ICONIS-IX

International Congress of Innovation and Sustainable ICONIS

ISSN (Online): 2711-3310



May 21st to 23rd, 2025

Tunja, Boyacá, Colombia

UCSC UMSNH SIEMCI AMSE Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UTC Universidad Tecnologica de Culiacán

DIRECTIVAS

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Dr. Enrique Vera López, Rector

Ph. D. Ruth Maribel Forero Castro, Vicerrectora Académico

Ph. D. Carlos Mauricio Moreno Tellez, Vicerrectora de Investigación y Extensión

Ph. D. Bertha Ramos Holguín, Editor en Jefe - Unidad Editorial

Ph. D. Fabio Blanco Mesa, Director Escuela de Posgrados Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Mg. Gladys Mariño Becerra, Decana de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Mg. Norlando Sánchez Rueda, Director Escuela de Administración de Empresas

Grupo de Investigación en Estudios Empresariales en Entornos Inciertos (EEENI)

COORDINACIÓN GENERAL

Ph. D. Anna María Gil-Lafuente
Coordinadora General REDCID
Profesora Catedrática de Universitat de Barcelona.

Ph. D. Ernesto León-Castro
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile

Ph. D. Víctor Alfaro-Garcia
Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, México

Ph. D. Fabio Blanco-Mesa
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ph. D. Gerardo Alfaro-Calderon
Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, México

Ph. D. José María Merigó Lindalh
University of Technology Sydney, Australia y Universidad de Chile, Chile

COMITÉ ORGANIZADOR

Anna M. Gil-Lafuente, Spain

Ernesto León-Castro, México

Victor G. Alfaro-García, México

Fabio Blanco-Mesa, Colombia

Jose M. Mérigo, Australia

Dalia García Orozco, México

COMITÉ ACADÉMICO Y CIENTÍFICO

Hugo Baier, Chile

Magaly Gaviria, Chile

Gerardo G. Alfaro Calderón, Mexico, Chair

Rodrigo Gómez Monge, Mexico

Jaime Gil-Aluja, España

Emilio Vizuete, España, Chair

Franchisco-Javier Arrojo, España, Chair

Jorge Romero, Colombia

Aline Rezende, Brasil

Luisa Lucila Lazzari, Argentina

Genilson Valotto Patuzzo, Brasil

Lourdes Souto Anido, Cuba

Aracely Tamayo Herrera, Ecuador

Luciano Barcellos-Paula, Perú

Aline Castro-Rezende, Portugal

ORGANIZACIONES CONVOCANTES

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), Chile

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

Universitat de Barcelona, España

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Colombia

Universidade do Algarve, Brasil

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Universidades Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Universidad de la Habana, Cuba

Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador, Ecuador

CENTRUM PUCP, Perú

Universidade do Algarve, Portugal

Red Iberoamericana para la Competitividad, Innovación y Desarrollo (REDCID)

UNIVERSIDADES Y PAÍSES PARTICIPANTES

Universidades	País
University of Technology Sidney	Australia
University of New South Wales	Australia
Universidad de Chile	Chile
Universidad Católica de la Santísima Concepción	Chile
Universidad Francisco de Paula Santander	Colombia
Corporación Universitaria Uniminuto	Colombia
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Colombia
CREPIB	Colombia
Universidad de las Fuerzas Armadas	Ecuador
Business Excellence & Pioneering Department Dubai Police	Emiratos Arabes Unidos
Univerisdad de Barcelona	España
ESIC Business & Marketing School	España
New Mexico State University	Estados Unidos
San Jose State University	Estados Unidos
Universiti Tunn Hussein Onn Malaysia (UTHM)	Malasia
Universidad Autónoma del Estado de México	México
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	México
UPAEP Universidad	México
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Instituto de Ingeniería y Tecnología	México
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	México
Department of Basic Sciences, Technological Institute of Morelia	México
Higher School of Economics, National Polytechnic Institute, Mexico City	México
Universidad Autónoma de Occidente	México
Universidad de Sonora	México
Universidad Autónoma Occidente	México
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	México
Universidad Politécnica de Tecámac	México
Instituto Tecnológico de Puebla	México
H y R agencia para la transformación Social y Económica	México
The Federal Polytechnic Kaura Namoda, Zamafara State, Nigeria	Nigeria
Universidad Nacional del Altiplano	Perú

TABLA DE CONTENIDO

PÁG.

PROGRAMA 8-10

MEDICIÓN PRÁCTICA DE LA INCERTIDUMBRE FINANCIERA 11-17

DE LA VEGA, JOSÉ GERARDO.

SIMULACIÓN DE PORTAFOLIOS Y ANÁLISIS DE RENDIMIENTO Y RIESGO 19-25

DE LA VEGA, JOSÉ GERARDO.

LA DINÁMICA DEL SECTOR FINANCIERO EN LA ECONOMÍA MEXICANA ACTUAL: UNA INTERPRETACIÓN DESDE LA FINANCIARIZACIÓN 27-31

FAUSTINO, VEGA MIRANDA.

ENDOGENOUS ECONOMIC GROWTH IN LATIN AMERICA: A STATIC PANEL ANALYSIS 33-37

LUNA CAMPOS, NERY RYAN, LUNA CAMPOS, FELIPE ANDONI AND LARA GÓMEZ, CINDY.

EVOLUCIÓN EMPRESARIAL SECTOR LECHERO MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ (1960-1990) 39-43

NUMPAQUE ACOSTA, WALDEMAR VIRGILIO Y VARGAS PEÑA, ADRIANA.

IMPACTO EN EL CONSUMIDOR DEL SISTEMA DE ETIQUETADO FRONTAL DE ADVERTENCIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS 45-50

CEJA-ROCHA, REYNALDA TERESITA, LÓPEZ-BARRAZA, LYDIA MARÍA, GASTÉLUM-CHAVIRA, DIEGO ALONSO Y OLAZABAL-LUGO, MARICRUZ.

A DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR ACTIVE NOISE CONTROL 51-56

RUBIO MADRIGAL, SERGIO ALBERTO, MEJÍA MUÑOZ, JOSÉ MANUEL, MEDEROS MADRAZO, BORIS JESÚS, AND RASCÓN MADRIGAL, LIDIA HORTENCIA.

HIERARCHICAL RANKING OF THE SELECTION OF INTERNATIONAL EXCHANGE-TRADED FUNDS (ETFS) 57-61

MUÑOZ-PALMA, MANUEL, ÁLVAREZ-CARRILLO, PAVEL ANSELMO, MIRANDA-ESPINOZA, EVA LUZ, LEÓN-CASTRO, ERNESTO AND LÓPEZ-PARRA, PAVEL.

MEASURING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL MARKETING: AN ANALYSIS WITH THE OWA OPERATOR 63-69

HUESCA-GASTÉLUM, MARTIN ISIMAYRT, PÉREZ-ARELLANO, LUIS ALESSANDRI, TIRADO-GÁLVEZ, CLAUDIA LIZBETH, AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

OWA OPERATOR APPLICATION FOR MEASURING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONTENT MARKETING

ROJO-GASTELUM, ANDREU SEBASTIÁN, MEDINA-ASTORGA, MIGUEL ÁNGEL, HUESCA-GASTÉLUM, MARTIN ISIMAYRT, PÉREZ-ARELLANO, LUIS ALESSANDRI AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO. 71-76

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UN TERMÓMETRO PARA EL COMPROMISO ORGANIZACIONAL Y EL DESARROLLO DEL ORGULLO DE PERTENENCIA EN EL TALENTO HUMANO 77-82

FONG VILLEGAS, FLOR MARGARITA.

THE ORDERED WEIGHTED AVERAGE OPERATOR: AN INDEX FOR MEASURING SOCIAL INNOVATION

VALADEZ-SOLANA, B. D., HUESCA-GASTÉLUM, M. I., CRUZ-DOMÍNGUEZ, E., RAMOS-SOTO, A. L. AND LEÓN-CASTRO, E.. 83-87

PREDICCIÓN DE LA DEMANDA: UN ENFOQUE BASADO EN DSS 89-93

SIFUENTES DOMÍNGUEZ, STEFANI Y MEJÍA MUÑOZ, JOSÉ MANUEL.

BRIDGING THE GAP: THE ABSENCE OF HUMANISTIC ALGORITHMS IN SOCIAL SCIENCES

ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G., ALFARO CALDERÓN, GERARDO G., AND GARCÍA OROZCO DALIA. 95-99

THE ETHICAL IMPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON INTELLECTUAL PROPERTY

ROMAN, JORGE, ABDUL QUDDOS, AL OBAIDLY, ABDELRAHMAN, ALMUAINI, AND RIVAS, FRANCKLIN. 101-106

CARACTERIZACIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN FINANCIERA EN LA ZONA CENTRO DE COLOMBIA 107-112

NOVA, KAREN Y ROMERO, JORGE.

FORGOTTEN EFFECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UNIVERSITY EDUCATION: A FUZZY LOGIC APPROACH 113-118

CARRILLO-GÓMEZ, DANIEL Y ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G.

INSTRUCTURAL SCIENCE: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS 119-124

RUIZ-MORALES, BETZABÉ, ALFARO-GARCÍA, VICTOR G Y MERIGÓ, JOSÉ M.

ANÁLISIS DEL ODS 11 Y LA GENTRIFICACIÓN EN COLOMBIA: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO 125-129

SÁNCHEZ-SIERRA, LAURA. Y MORALES-HURTADO, MARÍA.

VULNERABILITY OF THE BIRDS TO URBAN INFRASTRUCTURE IN THE CITY OF CULIACÁN: AN ANALYSIS WITH THE SAW METHOD 131-136

GURROLA-LÓPEZ, GUADALUPE HUMBERTO, HUESCA-GASTÉLUM, MARTIN ISIMAYRT, LÓPEZ-ARELLANO, JOSÉ RAMÓN, LÓPEZ-VEGA, LUZ MIREYA AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

FINANZAS MUNICIPALES EN MICHOACÁN: RETOS Y ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD HACENDARIA 137-141

FIGUEROA AGUILAR, MARCELA.

OPTIMIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS EN ALMACENES MEDIANTE R Y POWER BI: UN ENFOQUE BASADO EN KPI'S 143-147

DURÁN FÉLIX, MARIO ALBERTO Y PÉREZ DOMINGUEZ, LUIS ASUNCIÓN.

FUZZY MODELS IN PUBLIC HEALTH: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF VARIABLES AND RESEARCH TRENDS 149-152

CARRILLO-GÓMEZ, DANIEL, ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G AND SÁNCHEZ BUCIO, JULIO CESAR.

LA LÓGICA DIFUSA EN LA PRODUCTIVIDAD DE MODELOS HÍBRIDOS DE TRABAJO: ESTUDIO DE EFECTOS OLVIDADOS EN EL CONTEXTO DE MICHOACÁN, MÉXICO 153-158

VALDEZ-SANTILLÁN, ÁNGEL ALFONSO, AGUILASOCHO MONTOYA, DORA Y ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G.

GEMELOS DIGITALES: CONECTANDO MUNDOS FÍSICOS Y VIRTUALES PARA LA INDUSTRIA INTELIGENTE 159-165

VILLAGRAN-VIZCARRA, DAFNIS-CAIN, RAMÍREZ-OCHOA, DYNHORA-DANHEYDA, PÉREZ-DOMÍNGUEZ, LUIS-ASUNCIÓN, OROZCO-CHAVIRA, IBET-ESTHER AND PÉREZ-ORTEGA, EVA-CLAUDIA.

GEMELOS DIGITALES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UNA ZELDA DE MANUFACTURA 167-170

VALDEZ VILLALBA, AMKAR NOE, PÉREZ DOMÍNGUEZ, LUIS ASUNCIÓN, Y LINARES GIL, MAYRA VERONICA.

RESILIENCIA Y GOBERNANZA EN LA EMPRESA FAMILIAR: CLAVES PARA LA SUPERVIVENCIA ORGANIZACIONAL 171-175

TORRES-VERGARA, CARLOS J, BORIA-REVERTER, JOSEFA Y ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR GERARDO.

DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: INDICADORES TIC 177-182

HERRERA-PRADO, ANA LAURA, VELARDE-VALDEZ, MÓNICA, OLMOS-MARTÍNEZ, ELIZABETH Y ZAZUETA-HERNÁNDEZ, MARGARITA GUADALUPE.

ANÁLISIS DE VIOLENCIA DE GÉNERO EN LOS MUNICIPIOS DE SINALOA 183-187

VALENZUELA-FLORES, VICTORIANA, SANCHEZ-VALENZUELA, KENIA CAROLY, LÓPEZ-PARRA, PAVEL, AND ÁLVAREZ-CARRILLO, PAVEL ANSELMO.

INCLUSIÓN DIGITAL Y FINANCIERA COMO VARIABLES QUE IMPACTAN LA POBREZA EXTREMA EN MÉXICO 188-194

SALAZAR-URIBE, MAYRA YVETTE, TERÁN-BUSTAMANTE, ANTONIA, HERNÁNDEZ-LARA, ANA BEATRIZ Y SALGADO-GARCÍA, JORGE ARTURO.

EXPIRED MEDICATION MANAGEMENT USING DECISION MAKING METHODS 195-200

NARES LARA, BAYTE, BROTONS MARTÍNEZ, JOSÉ MANUEL AND CHÁVEZ RIVERA, RUBÉN.

THE SAW METHOD AND THE OWA OPERATOR TO MEASURE DIGITAL MARKETING PERFORMANCE 201-207

ROSALES-LÓPEZ, MARIA ESTHER, LORA-CHÁVEZ, NEREIDA AZUCENA, SARABIA-LOPEZ PORTILLO, LEYDY AILED, HUESCA-GASTÉLUM, MARTIN ISIMAYRT AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

INDUSTRY 5.0 AND EMERGING TECHNOLOGIES: A SYSTEMATIC REVIEW BETWEEN 2021 AND 2025 209-213

PERAZA-HERAS, BRANDON J AND TERÁN-PÉREZ, BEATRIZ M.

ANÁLISIS DE TENDENCIAS: EMPRENDIMIENTO SOCIAL (ES) Y SOSTENIBILIDAD (S) 215-220

CRUZ CABRERA, BLASA CELERINA, LÓPEZ DÍAZ, KATIA NOEMÍ Y GUENDULAY LEÓN, KAREN ALEJANDRA.

HACIA UN FUTURO SOSTENIBLE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA NUEVA ERA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES 221-227

PÉREZ-ORTEGA, EVA-CLAUDIA, CHAVIRA-ÁLVAREZ, ALBERTO, ESPARZA DELGADO, MARÍA-DEL-CARMEN, RAMÍREZ-OCHOA, DYNHORA-DANHEYDA AND VILLAGRAN-VIZCARRA, DAFNIS-CAIN.

APLICACIÓN DEL OPERADOR PROMEDIO PONDERADO ORDENADO PARA MEDIR LA INNOVACIÓN DIGITAL EN PUEBLOS MÁGICOS 229-234

IBARRA VÁZQUEZ, ARNOLDO Y LEÓN-SANTIESTEBAN, MARTÍN.

NOMBRAMIENTO DE PUEBLOS MÁGICOS MEDIANTE EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP) 235-239

LEÓN-SANTIESTEBAN, MARTÍN.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO BAJO EL MODELO MULTICRITERIO TODIM PARA EL ABASTECIMIENTO OPORTUNO 241-246

HOLGUÍN ÁVILA, ALEJANDRA, PÉREZ DOMÍNGUEZ, LUIS, ROMERO LÓPEZ, ROBERTO Y LUVIANO- CRUZ, DAVID.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE CONVERSIÓN PARA TRANSFORMAR SILLAS DE RUEDAS MANUALES EN ELÉCTRICAS 247-251

LÓPEZ-GÓMEZ, CHRISTOPHER ENRIQUE, PONCE-MONÁRREZ, ISRAEL ULISES Y VELOZ-DE LA MORA, PAOLA.

DISEÑO DE INTERFAZ PARA LA INTERPRETACIÓN Y SÍNTESIS DE VOZ DEL LENGUAJE DE SEÑAS MEXICANA BASADA EN DACTILOLOGÍA MEDIANTE TAP STRAP 2 Y ESP32. 253-258

VELOZ-DE LA MORA, PAOLA, LÓPEZ -GÓMEZ, CHRISTOPHER ENRIQUE Y PONCE-MONÁRREZ, ISRAEL ULISES.

THE DYNAMICS OF THREE-WHEELED TRANSPORT: INNOVATION, DESIGN, AND THE FUTURE OF MOBILITY 259-265

FLORES CHAPARRO, JESUS ALBERTO AND PONCE MONÁRREZ, ISRAEL ULISES.

FACTORES DE EFICIENCIA DE LA GOBERNANZA DE TI: UN ANÁLISIS CON FTOPSIS 267-273

PARROQUÍN-AMAYA, PATRICIA CRISTINA, PÉREZ-OLGUÍN, IVÁN JUAN CARLOS, MÉNDEZ-GONZÁLEZ, LUIS CARLOS Y MORALES-ROCHA, VÍCTOR MANUEL.

ALGORITMO FLOYD-WARSHALL: APLICACIONES RECIENTES EN OPTIMIZACIÓN DE RUTAS 275-282

MEDINA-ZÁRATE, JOHANA, PÉREZ-OLGUÍN, IVÁN JUAN CARLOS, RIOSVELASCO-MONROY, GEORGINA ELIZABETH Y FERNÁNDEZ-GAXIOLA, CONSUELO CATALINA.

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE MARKETING EN EL SECTOR HOTELERO: ESTUDIO DOCUMENTAL DE MEJORES PRÁCTICAS 283-288

NOVA SANTOS, LUIS CARLOS.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN LOS INDICADORES ECONÓMICOS PRODUCTIVOS DE LA GANADERÍA EN SINALOA, MÉXICO 289-294

GALAZ RIVERA, LIZBETH GUADALUPE Y HERRERA RÍOS, ABRIL YURIKO.

ANÁLISIS A LA MODIFICACIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE PARTICIPACIONES (SGP) ACTO LEGISLATIVO N°018 DE 2024, COMO FUENTE DE FINANCIACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE SEXTA CATEGORÍA, BASE PARA LA TOMA DE DECISIONES ADMINISTRATIVAS EN LA GESTIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA 295-300

PEDRAZA LÓPEZ, JHON DANILO.

PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL EMPRENDIMIENTO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN MEDIA 301-305

PARADA CAMARGO, JENNY EDITH, ZAMBRANO VARGAS, SANDRA MILENA Y FRANCO PIRANEQUE, ANA MARIA.

MODELO DE VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL Y OPERADORES DE PROMEDIO PONDERADO PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL CAPITAL EN PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN 307-310

UZETA-OBREGÓN, CRISTHIAN R, GARCIA-GASTELUM, TANYA S, ALVAREZ-CARRILLO, PAVEL A Y LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

EMPODERAMIENTO DE LA MUJER RURAL: INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGRÍCOLA 311-314

CARRASCO COCINERO, DAVID RICARDO, CIFUENTES ROSAS, EDNA SOFIA Y PUERTO PINZÓN, MARIA KATALINA.

Comportamiento del riesgo financiero en grandes empresas: un estudio comparativo de la volatilidad en el sector tecnológico 315-320

Tobón Perilla, Luz Natalia.

Fostering sustainability-driven innovation in engineering education: the role of active learning in social transformation 321-326

Barrera Gómez, Marien Rocio and Fernández Samacá, Liliana.

Manufactura aditiva por Binder Jetting: una solución para el reciclaje de vidrio 327-331

García Rodríguez, Alison Dayana, Torres Barahona, Edgar Absalón, Contreras Triana, Karen Dayana and Cárdenas Correa, Edwin Francis.

Estrategias para la reducción de la huella de carbono en la cadena de suministro de los puertos del Pacífico mexicano 333-338

Cortés-Medina, María Guadalupe, Espitia Moreno, Irma Cristina, Gastélum Valdez, Jesús Sigifredo y León Castro, Ernesto.

Exploring the theoretical and empirical foundations for the development of bioinspired management 339-344

Vivares, Jorge A., Henao, Rafael y López, Yurani.

Método de incidencias difusas ponderado para una evaluación focalizada de la pobreza multidimensional: una aproximación desde las privaciones en Colombia 345-350

Suárez-Gómez, Danna, Hernández-Moreno, Laura, Vargas Tibambre, Adriana, Blanco-Mesa, Fabio y Fernandez-Samaca, Dianny.

Digital Twins en vías terrestres: enfoque tecnológico y conceptual 351-357

Gurrola-Mijares, Luis Dagoberto, Mejía-Muñoz, José Manuel y Avelar-Sosa, Liliana.

Self-selection of exporting firms: evidence for Colombia 359-363

Gil León, José Mauricio.

Derechos políticos electorales, acciones afirmativas de los pueblos indígenas en México: retos y avances tecnológicos con el uso de traductores electrónicos 365-369

Becerra Hernández, Lucia And Hernández Diego, Ángel Gerardo.

Evaluación de la satisfacción estudiantil en la educación media superior para la mejora continua 371-378

López-Barraza, Lydia María, Gastélum-Chavira, Diego Alonso, Torres-Salazar, Alanda Catalina y López-Barraza, María Guadalupe.

Caracterización de propagación sexual en vivero de tres especies arbóreas amenazados en Boyacá como estrategia de conservación jardín botánico universidad UPTC - Tunja 379-383

Galvis Rueda, Manuel, Suspe Saavedra, Andres Felipe, Arias Gordillo, Omar Santiago y Ferrucho Malaver, Juliana Vanessa.

Artificial intelligence and impact on environment sustainability 385-391

Román, Jorge J, Ketbi Al, Aysha, Dhaheri Al, Shaikha And Rivas, Francklin.

Driving sustainability: insights from past winners of sheikh Hamdan bin Zayed environmental award 393-398

Román, Jorge J, Al Ketbi, Aysha, Al Menhali, Entesar and Abu-Saleem, Osama.

Personnel selection at a cell phone accessory company through the OWA operator 399-405

Benítez-Torres, Carmina, Huesca-Gastélum, Martin Isimayrt, Pérez-Arellano, Luis Alessandri and León-Castro, Ernesto.

La capacidad cognitiva como puente entre las creencias y la acción en MyPes de artesanía 407-412

León-Vargas, Gustavo y Toledo-López, Arcelia.

Impacto de la inteligencia artificial en la economía circular del sector agroalimentario en España 413-418

Luis-Bassa, Carolina.

Revisión sistemática de literatura sobre competitividad en los destinos de turismo rural 419-423

Balseca-Ruiz, Juan Carlos, Toledo-López, Arcelia y Vázquez-Maguirre, Mario.

Entorno de aprendizaje virtual: caracterización de estudiantes y desafíos tecnológicos en el Instituto Tecnológico del Valle de ETLA, Oaxaca. 425-431

Sarrubbi-Baltazar, Fernando Adrihel, Arango-Ramírez, Paola Miriam y Sánchez-Soriano, Marbella.

Factores determinantes de la intención de uso de plataformas digitales de gobierno: evidencia desde Chile 433-437

Bueno Broterson, Yarisel, Grandón Toledo, Elizabeth y Araya Guzmán, Sergio.

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF AI-DRIVEN INNOVATIONS IN DIGITAL MARKETING: IMPACT ON CONSUMER EXPERIENCE 439-443

BASTIDAS-ALVARADO, JESÚS A, LÓPEZ-FIERRO, MARÍA INÉS, HUESCA-GASTÉLUM, MARTIN I AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

CONSULTORÍA DE CALIDAD Y SUS OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS EN EL ENTORNO INDUSTRIAL DE CIUDAD JUÁREZ 445-449

PULIDO, LUIS Y ROLDAN-CASTELLANOS, FLORENCIO-ABRAHAM.

MODELO DE INFERENCIA PARA GENERAR UN RANKING ROBUSTO COMO APOYO PARA TOMA DE DECISIONES 451-454

GARCIA-GASTELUM, TANYA, ÁLVAREZ-CARRILLO, PAVEL, LEÓN-CASTRO, ERNESTO Y UZETA-OBREGÓN, CRISTHIAN.

SÍNTESIS DE UN POLÍMERO MAGNÉTICO DE ACCESO RESTRINGIDO BASADO EN POLIANILINA PARA LA EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LECHE 455-459

ANGULO FLÓREZ, DIEGO HERNANDO, PACHÓN BARBOSA, NÉSTOR ADOLFO, HERNÁNDEZ BOTIA, JOHN EDISON Y CIPAGAUTA ESQUIVEL, EDNA CAROLINA.

INNOVATION AND CIRCULAR ECONOMY OF GROUNDWATER: CHALLENGES FOR SUSTAINABLE TRANSFORMATION IN MÉXICO 461-466

MENDOZA-CARBAJAL, BERENICE AND GUERRERO-GARCÍA-ROJAS, HILDA.

EL TURISMO EN LA ERA DIGITAL: AIRBNB Y SU EFECTO EN LA ECONOMÍA LOCAL DE MAZATLÁN 467-471

SÁNCHEZ PARRA, REYNA CHRISTIAN Y VALENZUELA SÁNCHEZ, NORMA AIDA.

HIBRIDACIÓN DEL MÉTODO PSI CON EL MÉTODO MARCOS PARA SOLUCIONAR UN CASO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES 473-478

TORRES MARTÍNEZ, VALERIA, PÉREZ DOMÍNGUEZ, LUIS ASUNCIÓN, MADRID SOLORZANO, JUAN MANUEL Y LUVIANO CRUZ, DAVID.

IMPACTO DE HÁBITOS DE ESTUDIO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN BÁSICA 479-484

LAURIÁN PACHECO, CAISSA, PACHECO OLGÍN, MARÍA ELENA, LEE ESTRELLA, GABRIELA GYOMARA Y LAURIÁN PACHECO, DAVID.

ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE USE AND DISPOSAL OF FAST FASHION CLOTHING IN CULIACÁN, SINALOA FROM 2018 TO 2023 485-487

ÁVILA-DÍAZ, ARLETH ARIANA, CARDENAS- RIVERA, ROBERTO CARLOS, QUINTERO-ESTRADA, DAMARIS VANESSA, HUESCA-GASTÉLUM, MARTÍN ISIMAYRT AND LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

RETOS Y DESAFÍOS DE LA RÁPIDA ADAPTACIÓN DIGITAL EN LAS ORGANIZACIONES

CARRASCO COCINERO, DAVID RICARDO, BAUTISTA LEGUIZAMON, EDUIN ALBEIRO Y CARRASCO COCINERO, PAULA YULITZA. 489-493

200 AÑOS DE ANYAS: UNA REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA

BARCELLOS-PAULA, LUCIANO, MERIGÓ, JOSÉ M Y GIL-LAFUENTE, ANNA MARÍA. 495-500

ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN: UNA APLICACIÓN DE AGRUPAMIENTO DIFUSO UTILIZANDO ALGORITMO DE SEGMENTACIÓN TERRITORIAL

ALTAMIRANO-VERA, TEOFILO, ESPITIA MORENO, IRMA CRISTINA, GARCÍA-OROZCO, DALIA, Y ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G. 501-505

COMPROMISO CORPORATIVO CON LOS ODS: ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DE MÉXICO

ROMERO SAINZ, ANA KAREN Y BERNAL, DEYANIRA. 507-512

CLASSIFICATION OF VALVULAR HEART DISEASES USING SCG, ECG, AND GCG

CALZADILLAS HERNÁNDEZ, IVAN AND MEJÍA MUÑOZ, JOSÉ MANUEL. 513-518

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS TRADICIONALES DE BALANCEO DE LÍNEAS VERSUS ENFOQUE INNOVADOR DE SIMULACIÓN FLEXSIM 2024® CON TÉCNICAS DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO

TORRES-CRUZ, NOHEMÍ, RAMÍREZ-OCHOA, DYNHORA DANHEYDA, MARTÍNEZ-GÓMEZ, ERWIN ADÁN, AND ROMERO LÓPEZ, ROBERTO. 519-524

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA REDUCIR LA VARIABILIDAD EN PROCESOS DE TORNO

GUTIÉRREZ GARCÍA, DAVID, MENDOZA FONG, JOSÉ ROBERTO, PÉREZ DOMÍNGUEZ, LUIS ASUNCIÓN, AND MADRIGAL ESTRADA, KARLA FRIDA. 525-530

LIDERAZGO CON APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

GÁMEZ BÉJAR, YURITZI LIZETH Y GUERRERO DÁVALOS, CUAUHTÉMOC. 531-535

APLICACIONES DE LA LÓGICA DIFUSA EN LA SUSTENTABILIDAD URBANA: ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE TENDENCIAS Y VARIABLES CLAVE

MERINO-ARTEAGA, IRERI P., ALFARO-GARCÍA, VÍCTOR G. Y ALFARO CALDERÓN, ERIK 537-542

A HIERARCHICAL EXTENSION OF THE LINGUISTIC ELECTRE III METHOD FOR ONLINE TRAVEL AGENCIES EVALUATION

SOLANO NORIEGA, JESÚS JAIME, BERNAL CORONEL, JUAN BAUTISTA AND LEYVA LÓPEZ, JUAN CARLOS 543-548

Customer Service Quality indicators: ranking with the OWA model

Tirado-Gálvez, Claudia Lizbeth, Huesca-Gastelúm, Martin Isimayrt, Cuén-Díaz, Héctor Melesio and León-Castro, Ernesto. 549-554

Leadership and sustainable development in Mexican higher education institutions

Medina-Larrañaga, Brígido Alonso, Tirado-Gálvez, Claudia Lizbeth, Huesca-Gastélum, Martín Isimayrt, and Herrera-Ríos, Pamela. 555-559

Plataforma de evaluación y estimulación de la motricidad mediante realidad virtual

Garcia-Villalba, Luz Angelica, Rodríguez-Ramírez, Alma Guadalupe, Rodríguez-Picón, Luis Alberto, Luviano-Cruz, David y Pérez-Domínguez, Luis Asunción. 561-567

Adaptando módulos productivos de pitahaya mediante análisis de innovaciones y evaluación técnico-financiera

López-Chávez, Anahí, Alvarado-Raya, Horacio Eliseo, Estrada-Chavira, María Eugenia y Altamirano-Cárdenas, J. Reyes. 569-573

Turismo y Degradación Ambiental: Un Modelo de Datos Panel para Pueblos Mágicos en México

Alfaro-Calderón, Gerardo G, Pacheco-Cedeño, Ana Cristina y Alfaro-García, Víctor G. 575-578

Startups and collective financing: challenges and opportunities in the Mexican market

Solano-Bermúdez, Brenda Veronica, Melesio - Díaz, Hector Melesio, Monsalve-Pelaéz, Magda Andrea and Tirado-Galvez, Claudia Lizbeth. 579-583

Principales aplicaciones y enfoques del internet de las cosas (IOT): una revisión de la literatura

Romero Serrano, Alma Montserrat, Gastelum Chavira, Diego Alonso, Ballardo Cárdenas, Denisse, y Duran Aréchiga, Carolina. 585-588

Innovation management in SMES: correspondence analysis between portfolio management and sociodemographic factors

Ballardo-Cárdenas, Denisse, Durán-Aréchiga; Carolina, Romero-Serrano, Alma Montserrat and Gastélum-Chavira, Diego Alonso. 589-593

Análisis de las interrelaciones entre los factores de innovación en sustentabilidad ambiental en empresas del sector alimentario en Sinaloa, México

Durán Aréchiga, Carolina, Ballardo Cárdenas, Denisse, Gastélum-Chavira, Diego Alonso y Romero-Serrano, Alma Montserrat. 595-600

ANALYZE HOW CELL PHONE USE INFLUENCES ANXIETY ATTACKS IN ADOLESCENTS 601-604

ORTIZ-LUCERO, MARÍA ISABEL, ZORRILLA-SALINAS JENNI MARIBEL, GARCIA-MONTALVO. IVÁN ANTONIO, MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, PEDRO RAFAEL AND GALLEGOS-FIGUEROA, CARLOS ARTURO

VOLATILIDAD EN EL PRECIO DE LAS TIERRAS RARAS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO 605-612

ABRIL-TEATIN JHEISSON., LEÓN-CASTRO ERNESTO AND BLANCO-MESA FABIO

MEASURING THE MOTIVATORS OF INDIGENOUS ENTREPRENEURSHIP: VALIDATION OF THE MEASUREMENT INSTRUMENT 613-617

NIETO-GARCÍA, ROBERTO MIGUEL, TOLEDO-LÓPEZ, ARCELIA AND TAPIA GUERRERO, LUIS ARTURO.

SUSTAINABILITY INDICATORS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT BASED ON CIRCULAR ECONOMY MODELS: THE CASE OF THE SMART FISH COMPANY IN MÉXICO 619-623

CHÁVEZ GALLEGOS, GLENDA, GODINEZ REYES, NORMA LAURA, ESPARZA RODRÍGUEZ, SAÚL ALFONSO AND GARCÍA TAPIA, GABINO.

CAPACIDADES DINÁMICAS EN LAS IPS DE BOYACÁ: UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA COMPETITIVIDAD 625-628

GUERRERO CEPEDA, LEIDI TATIANA, ANGARITA ÁVILA, SANTIAGO Y CASTRO-PÁEZ, HÉCTOR ADRIÁN.

COMPRENDIENDO LA INTENCIÓN EMPRENDEDORA: UN MODELO REFINADO PARA EL CONTEXTO UNIVERSITARIO 629-634

FERNÁNDEZ ROSAS, ANDRÉS, ROMERO, JORGE ENRIQUE Y MARTÍNEZ GÓMEZ, JESSICA.

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS PARA CUADROS OCUPACIONALES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN PROFESIONAL 635-639

FRANCO-BRAVO, AZENETH IRAZÚ Y DÍAZ-AGUAY, HUGO GIOVANNI.

ASSESSMENT OF MANAGEMENT SYSTEMS IN GAS STATIONS: A KEY TO SUSTAINABILITY IN SINALOA, MÉXICO 641-649

MARTINEZ-SOLIS, ANAHY GUADALUPE AND BECERRA-PÉREZ, LUIS ARMANDO.

INDICADORES COMPUESTOS DE LA ECONOMÍA CULTURAL AZUL A TRAVÉS DEL OPERADOR DE PROMEDIO PONDERADO GEOGRÁFICAMENTE ORDENADO (OGWA) PARA EL DESARROLLO REGIONAL 651-655

CANIZALEZ RAMÍREZ, PAOLA M. Y LEÓN-SANTIESTEBAN, MARTÍN.

EL EFECTO INCREMENTAL DE LOS SELLOS DE ADVERTENCIA EN LA INTENCIÓN DE CONSUMO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE NEGOCIOS EN CHILE 657-662

GUTIÉRREZ-GARCÉS, EDISON Y LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL COMO CAPACIDAD DINÁMICA EN LA AGRICULTURA: APROXIMACIONES TEÓRICAS 663-668

NIÑO-AMÉZQUITA, DANIELA, BLANCO-MESA, FABIO Y LEÓN-CASTRO, ERNESTO.

STRATEGIC DECISION-MAKING AND OPTIMIZATION IN THE AGRO-INDUSTRIAL SUPPLY CHAIN OF PLANTAIN IN ARAUCA, COLOMBIA 669-675

VALCÁRCEL-CAMEJO, WILSON AND RUIZ ROSAS, DAVID.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR AGRÍCOLA: APLICACIONES EN LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD 677-681

RINCÓN CHAPARRO, VALERIA ALEXANDRA Y RUIZ ROSAS, IVAN DAVID.

A SUSTENTABILIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS 683-687

HERNÁNDEZ, TSITSI ANAID, GALEANA, EVARISTO Y AGUILASOCHO, DORA.

INDISCRIMINATE USE OF ANTIBIOTICS AND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF THE POPULATION OF OAXACA, MEXICO 689-693

LÓPEZ-HERNÁNDEZ, CECILIA, PINELO-PÉREZ, ELIZABETH, SOSA-VELASCO, TAURINO AMILCAR, MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, YRACEMA AND RAMÍREZ-CORTEZ, PATRICIA.

APLICACIÓN DE CONJUNTO INTUICIONISTA DIFUSO Y MEREC PARA SELECCIÓN DE PYMES SEGÚN SU CAPACIDAD DE INNOVACIÓN 695-702

RODRÍGUEZ CARRILLO MAYRA, PÉREZ-DOMÍNGUEZ LUIS Y LEÓN-CASTRO ERNESTO.

CAPACIDADES DINÁMICAS EN LOS ESTUDIOS DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO 703-707

ZAMBRANO GONZÁLEZ, YULIANA SOFIA, CASTRO-PÁEZ, HÉCTOR ADRIÁN Y ORTIZ SALAMANCA, DERLY ASTRITH.

THE USE OF SOCIAL MEDIA AND ITS IMPACT ON ACADEMIC PERFORMANCE 709-714

OLIVERA-HERNÁNDEZ, ALEJANDRA, SILVA-SÁNCHEZ, OSCAR ANTONIO, MORALES-CASTILLO, VICENTE, BARTOLOMÉ-ALEMÁN, MARTHA HILARIA Y SÁNCHEZ-SANTIAGO, PEDRO.

LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA Y BUEN VIVIR. UN ESTUDIO CUANTITATIVO EN LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL ANCESTRAL 715-719

GONZALES TORRES, XÓCHITL BERENISE, LUNA FUENTES, ARMANDO Y LUNA SANTIAGO, FIDENCIO JULIÁN.

UN MÉTODO BASADO EN ELECTRE III PARA ABORDAR EL PROBLEMA DE AGRUPAMIENTO MULTICRITERIO 721-725

GASTÉLUM-CHAVIRA, DIEGO ALONSO, LUGO-MEDRANO, CÉSAR Y SOLANO-NORIEGA, JESÚS JAIME.

Ecotourism and local development in the municipality of San Miguel Quetzaltepec, Sierra Norte, Oaxaca 727-731

Alarcón-Alcantará, Ricardo, Gómez-Ramos, Ana Mi, Orozco-Blas, Eirá Gisela, Ramos-López, Felisa Martha and García-Bustamante, Nancy Elma.

Effects of subdermal implications on the population of San Raymundo Jalpan, Oaxaca, and its social impact on birth rate reduction 733-737

Gonzáles-Cortés, Lorena and Basaldú-Barragán, María Isabel.

Proposed index to measure gender-based political violence: an analysis with the OWA operator 739-744

Lizárraga-Durán, Rosa María, Huesca-Gastélum, Martín Isimayrt, León-Castro, Ernesto and Pérez Arellano, Luis Alessandri.

Estudio bibliométrico sobre la aplicación de la ia en la planificación urbana y espacios públicos: un análisis global 745-752

Sánchez, Abigaíl, Solano-Noriega, Jesús Jaime y Gastélum-Chavira, Diego Alonso

La atención psicológica como requisito para la concesión de la liberación condicional en México 753-756

Gutiérrez-López, Orlando Del Rosario y Sarabia-García, Andrea Del Rocío.

Decisiones de consumo sobre alimentos y bebidas industrializadas de los estudiantes universitarios. Un estudio exploratorio 757-761

Bernal-Domínguez, Deyanira.

Material de construcción a partir de lodos de potabilización de agua 763-767

Walter, Pardavé.

OWA operator application for measuring work stress 769-778

Pérez-Arellano, Luis Alessandri, Huesca-Gastélum, Martin Isimayrt, Espinoza-Audelo Luis Fernando and León-Castro, Ernesto.

Exploración sinérgica entre la valoración sociocultural y el análisis prospectivo para la gobernanza del agua: caso quebrada La Chuspa 779-791

Uribe Peñaranda, Wladimir Antonio, Bustamante Rodríguez, Silvia Lizette y Llano Consuegra, Sergio Andrés.

PRESENTACIÓN

The nine international congress of Innovation and Sustainability is coorganized by the Red Iberoamericana para la Competitividad, Innovacion y Desarrollo (REDCID), Universidad de la Salle Bajio (Mexico), Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo (Mexico), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Colombia). The congress will provide a forum for researchers, academics and students to discuss research ideas and present recent advances in different topics.

TÓPICOS DEL CONGRESO

Business	Management	Management theory
Economic applications	Marketing	Social science theory
Innovation	Simulation	Fuzzy sets
Social Innovation	Modelling	Aggregation operators
Finance	Entrepreneurship	Fuzzy systems
Fuzzy Logic	Organizational theory	Other related

PROGRAMA

IX INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATION AND SUSTAINABILITY (ICONIS)
TUNJA, COLOMBIA 21-23 MAY 2025

Time (Colombia)		21 May 2025			22 May 2025		
8:00	8:30	Welcome words from ICONIS			Reception of participants (Early Coffee)		
8:30	9:30	Keynote Speaker Dr. Ernesto Leon Castro			Keynote Speaker		
10:30	11:00	Coffee Break			Coffee Break		
11:00	12:00	Session 1. Engineering 1	Session 6. Bibliometric studies 1	Session 11. Multidisciplinary 3	Session 16. Entrepreneurship 1	Session 21. Finance 2	Session 26. Engineering 5
12:00	13:00	Lunch Break			Lunch Break		
13:00	14:00	Session 2. Artificial Intelligence 1	Session 7. MCDM and Fuzzy Logic 1	Session 12. SDGs and Sustainability 2	Session 17. SDGs and Sustainability 3	Session 22. Bibliometric studies 2	Session 27. MCDM and Fuzzy Logic 3
14:00	15:00	Session 3. SDGs and Sustainability 1	Session 8. Enterprise 2	Session 13. Artificial Intelligence 2	Session 18. MCDM and Fuzzy Logic 2	Session 23. SDGs and Sustainability 4	Session 28. SDGs and Sustainability 5
15:00	15:30	Coffee Break			Coffee Break		
15:30	16:30	Session 4. Multidisciplinary 1	Session 9. Engineering 2	Session 14. Finance 1	Session 19. Enterprise 3	Session 24. Multidisciplinary 4	Session 29. Multidisciplinary 5
16:30	17:30	Session 5. Enterprise 1	Session 10. Multidisciplinary 2	Session 15. Engineering 3	Session 20. MCDM and Fuzzy Logic 4	Session 25. Engineering 4	Session 30. SDGs and Sustainability 6
19:00		Gala Dinner					

Time		23 May 2025	
8:00	9:00	Session 31. Inclusion and gender 1	Session 35. Multidisciplinary 6
9:00	10:00	Session 32. SDGs and Sustainability 7	
10:00	10:30	Coffee Break	
10:30	11:30	Session 33. Enterprise 4	
11:30	12:30	Session 34. MCDM and Fuzzy Logic 4	
12:30	12:45	Best paper awards and Clossing words	

Link		
https://us06web.zoom.us/j/5122976282	Breakout Room 1	
	Breakout Room 2	

On site

21 DE MAYO

Session 1. Engineering 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
11:00	11:15	Diego Angulo-Florez, Nestor Pachón-Barbosa, Jhon Hernandez-Botia, Carolina Cipagauta-Esquivel	Síntesis De Un Polímero Magnético De Acceso Restringido Basado En Poli(anilina Para La Extracción Y Cuantificación De Antibióticos En Leche
11:15	11:30	Valeria Torres-Martinez; Luis Asunción Pérez-Domínguez; Juan Manuel Madrid-Solorzano; David Luviano-Cruz.	Hibridacion Del Metodo Psi Con El Metodo Marcos Para Solucionar Un Caso De Seleccion De Proveedores Con Atributos Sustentables
11:30	11:45	Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Luis Alessandri Pérez-Arellano; Claudia Lizbeth Tirado-Gálvez; Ernesto León-Castro	Measuring Artificial Intelligence In Digital Marketing: An Analysis With The OWA Operator
11:45	12:00	Alma Montserrat Romero-Serrano; Diego Alonso Gastélum-Chavira; Denisse Ballardo-Cárdenas; Carolina Duran-Arechiga	Principales Aplicaciones Y Enfoques Del Internet De Las Cosas (Iot): Una Revisión De La Literatura

Session 2. Artificial Intelligence 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
13:00	13:15	Dafnis Cain Villagran-Vizcarra; Dynhora Danheyda Ramírez-Ochoa; Luis Asunción Pérez-Domínguez; Ibet Esther Orozco-Chavira; Eva Claudia Pérez-Ortega	Gemelos Digitales: Conectando Mundos Físicos Y Virtuales Para La Industria Inteligente
13:15	13:30	Eva Claudia Pérez-Ortega; Alberto Chavira-Álvarez; María Del Carmen Esparza-Delgado; Dynhora Danheyda Ramírez-Ochoa; Dafnis Cain Villagran-Vizcarra	Hacia Un Futuro Sostenible: Inteligencia Artificial Y La Nueva Era De Las Energías Renovables
13:30	13:45	Jesús A. Bastidas-Alvarado; María Inés López-Fierro; Martin I. Huesca-Gastélum; Luis A. Pérez-Arellano; Ernesto León-Castro	Experimental Analysis Of AI-Driven Innovations In Digital Marketing: Impact On Consumer Experience
13:45	14:00	Valeria Alexandra Rincón Chaparro; Ivan David Ruiz Rosas	Inteligencia Artificial En El Sector Agrícola: Aplicaciones En La Competitividad Y Productividad.

Session 3. SDGs and Sustainability 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
14:00	14:15	Carolina Durán-Aréchiga; Denisse Ballardo-Cárdenas; Diego Alonso Gastélum-Chavira	Análisis De Las Interrelaciones Entre Los Factores De Innovación En Sustentabilidad Ambiental En Empresas Del Sector Alimentario En Sinaloa, México
14:15	14:30	Denisse Ballardo-Cárdenas; Carolina Durán-Aréchiga; Alma Montserrat Romero-Serrano; Diego Alonso, Gastélum-Chavira*	Innovation Management In Smes: Correspondence Analysis Between Portfolio Management And Sociodemographic Factors.
14:30	14:45	Marien Barrera-Gómez; Liliana Fernández Samacá	Fostering Sustainability-Driven Innovation In Engineering Education: The Role Of Active Learning In Social Transformation
14:45	15:00	Alison Dayana-García Rodríguez; Edgar Absalón-Torres Barahona; Karen Dayana- Contreras Triana; Edwin Francis-Cárdenas Correa	Manufactura Aditiva Por Binder Jetting: Una Solución Para El Reciclaje De Vidrio

Session 4. Multidisciplinary 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
15:30	15:45	María Isabel Ortiz Lucero; Jenni Maribel Zorrilla Salinas; Iván Antonio García Montalvo; Pedro Rafael Martínez Martínez; Carlos Arturo Gallegos Figueroa	Analyze How Cell Phone Use Influences Anxiety Attacks In Adolescents.
15:45	16:00	González-Cortés, Lorena; Basaldú Barragán, María Isabel	Effects Of Subdermal Implications On The Population Of San Raymundo Jalpan, Oaxaca,
16:00	16:15	López-Hernández, Cecilia; Sosa-Velasco, Taurino Amilcar; Pinelo-Pérez, Elizabeth; Martínez-Hernández, Yracema; Ramírez-Cortez, Patricia	Indiscriminate Use Of Antibiotics And Its Impact On The Health Of The Population Of Oaxaca, Mexico.
16:15	16:30	Brigido Alonso Medina-Larrañaga; Claudia Lizbeth Tirado-Gálvez; Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Pamela Herrera-Ríos	Leadership And Sustainable Development In Mexican Higher Education Institutions

Session 5. Enterprise 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
16:30	16:45	Waldemar Virgilio Numpaque-Acosta; Adriana Vargas-Peña	Evolución Empresarial Sector Lechero Municipio De Sotaquirá (1960-1990)
16:45	17:00	Maria, Morales-Hurtado; Laura, Sánchez- Sierra	Análisis Del Ods 11 Y La Gentrificación En Colombia: Un Estudio Bibliométrico
17:00	17:15	Andreu Sebastian Rojo-Gastelum; Miguel Ángel Medina-Astorga; Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Ernesto Leon-Castro	Owa Operator Application For Measuring Artificial Intelligence In Content Marketing
17:15	17:30	Jorge A. Vivares; Rafael Henao; Yurani López	Exploring The Theoretical And Empirical Foundations For The Development Of Bioinspired Management

Online Room 1

21 DE MAYO

Session 6. Bibliometric studies 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
11:00	11:15	Betzabe Ruiz-Morales; Victor Alfaro-Garcia; José M. Merigó	Instructural Science: A Bibliometric Analysis
11:15	11:30	Carrillo-Gómez, Daniel; Alfaro-García, Víctor G.; Sanchez-Bucio, Julio C.	Fuzzy Models In Public Health: Bibliometric Analysis Of Variables And Research Trends
11:30	11:45	Brandon J., Peraza-Heras; Beatriz M., Terán-Pérez	Industry 5.0 And Emerging Technologies: A Systematic Review Between 2021 And 2025
11:45	12:00	Juan Carlos Balseca-Ruiz; Arcelia Toledo-López; Mario Vázquez-Maguirre	Revisión Sistemática De Literatura Sobre Competitividad En Los Destinos De Turismo Rural

Session 7. MCDM and Fuzzy Logic 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
13:00	13:15	Víctor G. Alfaro-García; Gerardo G. Alfaro Calderón; Dalia García Orozco	Bridging The Gap: The Absence Of Humanistic Algorithms In Social Sciences
13:15	13:30	Alfaro-Calderon, G. G.; Carrillo-Gómez, Daniel; Alfaro-García, Víctor G.	Forgotten Effects Of Artificial Intelligence In University Education: A Fuzzy Logic Approach
13:30	13:45	Guadalupe Humberto Gurrola-López, Martín Isimayrt Huesca-Gastélum, José Ramón López-Arellano, Luz Mireya López-Vega, Ernesto Leon-Castro	Vulnerability Of The Birds To Urban Infrastructure In The City Of Culiacán: An Analysis With The Saw Method
13:45	14:00	Ángel Alfonso Valdez-Santillan;Dora Aguilasocho-Montoya; Víctor G. Alfaro-García	La Lógica Difusa En La Productividad De Modelos Híbridos De Trabajo: Estudio De Efectos Olvidados En El Contexto De Michoacán, México

Session 8. Enterprise 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
14:00	14:15	Flor Fong-Villegas	La Responsabilidad Social Un Termómetro Para El Compromiso Organizacional Y El Desarrollo Del Orgullo De Pertenencia En El Talento Humano.
14:15	14:30	Carlos J.Torres-Vergara; Sella Boria-Reverter; Víctor Gerardo Alfaro-García	Resiliencia Y Gobernanza En La Empresa Familiar: Claves Para La Supervivencia Organizacional
14:30	14:45	León-Vargas, Gustavo; Toledo-López, Arcelia	La Capacidad Cognitiva Como Puente Entre Las Creencias Y La Acción En Mypes De Artesanía
14:45	15:00	Reyna Christian Sánchez-Parra; Norma Aida Valenzuela Sánchez	El Turismo En La Era Digital: Airbnb Y Su Efecto En La Economía Local De Mazatlán

Session 9. Engineering 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
15:30	15:45	Sergio Alberto Rubio-Madrigal; José Manuel Mejía-Muñoz; Boris Jesús Mederos-Madrazo; Lidia Hortencia Rascón-Madrigal	A Deep Convolutional Neural Network For Active Noise Control
15:45	16:00	José Manuel Mejía-Muñoz; Stefani Siluentes-Domínguez	Predicción De La Demanda: Un Enfoque Basado En DSS
16:00	16:15	Mario Alberto Durán Félix; Luis Asunción Pérez Domínguez	Optimización Del Análisis De Datos En Almacenes Mediante R Y Power BI, Un Enfoque Basado En KPI's
16:15	16:30	Jesus Alberto Flores Chaparro; Israel Ulises Ponce Monárrez	The Dynamics Of Three-Wheeled Transport: Innovation, Design, And The Future Of Mobility

Session 10. Multidisciplinary 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
16:30	16:45	Luz Angelica García-Villalba; Alma Guadalupe Rodríguez-Ramírez; Luis Alberto Rodríguez-Picón; David Luviano-Cruz; Luis Asunción Pérez-Domínguez	Plataforma De Evaluación Y Estimulación De La Motricidad Mediante Realidad Virtual
16:45	17:00	Mayra Rodríguez-Carrillo; Luis Pérez-Domínguez; Ernesto León-Castro	Aplicación De Conjunto Intuicionista Difuso Y Merec Para Selección De Pymes Según Su Capacidad De Innovación
17:00	17:15	Orlando del Rosario, Gutiérrez-López; Andrea del Rocío, Sarabia-García	La atención psicológica como requisito para la concesión de la liberación condicional en México
17:15	17:30	Yuritzi Gámez-Béjar; Cuahutémoc Guerrero-Davalos	Liderazgo Con Aplicaciones De La Inteligencia Artificial Y La Inteligencia Emocional

Online Room 2

21 DE MAYO

Session 11. Multidisciplinary 3		Chair	
Beggining	End	Author	Title
11:00	11:15	Laura Ponce De León-Núñez; Dora Aguilasocho-Montoya; Evaristo Galeana-Figueroa	Salud Pública Y Consumo De Ultra Procesados: El Rol Del Comportamiento Del Consumidor Y La Intervención Gubernamental En Un Contexto Global
11:15	11:30	Lucia Becerra-Hernández; Angel Gerardo Hernández-Diego	Derechos Políticos Electorales, Acciones Afirmativas De Los Pueblos Indígenas En México. Retos Y Avances Tecnológicos Con El Uso De Traductores Electrónicos.
11:30	11:45	Jorge Roman; Al Obaidly Abdul Quddos; Almuaini Abdelrahman; Franciklin Rivas	"The Ethical Implication Of Artificial Intelligence On Intellectual Property
11:45	12:00	Jorge J.Roman; Aysha Al-Ketbi; Shaikha Al-Dhaheri; Franciklin Rivas	Artificial Intelligence And Impact On Environment Sustainability

Session 12. SDGs and Sustainability 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
13:00	13:15	Jose Manuel Nuñez Olivera; Josefina Elizabeth Godinez Chavoya; Francisco Javier Ramos Lopez; Juan Carlos Mercado Castellanos; Sonia Navarro Perez; Miguel Angel Noriega Garcia; Rodolfo Cabral Parra; Sandra Eva Lomeli Garcia	Manejo Sustentable En Las Explotaciones Agropecuarias
13:15	13:30	Blasa Celerina, Cruz Cabrera; Katia Noemi, López Diaz; Karen Alejandra, Guenduley León	Análisis De Tendencias: Emprendimiento Social (Es) Y Sostenibilidad (S)
13:30	13:45	Lizbeth Guadalupe Galaz-Rivera; Abril Yuriko Herrera-Ríos	Evaluación Del Impacto De La Sequía En Los Indicadores Económicos Productivos De La Ganadería En Sinaloa, México.
13:45	14:00	María Guadalupe Cortés-Medina ; Irma Cristina Espitia Moreno; Jesús Sigifredo Gastélum Valdez; Ernesto León-Castro	Estrategias Para La Reducción De La Huella De Carbono En La Cadena De Suministro De Los Puertos Del Pacífico Mexicano

Session 13. Artificial Intelligence 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
14:00	14:15	Ana Laura Herrera-Prado; Mónica Velarde-Valdez; Elizabeth Olmos-Martínez; Margarita Guadalupe Zazueta-Hernández	Destinos Turísticos Inteligentes: Indicadores Tic
14:15	14:30		
14:30	14:45	Lydia María López-Barraza; Diego Alonso Gastélum-Chavira; Alanda Catalina Torres-Salazar; María Guadalupe López-Barraza	Evaluación De La Satisfacción Estudiantil En La Educación Media Superior Para La Mejora Continua
14:45	15:00	Fernando Adrihel Sarrubbi-Baltazar; Paola Miriam Arango-Ramírez; Sánchez-Soriano Marbella.	Entorno De Aprendizaje Virtual: Caracterización De Estudiantes Y Desafíos Tecnológicos En El Instituto Tecnológico Del Valle De Etla, Oaxaca.

Session 14. Finance 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
15:30	15:45	Jose Gerardo De La Vega Meneses	Medición Práctica De La Incertidumbre Financiera
15:45	16:00	Jose Gerardo De La Vega Meneses	Simulación De Portafolios Y Análisis De Rendimiento Y Riesgo
16:00	16:15	Faustino Vega-Miranda	La Dinámica Del Sector Financiero En La Economía Mexicana Actual: Una Interpretación Desde La Financiarización
16:15	16:30		

Session 15. Engineering 3		Chair	
Beggining	End	Author	Title
16:30	16:45	Luis-Pulido;Florencio-Roldan	Consultoría De Calidad Y Sus Oportunidades Tecnológicas En El Entorno Industrial De Ciudad Juárez
16:45	17:00	Ivan Calzadillas-Hernández; José Manuel Mejía-Muñoz	Classification Of Valvular Heart Diseases Using Scg, Ecg, And Gcg
17:00	17:15	Nohemi Torres-Cruz; Dynhora Danheyda Ramírez-Ochoa, Erwin Adán Martínez-Gómez, Roberto, Romero-López	Análisis Comparativo De Técnicas Tradicionales De Balanceo De Líneas Versus Enfoque Innovador De Simulación Flexsim 2024® Con Técnicas De Evaluación Multicriterio
17:15	17:30	David Gutiérrez- García; José Roberto Mendoza- Fong; Luis Asunción Pérez-Domínguez; Karla Frida Madrigal- Estrada.	Implementación De La Metodología Dmaic Para Reducir La Variabilidad En Procesos De Torno

On site

22 DE MAYO

Session 16. Entrepreneurship 1		Chair	
Beggining	End	Author	Title
11:00	11:15	Jenny Parada-Camargo; Sandra Zambrano-Vargas; Ana Franco-Pirareque	Propuesta Para La Enseñanza Del Emprendimiento En La Educación Media
11:15	11:30	Sergio Barona, Diego Baez, Luis Giron, Maria del Pilar Zea	Modelo de estimacion de costo mínimo y asequibilidad de dietas en Colombia
11:30	11:45	Andrés Fernández Rosas; Jorge Enrique Romero; Jessica Martínez Gómez	Comprendiendo La Intención Emprendedora: Un Modelo Refinado Para El Contexto Universitario
11:45	12:00	Brenda Verónica Solano-Bermúdez; Héctor Melesio Cuén-Díaz; Magda Andrea Monsalve-Pelaéz; Claudia Lizbeth Tirado-Gálvez	Startups And Collective Financing: Challenges And Opportunities In The Mexican Market

Session 17. SDGs and Sustainability 3		Chair	
Beggining	End	Author	Title
13:00	13:15	Luis Alessandri Pérez-Arellano; Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Luis F. Espinoza-Audelo; Ernesto Leon-Castro	OWA operator application for measuring work stress
13:15	13:30	Alarcón-Alcantará, Ricardo; Gómez-Ramos, Ana Mi; Orozco-Blas, Eirá Gisela; Ramos-López, Felisa Martha; García-Bustamante, Nancy Elma	Ecotourism And Local Development In The Municipality Of San Miguel Quetzaltepec, Sierra Norte, Oaxaca
13:30	13:45	Brenda Dennis Valadez-Solana; Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Enrique Cruz-Domínguez; Ana Luz Ramos-Soto; Ernesto León-Castro	The Ordered Weighted Average Operator: An Index For Measuring Social Innovation.
13:45	14:00	Olivera-Hernández; Silva-Sánchez, Oscar Antonio; Morales-Castillo, Vicente, Bartolomé-Alemán, Martha Hilaria, Sánchez-Santiago, Pedro	The Use Of Social Media And Its Impact On Academic Performance

Session 18. MCDM and Fuzzy Logic 2		Chair	
Beggining	End	Author	Title
14:00	14:15	Azeneth Irazú Franco-Bravo; Hugo Giovanni Díaz-Aguayo	Identificación De Competencias Para Cuadros Ocupacionales Relacionados Con La Formación Profesional
14:15	14:30	Danna, Suárez-Gómez; Laura, Hernández-Moreno; Adriana, Vargas-Tibambre; Fabio, Blanco-Mesa; Dianny, Fernandez-Samaca ;	Método De Incidencias Difusas Ponderado Para Una Evaluación Focalizada De La Pobreza Multidimensional: Una Aproximación Desde Las Privaciones En Colombia
14:30	14:45	Carmina Benítez-Torres; Ernesto León-Castro; Martín Isimayrt Huesca Gastélum; Luis Alessandri Pérez Arellano.	Perssonal Selection At A Cell Phone Accesory Company Through The OWA Operator
14:45	15:00	Teofilo Altamirano-Vera; Irma Cristina Espitia-Moreno; Dalia García-Orozco; Víctor Alfaro-García	Administración De La Producción De Limón: Una Aplicación De Agrupamiento Difuso Utilizando Algoritmo De Segmentación Territorial

Session 19. Enterprise 3		Chair	
Beggining	End	Author	Title
15:30	15:45	Leidi Tatiana Guerrero Cepeda; Santiago Angarita Ávila; Héctor Adrián Castro-Páez	Capacidades Dinámicas En Las Ips De Boyacá: Un Enfoque Estratégico Para La Sostenibilidad Y La Competitividad
15:45	16:00	Daniela Niño Amézquita; Ernesto León-Castro; Fabio Blanco-Mesa	Transformación Digital Como Capacidad Dinámica En La Agricultura: Aproximaciones Teóricas.
16:00	16:15	Wilson Valcárcel-Camejo; David Ruiz-Rosas	Strategic Decision-Making And Optimization In The Agro-Industrial Supply Chain Of Plantain In Arauca, Colombia
16:15	16:30	Yuliana Sofía, Zambrano González; Héctor Adrián, Castro-Páez; Derly Astrith, Ortiz Salamanca	Capacidades Dinámicas En Los Estudios De La Gestión Estratégica: Un Análisis Bibliométrico.

Session 20. MCDM and Fuzzy Logic 4		Chair	
Beggining	End	Author	Title
16:30	16:45	María Esther Rosales-Lopez; Nereida Azucena Lora-Chavez; Leydy Ailed Sarabia-Lopez Portillo; Martín Isimayrt Huesca-Gastélum; Ernesto León-Castro	The SAW Method And The OWA Operator To Measure Digital Marketing Perforence.
16:45	17:00	Claudia Tirado-Gálvez; Martín Huesca-Gastelúm; Héctor Cuén-Díaz; Ernesto Leon-Castro	Customer Service Quality Indicators: Ranking With The Owa Model
17:00	17:15	Nery Ryan Luna-Campos; Felipe Andoni Luna-Campos; Cindi Lara Gómez	Endogenous Economic Growth In Latin America: A Static Panel Analysis
17:15	17:30	Juana Fernandez, Ivette Concha, Diego Baez	Aplicación d enfoque multicriterio para el diseño de producto. Un caso en servicios de telecomunicaciones

Online Room 1

22 DE MAYO

Session 21. Finance 2		Chair	
Begginning	End	Author	Title
11:00	11:15	Marcela Figueroa-Aguilar	Finanzas Municipales En Michoacán: Retos Y Estrategias Para La Sostenibilidad Hacendaria.
11:15	11:30	Alejandra Holguín Ávila; Luis Pérez Domínguez; Roberto Romero López; David Luviano Cruz	Evaluación Del Desempeño De La Cadena De Suministro Bajo El Modelo Multicriterio Todim Para El Abastecimiento Oportuno
11:30	11:45	Mayra Yvette Salazar-Uribe; Antonia Terán-Bustamante; Ana Beatríz Hernández-Lara; Jorge Arturo Salgado-García	Inclusión Digital Y Financiera Como Variables Que Impactan La Pobreza Extrema En México
11:45	12:00	Cristhian Uzeta-Obrego; Tanya Garcia-Gastelum; Pavel Alvarez-Carrillo; Ernesto Leon-Castro	Modelo De Valuación De Activos De Capital Y Operadores De Promedio Ponderado Para La Distribución Del Capital En Portafolios De Inversión

Session 22. Bibliometric studies 2		Chair	
Begginning	End	Author	Title
13:00	13:15	Luciano Barcellos-Paula; José M. Merigo; Anna María Gil-Lafuente	200 Años De Anyas: Una Revisión Bibliométrica
13:15	13:30	Ireri P. Merino-Arteaga; Víctor G. Alfaro-García; Erik Alfaro Calderón	Aplicaciones De La Lógica Difusa En La Sustentabilidad Urbana: Análisis Bibliométrico De Tendencias Y Variables Clave
13:30	13:45	Jheisson Abril-Teatin; Ernesto Leon-Castro; Fabio Blanco-Mesa	Volatilidad En El Precio De Las Tierras Raras: Un Análisis Bibliométrico
13:45	14:00	Abigail, Sánchez; Jesús Jaime, Solano-Noriega; Diego Alonso, Gastélum-Chavira	Estudio bibliométrico sobre la aplicación de la IA en la planificación urbana y espacios públicos: un análisis global

Session 23. SDGs and Sustainability 4		Chair	
Begginning	End	Author	Title
14:00	14:15	Jorge J. Román; Aysha Al Keltbi; Entesar Al Menhali; Osama Abu-Saleem	"Driving Sustainability: Insights From Past Winners Of Sheikh Hamdan Bin Zayed Environmental Award
14:15	14:30	Berenice Mendoza-Carbajal; Hilda Guerrero-García-Rojas	Innovation And Circular Economy Of Groundwater: Challenges For Sustainable Transformation In México
14:30	14:45	Gabriel Bolan Chiñas; Xochitl Berenise Gonzales Torres, Blasa Celerina Cruz Cabrera, Maricel Castillo Leal	Economía Social Y Solidaria Y Su Relación Con La Sostenibilidad. Un Análisis Bibliométrico En El Área Empresarial
14:45	15:00	Ana Karen Romero Sainz, Deyanira Bernal Domínguez	Compromiso Corporativo Con Los Ods: Análisis De Las Empresas Más Importantes De México

Session 24. Multidisciplinary 4		Chair	
Begginning	End	Author	Title
15:30	15:45	Yarisel Bueno-Broterson; Elizabeth Grandón-Toledo; Sergio Araya-Guzmán	Factores Determinantes De La Intención De Uso De Plataformas Digitales De Gobierno: Evidencia Desde Chile
15:45	16:00	Caissa Laurian-Pacheco; María Elena Pacheco-Olguín: Gabriela Gyomara Lee-Estrella; David Laurián-Pacheco	"Impacto De Hábitos De Estudio En El Rendimiento Académico En Educación Básica"
16:00	16:15	Pedro Flores-Leal; Diego Alonso Gastélum-Chavira	Un Observatorio De Tecnologías Para La Vinculación Académica: Propuesta De Estrategia En Gestión Del Conocimiento
16:15	16:30	María del Pilar Hernández-Arvizu; Jaime Apolinar Martínez-Arrollo; Marco Alberto Valenzo-Jiménez	Aplicación De Agrupamiento Difuso Con Segmentación Territorial Para El Análisis Competitivo De Países Productores De Huevo

Session 25. Engineering 4		Chair	
Begginning	End	Author	Title
16:30	16:45	Johana Medina-Zárate; Iván Juan Carlos Pérez-Olguín; Georgina Elizabeth Rosvelasco-Monroy; Consuelo Catalina Fernández Gaxiola	Algoritmo Floyd-Warshall: Aplicaciones Recientes En Optimización De Rutas
16:45	17:00	Josue Luna Olague; Israel Ulises Ponce Monárrez	Sistema De Visión Artificial Basado En Redes Neuronales Para La Recuperación Eficiente De Componentes En Procesos De Manufactura
17:00	17:15	Luis Dagoberto Gurrola-Mijares; José Manuel Mejía-Muñoz; Liliana Avelar-Sosa	Digital Twins En Vías Terrestres: Enfoque Tecnológico Y Conceptual
17:15	17:30	Rosa María Lizárraga-Durán;Martín Isimayrt Huesca-Gastélum;Ernesto Leon-Castro;Luis Alessandri Pérez Arellanostro	Proposed Index To Measure Gender-Based Political Violence: An Analysis With The Owa Operator

On site

23 DE MAYO

Session 31. Inclusion and gender 1		Chair	
Begginning	End	Author	Title
8:00	8:15	Karen Nova-Molano; Jorge Romero-Muñoz	Caracterización De La Alfabetización E Inclusión Financiera En La Zona Centro De Colombia
8:15	8:30	Victoriana, Valenzuela-Flores; Kenia Caroly, Sanchez-Valenzuela; Pavel, López-Parra; Pavel Anselmo, Álvarez-Carrillo	Análisis De Violencia De Género En Los Municipios De Sinaloa.
8:30	8:45	David Ricardo Carrasco Cocinero; Edna Sofia Cifuentes Rosas; María Katalina Puerto Pinzón	Empoderamiento De La Mujer Rural: Innovación, Emprendimiento Y Sostenibilidad En El Sector Agrícola
8:45	9:00	John Danilo Pedraza Lopez	Análisis A La Modificación Del Sistema General De Participaciones (Sgp) Acto Legislativo N° 018 De 2024, Como Fuente De Financiación En Los Municipios De Sexta Categoría, Base Para La Toma De Decisiones Administrativas En La Gestion Y Ejecución De Los Proyectos De Inversión Pública

Session 32. SDGs and Sustainability 7		Chair	
Begginning	End	Author	Title
9:00	9:15	Wladimir Antonio Uribe Peñaranda; Silvia Lizette Bustamante Rodríguez; Sergio Andrés Llano-Consuegra	Exploración Sinérgica Entre La Valoración Sociocultural Y El Análisis Prospectivo Para La Gobernanza Del Agua: Caso Quebrada La Chuspa
9:15	9:30	David Ricardo Carrasco Cocinero; Edun Albeiro Bautista Leguizamon; Paula Yulitza Carrasco Cocinero	Retos Y Desafíos De La Rápida Adaptación Digital En Las Organizaciones
9:30	9:45	Walter Pardavé	Material de construccion a partir de lodos de potabilizacion de agua
9:45	10:00	Manuel Galvis Rueda; Andres Felipe Suspe Saavedra ;Omar Santiago Arias Gordillo ;Juliana Vanessa Ferrucho Malaver	Caracterización De Propagación Sexual En Vivero De Tres Especies Arboreas Amenazados En Boyaca Como Estrategia De Conservación Jardín Botánico Universidad Uptc - Tunja

Session 33. Enterprise 4		Chair	
Begginning	End	Author	Title
10:30	10:45	José Mauricio Gil-León	Autoselección De Las Firmas Exportadoras: Evidencia Para Colombia
10:45	11:00	Luis Carlos Nova-Santos	Gestión Estratégica De Marketing En El Sector Hotelero: Estudio Documental De Mejores Prácticas
11:00	11:15	Roberto Miguel Nieto-García; Arcelia Toledo-López; Luis Arturo Tapia-Guerrero	Measuring The Motivators Of Indigenous Entrepreneurship: Validation Of The Measurement Instrument.
11:15	11:30	Arleth Avila, Roberto Carlos, Damaris Quintero, Martín Huesca	Environmental Impact Of The Use And Disposal Of Fast Fashion Clothing In Culiacán, Sinaloa From 2018 To 2023

Session 34. MCDM and Fuzzy Logic 4		Chair	
Begginning	End	Author	Title
11:30	11:45	Jesús Jaime, Solano Noriega; Juan Bautista Bernal Coronel; Juan Carlos, Leyva López	A Hierarchical Extension Of The Linguistic Electre Iii Method For Online Travel Agencies Evaluation
11:45	12:00	Diego Alonso Gastélum-Chavira; César Lugo-Medrano; Jesús Jaime Solano-Noriega	Un Método Basado En Electre Iii Para Abordar El Problema De Agrupamiento Multicriterio
12:00	12:15	Manuel Muñoz Palma; Pavel Anselmo Álvarez Carrillo; Eva Luz Miranda Espinoza; María Del Refugio Bernal Agramón; Ernesto León Castro; Pavel López Parra	Hierarchical Ranking Of The Selection Of International Exchange-Traded Funds (Etfs)
12:15	12:30	Natalia Tobón-Perilla	Comportamiento Del Riesgo Financiero En Grandes Empresas: Un Estudio Comparativo De La Volatilidad En El Sector Tecnológico

Online Room 2

22 DE MAYO

Session 26. Engineering 5		Chair	
Begginning	End	Author	Title
11:00	11:15	Amkar Noe-Valdez; Luis Asunción-Pérez; Mayra Veronica-Linares	Gemelos Digitales Para La Optimizacion De Una Zelda De Manufactura.
11:15	11:30	Patricia Cristina Parroquín-Amaya;Iván Juan Carlos Pérez-Olguín; Luis Carlos Méndez-González; Víctor Manuel Morales-Rocha	Factores De Eficiencia De La Gobernanza De Ti: Un Análisis Con Flopsis
11:30	11:45	Christopher Enrique López-Gómez; Israel Ulises Ponce-Monárrez; Paola Veloz-De La Mora	Diseño E Implementación De Un Módulo De Conversión Para Transformar Sillas De Ruedas Manuales En Eléctricas
11:45	12:00	Paola Veloz-De La Mora; Christopher Enrique López -Gómez; Israel Ulises Ponce-Monárrez	Diseño De Interfaz Para La Interpretación Y Síntesis De Voz Del Lenguaje De Señas Mexicana Basada En Dactilología Mediante Tap Strap 2 Y Esp32.

Session 27. MCDM and Fuzzy Logic 3		Chair	
Begginning	End	Author	Title
13:00	13:15	Bayte Nares Lara; José Manuel Brotons Martínez; Rubén Chávez Rivera	Expired Medication Management Using Decision Making Methods
13:15	13:30	Arnoldo Ibarra Vázquez; Martín León Santiesteban	Aplicación Del Operador Promedio Ponderado Ordenado Para Medir La Innovación Digital En Pueblos Mágicos
13:30	13:45	Martín León-Santiesteban	Nombramiento De Pueblos Mágicos Mediante El Proceso Analítico Jerárquico (Ahp)
13:45	14:00	Tanya Garcia-Gastelum; Pavel Álvarez-Carrillo; Ernesto León-Castro; Cristhian Uzeta-Obregón	Modelo De Inferencia Para Generar Un Ranking Robusto Como Apoyo Para Toma De Decisiones

Session 28. SDGs and Sustainability 5		Chair	
Begginning	End	Author	Title
14:00	14:15	Gerardo G., Alfaro-Calderón; Ana Cristina, Pacheco-Cedeño; Víctor G., Alfaro-García	: Turismo Y Degradación Ambiental: Un Modelo De Datos Panel Para Pueblos Mágicos En México
14:15	14:30	Glenda Marisa Chavez Gallegos; Norma Laura Godinez Reyes;Saúl Alfonso Esparza Rodríguez; Gabino García Tapia	Sustainability Indicators And Sustainable Development Based On Circular Economy Models: The Case Of The Smart Fish Company In Mexico
14:30	14:45	Martínez-Solís Anahy Guadalupe; Becerra-Pérez Luis Armando	Assessment Of Management Systems In Gas Stations: A Key To Sustainability In Sinaloa, Mexico
14:45	15:00	Paola M. Canizalez-Ramírez; Martín León-Santiesteban	Indicadores Heterogéneos Compuestos De La Economía Cultural Azul A Través Del Operador De Promedio Ponderado Geográficamente Ordenado (Ogwa) Para El Desarrollo Regional

Session 29. Multidisciplinary 5		Chair	
Begginning	End	Author	Title
15:30	15:45	Anahí López-Chávez; Horacio Eliseo Alvarado-Raya; María Eugenia Estrada-Chavira; J. Reyes Altamirano-Cárdenas	Adaptando Módulos Productivos De Pitahaya Mediante Análisis De Innovación Y Evaluación Técnico-Financiera
15:45	16:00	Dámaris Olmos-Morfín; Virginia Hernández- Silva	The Impact Of Sustainability Actions On The Profitability Of Financial Institutions In Alignment With Sustainability Objectives
16:00	16:15	Reynalda Teresita, Ceja-Rocha; Lydia María, López-Barraza; Diego Alonso, Gastélum-Chavira; Maricruz, Olazabal-Lugo	Impacto en el consumidor del sistema de etiquetado frontal de advertencia de alimentos y bebidas
16:15	16:30	Deyanira Bernal Domínguez	Decisiones de consumo sobre alimentos y bebidas industrializadas de los estudiantes universitarios. Un estudio exploratorio

Session 30. SDGs and Sustainability 6		Chair	
Begginning	End	Author	Title
16:30	16:45	Tsitsi Anaid Hernández-Duarte; Evaristo Galeana-Figueroa; Dora Aguilasocho-Montoya	La Sustentabilidad Y Su Influencia En La Competitividad En Las Empresas
16:45	17:00	XOchitl Berenise Gonzales-Torres; Armando Luna Fuentes: Fidencio Julian Luna Santiago	La Economía Social Y Solidaria Y Buen Vivir. Un Estudio Cuantitativo En La Producción De Mezcal Ancestral
17:00	17:15	Manuel Núñez; Sonia Navarro; Josefina Godínez; Fco. J. Ramos	Disposicion de los productores agropecuarios a la implementacion de modificaciones en sus practicas de manejo con enfoque sustentable
17:15	17:30	Manuel Núñez; Rodolfo Cabral; Miguel A. Noriega; J Carlos Mercado	Impacto de la Globalización y Sustentabilidad en la Adopción de Herramientas Tecnológicas en la Región Norte del Estado de Jalisco, México
17:30	17:45	Glenda Marisa Chavez Gallegos; Norma Laura Godinez Reyes;Saúl Alfonso Esparza Rodríguez; Gabino García Tapia	Sustainability Indicators And Sustainable Development Based On Circular Economy Models: The Case Of The Smart Fish Company In Mexico

Online Room 1

23 DE MAYO

Session 35. Multidisciplinary 6		Chair	
Begginning	End	Author	Title
8:00	8:15	Edison Gutiérrez-Garcés; Ernesto Leon-Castro	El Efecto Incremental De Los Sellos De Advertencia En La Intención De Consumo De Estudiantes Universitarios De Negocios En Chile.
8:15	8:30	Dámaris Olmos-Morfín; Virginia Hernández- Silva	The Impact Of Sustainability Actions On The Profitability Of Financial Institutions In Alignment With Sustainability Objectives
8:30	8:45	Diana Castro, Diego Baez	Gestion del capital social en emprendimiento por subsistencia. Un enfoque de ciencias de redes
8:45	9:00	Carolina Luis-Bassa	Impacto De La Inteligencia Artificial En La Economía Circular Del Sector Agroalimentario En España

MEDICIÓN PRÁCTICA DE LA INCERTIDUMBRE FINANCIERA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025.
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pág. 11-17

ISSN (Online): 2711-3310

José Gerardo, De La Vega*

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 21 Sur 1103, Puebla México, josegerardo.delavega@upaep.mx

Resumen: El objetivo de esta investigación es analizar el Índice de Volatilidad CBOE (VIX), también conocido como el "Índice del Miedo", que refleja las expectativas de los inversionistas sobre la volatilidad futura del S&P 500. A través de gráficos, se procesan datos históricos del VIX para identificar patrones en el comportamiento del mercado. Este análisis permite detectar momentos de alta y baja volatilidad mediante la evaluación de los retornos diarios y la clasificación de tendencias. Los resultados obtenidos ayudan a los inversionistas a gestionar riesgos y tomar decisiones sobre estrategias de cobertura o especulación.

Palabras clave: VIX, volatilidad, estrategias de cobertura.

1 INTRODUCCIÓN

El Índice de Volatilidad CBOE (VIX), creado en 1993, mide las expectativas de volatilidad en el S&P 500 y es considerado el "Índice del Miedo" (Huang, Schlag, Shaliastovich & Thimme, 2019). Calculado a partir de los precios de las opciones sobre dicho índice, refleja el riesgo percibido por los inversores. Además de este, existen otros índices de volatilidad en mercados globales como el VSTOXX y el VDAX-NEW (Andreou & Ghysels, 2021). Los futuros del VIX, disponibles desde 2004, permiten estrategias de cobertura y especulación, aunque conllevan riesgos elevados, especialmente en tiempos de alta incertidumbre.

* Citación: De la Vega, J. G. (2025). Medición práctica de la incertidumbre financiera. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 11–17.

2 MARCO TEÓRICO

El CBOE Volatility Index (VIX) es un indicador crucial que mide las expectativas de volatilidad en los mercados financieros, reflejando el nivel de incertidumbre o riesgo percibido por los inversionistas. Este índice, conocido como el "Índice del Miedo", se calcula con base en las opciones del índice S&P 500, proporcionando una estimación de la volatilidad esperada para los próximos 30 días. La fórmula utilizada para su cálculo toma en cuenta los precios de diversas opciones sobre el S&P 500, tanto de compra como de venta, en diferentes fechas de vencimiento y precios de ejercicio, lo que permite capturar la percepción del riesgo de los inversionistas (Wang, 2019).

El VIX se ha consolidado como una herramienta clave para los analistas y traders debido a su capacidad para reflejar las expectativas del mercado sobre futuras fluctuaciones en los precios de las acciones. En momentos de alta incertidumbre, el valor del VIX suele incrementarse, mientras que, en periodos de estabilidad, su valor tiende a ser bajo. Según la CBOE, la volatilidad implícita, que se basa en los precios de las opciones, refleja la magnitud anticipada de los movimientos en el índice S&P 500, lo que hace que el VIX sea especialmente sensible a los cambios en las expectativas de los inversionistas (Pati, Barai & Rajib, 2018).

Este índice no solo es útil para evaluar el "sentimiento" del mercado, sino que también es clave para tomar decisiones en la gestión de carteras, cobertura de riesgos y especulación. El VIX tiene una relación inversa con el S&P 500: cuando los mercados caen, el VIX aumenta debido a que los inversionistas compran opciones de protección ante la volatilidad, lo que refleja un aumento en la percepción del riesgo (Smales, 2022). Por ejemplo, durante períodos de crisis financiera, el VIX puede superar los 30 puntos, señalando una fuerte incertidumbre y miedo en los mercados (Hapau, 2023).

La importancia del VIX radica en su capacidad para ayudar a los inversionistas a anticipar movimientos del mercado, proporcionando una alerta temprana sobre posibles caídas o aumentos en la volatilidad. En estos momentos de alta incertidumbre, los inversionistas a menudo emplean el VIX como una herramienta de cobertura, comprando opciones put sobre el S&P 500 para protegerse de los posibles movimientos adversos en los precios (Kaeck & Seeger, 2020). Sin embargo, el VIX también se utiliza para especular sobre la volatilidad, permitiendo a los inversionistas obtener beneficios si la volatilidad en el mercado aumenta.

Desde su introducción en 1993, el VIX ha pasado por varias modificaciones que han mejorado su precisión. Inicialmente calculado a partir de opciones sobre el índice S&P 100, en 2003 la CBOE amplió su base al incluir opciones sobre el S&P 500, lo que hizo al VIX más representativo del mercado en general (Shah, 2024). Esta expansión permitió que el VIX se estableciera como el principal indicador de volatilidad en los mercados financieros internacionales.

A pesar de que el VIX no se puede negociar directamente, los inversionistas pueden operar con productos derivados como futuros, opciones y fondos cotizados en bolsa (ETFs) que replican sus movimientos. Esto permite a los traders beneficiarse de los cambios en la volatilidad sin necesidad de comprar opciones directamente. A través de estos instrumentos, el VIX se convierte en una herramienta esencial tanto para la cobertura de riesgos como para la especulación sobre futuros movimientos en los mercados (Avellaneda & Papanicolaou, 2018).

En resumen, el VIX es un indicador crucial que ayuda a los inversionistas a evaluar el riesgo y la incertidumbre del mercado, proporcionando una visión clara de las expectativas de volatilidad futura. Aunque no se puede negociar de forma directa, su influencia en los mercados es significativa, y su uso se ha diversificado a través de derivados. Su capacidad para reflejar las

expectativas del mercado lo convierte en una herramienta clave para la toma de decisiones de inversión, especialmente en tiempos de alta incertidumbre. Entender cómo funciona el VIX es fundamental para los inversionistas que buscan navegar en mercados volátiles y tomar decisiones informadas en entornos económicos inestables.

3 METODOLOGÍA

La metodología es cuantitativa, basada en datos históricos del VIX, medias móviles y desviación estándar para identificar volatilidad y tendencias. El análisis del VIX con las Bandas de Bollinger implica varios pasos esenciales. Primero, se obtienen los datos históricos del VIX, que incluyen precios de apertura, cierre, máximo y mínimo durante un período determinado, como 10 años. Con estos datos, se calcula la media móvil de 20 días, que ayuda a suavizar las fluctuaciones diarias y a identificar la tendencia general del índice. La media móvil es el componente central para trazar las bandas.

El siguiente paso es calcular la volatilidad, que se mide con la desviación estándar de los precios de cierre del VIX en los 20 días. Esta medida refleja la magnitud de las oscilaciones en el precio del VIX y es crucial para determinar el nivel de riesgo en el mercado. Las Bandas de Bollinger se trazan situando dos desviaciones estándar por encima y por debajo de la media móvil, formando una banda superior e inferior, mientras que la línea central representa la media móvil.

Cuando las bandas se expanden, indica un aumento de la volatilidad, mientras que su contracción señala una disminución. Si el VIX se acerca o toca las bandas superior o inferior, puede ser una señal de que el mercado está en condiciones extremas, ya sea de sobrecompra o sobreventa. Estos movimientos son útiles para los inversores, quienes pueden ajustar sus estrategias según las expectativas de cambios en el mercado.

4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La Figura 1 ilustra un gráfico interactivo del índice VIX con las Bandas de Bollinger, que incluyen la media móvil simple de 20 días (SMA 20) y las bandas superior e inferior, con diferentes estilos de línea para mostrar la evolución de la volatilidad en el mercado. A continuación, se describen las interpretaciones clave:

VIX cruzando la Banda Superior (Sobrecompra):

Interpretación: El cruce del VIX por encima de la banda superior indica una volatilidad extrema al alza, lo que refleja un mercado con alta incertidumbre y temor. Este fenómeno sugiere que los precios de los activos están experimentando fluctuaciones grandes.

Acción recomendada: Los inversionistas pueden considerar que la volatilidad ha alcanzado niveles insostenibles, lo que podría ser una señal para tomar ganancias o proteger sus carteras, anticipando una posible corrección.

VIX cruzando la Banda Inferior (Sobreventa):

Interpretación: El cruce del VIX por debajo de la banda inferior sugiere baja volatilidad y un mercado relativamente tranquilo, lo que indica que la incertidumbre es baja y la confianza en los inversionistas es alta.

Acción recomendada: Si el VIX se encuentra en la banda inferior, los inversionistas podrían estar subestimando el riesgo, lo que podría sugerir la necesidad de estrategias de cobertura ante una posible reversión de tendencia.

VIX tocando o regresando a la Banda Media (Normalización):

Interpretación: Cuando el VIX se acerca o regresa a la banda media, se interpreta como una normalización de la volatilidad, indicando que el mercado está alcanzando un equilibrio, con una volatilidad más predecible.

Acción recomendada: Los inversionistas pueden ver este movimiento como una señal de estabilización del mercado, lo que

permite una evaluación más equilibrada para futuras decisiones de inversión.

Este análisis con las Bandas de Bollinger ayuda a los inversionistas a identificar condiciones de volatilidad extrema o normalizada, permitiendo ajustar sus estrategias según las expectativas de movimiento del mercado.

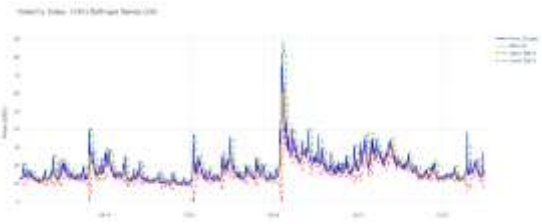


Figura 1. Bandas de Bollinger y Volatilidad del Mercado del índice de Volatilidad CBOE (VIX): 2014-2024

Fuente: Elaboración propia, realizado con Python

El análisis del VIX utilizando Bandas de Bollinger permite evaluar la volatilidad del mercado. Las Bandas de Bollinger consisten en una media móvil de 20 días y dos bandas que se sitúan dos desviaciones estándar por encima y por debajo de la media. Esta configuración es clave para identificar condiciones extremas, como sobrecompra o sobreventa, lo que puede indicar fases de alta o baja volatilidad. Cuando el VIX toca o se acerca a las bandas superior o inferior, señala posibles movimientos significativos del mercado, ofreciendo a los inversores señales valiosas para ajustar sus estrategias de inversión.

5 REFERENCIAS

Andreou, E., & Ghysels, E. (2021). Predicting the VIX and the volatility risk premium: The role of short-run funding spreads Volatility Factors. Journal of Econometrics, 220(2), 366-398.

Avellaneda, M., & Papanicolaou, A. (2018). Statistics of VIX futures and their applications to trading volatility exchange-traded products. The Journal of Investment Strategies, 7(2), 1-33.

Hapau, R. G. (2023). Capital Market Volatility During Crises: Oil Price Insights, VIX Index, and Gold Price Analysis. Management & Marketing, 18(3), 290-314.

Huang, D., Schlag, C., Shaliastovich, I., & Thimme, J. (2019). Volatility-of-volatility risk. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 54(6), 2423-2452.

Kaeck, A., & Seeger, N. J. (2020). VIX derivatives, hedging and vol-of-vol risk. European Journal of Operational Research, 283(2), 767-782.

Pati, P. C., Barai, P., & Rajib, P. (2018). Forecasting stock market volatility and information content of implied volatility index. Applied Economics, 50(23), 2552-2568.

Shah, J. (2024). The Relationship Between the Volatility of the S&P 500 and CBOE Volatility Index (VIX). International Journal of Social

Science and Economic Research, 9(9), 3840-3851.

Smales, L. A. (2022). Spreading the fear: The central role of CBOE VIX in global stock market uncertainty. Global Finance Journal, 51, 100679.

Wang, H. (2019). VIX and volatility forecasting: A new insight. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 533, 121951.

SIMULACIÓN DE PORTAFOLIOS Y ANÁLISIS DE RENDIMIENTO Y RIESGO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025.
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pág. 19-25

ISSN (Online): 2711-3310

José Gerardo, De La Vega*

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 21 Sur 1103, Puebla México, josegerardo.delavega@upaep.mx

Resumen: Este estudio analiza la construcción de portafolios con 10 acciones del índice Dow Jones y las bolsas de México, Japón y Colombia. Utilizando simulaciones de Monte Carlo, se generan diversas combinaciones de ponderaciones y se calculan tres métricas clave: rendimiento esperado, volatilidad y Sharpe ratio. A partir de precios históricos de cierre entre 2014 y 2024, se identifican las mejores combinaciones de riesgo y retorno. Tras 1000 simulaciones, el portafolio con el mayor Sharpe ratio se considera el más eficiente, y los resultados se visualizan en la frontera eficiente.

Palabras clave: Simulación, portafolios, Sharpe ratio.

1 INTRODUCCIÓN

La optimización de portafolios es crucial para maximizar el retorno y gestionar riesgos (Mendonça, Ferreira, Cardoso & Martins, 2020). La simulación de Monte Carlo es una herramienta eficaz para evaluar combinaciones de activos en diversos mercados (Gunjan & Bhattacharyya, 2023). Este estudio simula portafolios con 10 acciones del índice Dow Jones y las bolsas de México, Japón y Colombia, utilizando simulaciones de Monte Carlo para generar combinaciones de pesos y calcular rendimiento esperado, volatilidad y Sharpe ratio. El objetivo es identificar el portafolio más eficiente, maximizando el rendimiento ajustado al riesgo (Pankunni & Kumar, 2020). Se realizan 1000 simulaciones y se presentan los resultados en gráficos y tablas, destacando la frontera

* Citación: De la Vega, J. G. (2025). *Simulación de portafolios y análisis de rendimiento y riesgo*. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 19–25.

eficiente para seleccionar el portafolio óptimo.

2 MARCO TEÓRICO

La optimización de portafolios es una de las disciplinas más relevantes dentro del ámbito financiero, especialmente cuando se trata de la gestión de inversiones en mercados de capitales. Este proceso tiene como objetivo fundamental la asignación eficiente de recursos, buscando identificar las combinaciones más rentables y balanceadas de activos para maximizar los rendimientos esperados, al mismo tiempo que se gestionan adecuadamente los riesgos inherentes a las inversiones (Vo, Pham, Pham, Truong, & Nguyen, 2019). En términos sencillos, la optimización de portafolios permite a los inversores alcanzar un balance adecuado entre rentabilidad y riesgo. Sin embargo, este proceso exige un análisis meticuloso sustentado en variables clave como el retorno esperado, la volatilidad y el rendimiento ajustado al riesgo, que se deben considerar al momento de construir un portafolio eficiente (Ma, Han, & Wang, 2021).

La optimización de portafolios se basa en la medición, evaluación y ajuste de las características de los activos que lo componen. Para ello, los analistas y gestores financieros emplean una variedad de herramientas especializadas, que les permiten modelar y evaluar el comportamiento de los portafolios bajo diversas condiciones del mercado. Estas herramientas no son solo instrumentos técnicos, sino que constituyen elementos fundamentales para una correcta toma de decisiones en el ámbito de las inversiones, ya que facilitan la identificación de las mejores combinaciones de activos. Estas combinaciones no solo buscan maximizar los rendimientos, sino también gestionar los riesgos involucrados en la inversión (Xiang & Borjigin, 2024).

Dentro de las metodologías empleadas en la optimización de portafolios, una de las más relevantes es la simulación de Monte Carlo. Esta herramienta matemática permite

generar una gran cantidad de escenarios posibles a partir de variables aleatorias, lo que resulta útil para modelar situaciones de incertidumbre. Mediante esta técnica, los analistas pueden realizar miles de simulaciones de los rendimientos futuros de un portafolio, teniendo en cuenta las distribuciones de probabilidad de los activos involucrados. Así, la simulación de Monte Carlo se convierte en una herramienta poderosa para evaluar los riesgos y los rendimientos de un portafolio, ayudando a identificar el más eficiente bajo diversos niveles de riesgo (Zhang, 2021).

Este proceso de optimización tiene como base la teoría moderna de portafolios, desarrollada por el economista Harry Markowitz a mediados del siglo XX. En su enfoque, Markowitz introdujo el concepto de diversificación, que se considera clave para mitigar el riesgo de un portafolio. Según Markowitz, un inversor puede reducir la volatilidad total de su portafolio mediante la combinación de activos cuya correlación entre los rendimientos sea baja o incluso negativa (Hunjra, Hanif, Mehmood & Nguyen, 2021). La diversificación se basa en la premisa de que los rendimientos de los activos no siempre se mueven en la misma dirección. De este modo, si un activo experimenta un rendimiento negativo en un determinado período, otros activos en el portafolio pueden no verse afectados de la misma manera, lo que mitiga el riesgo general. Por lo tanto, el enfoque de Markowitz establece que la clave para construir un portafolio eficiente radica en seleccionar y combinar activos de tal manera que se maximicen los rendimientos esperados para un nivel de riesgo dado.

El retorno esperado es, sin lugar a dudas, una de las métricas más importantes en la toma de decisiones de inversión. Este retorno se calcula tomando en cuenta los rendimientos históricos de los activos en el portafolio, ponderados según su peso en el portafolio total. Este cálculo permite a los inversores anticipar las ganancias que podrían obtener por

cada unidad de inversión, bajo el supuesto de que las condiciones del mercado se mantendrán de forma similar a las observadas en el pasado (Rahman & Gan, 2020). En un modelo simplificado, el retorno esperado de un portafolio compuesto por varios activos se calcula sumando los rendimientos ponderados de cada activo. Este cálculo es clave para determinar el rendimiento global del portafolio y, por lo tanto, para tomar decisiones informadas sobre la asignación de activos (Plyakha, Uppal & Vilkov, 2021).

El riesgo, entendido como la incertidumbre sobre los rendimientos futuros, es otro concepto esencial en la optimización de portafolios. Comúnmente se asocia el riesgo con la volatilidad, que mide la dispersión de los rendimientos alrededor de su media. Cuanto mayor sea la volatilidad, mayor será el riesgo, ya que los rendimientos futuros se vuelven más inciertos. Por lo tanto, la gestión del riesgo es un componente fundamental en la optimización de portafolios, ya que los inversores buscan alcanzar un equilibrio adecuado entre el retorno esperado y el riesgo que están dispuestos a asumir. La diversificación es una estrategia clave para reducir el riesgo total del portafolio, combinando activos con perfiles de riesgo diferentes. Al incluir activos cuya correlación entre sus rendimientos sea baja o negativa, se puede reducir la volatilidad del portafolio y, por ende, su riesgo global (Koumou, 2020).

Una vez que se tienen claras las variables del retorno y riesgo, otro criterio fundamental en la optimización de portafolios es el rendimiento ajustado al riesgo, que se evalúa a través de métricas como el índice de Sharpe. Este índice compara el exceso de retorno de un portafolio con su volatilidad (Raza & Ye, 2025). Un valor alto del índice de Sharpe indica que el portafolio está generando un buen retorno por cada unidad de riesgo, lo que lo convierte en una opción eficiente para los inversores. Esta métrica es crucial para identificar qué tan bien un portafolio

está compensando el riesgo que se asume, y permite a los analistas seleccionar el portafolio que mejor se ajuste a sus objetivos financieros.

El uso de herramientas como la simulación de Monte Carlo en la optimización de portafolios permite a los analistas realizar simulaciones y modelar diferentes escenarios de mercado, evaluando tanto los riesgos como los rendimientos de los portafolios. Este tipo de simulación es particularmente útil cuando los datos históricos no son suficientes para predecir el comportamiento futuro de los activos, ya que permite explorar una gama más amplia de posibles resultados. A través de la simulación de Monte Carlo, los analistas pueden identificar el portafolio más eficiente para diferentes niveles de riesgo, lo que facilita la toma de decisiones informadas (Zheng, Yu, Wang & Tao, 2019).

En resumen, la optimización de portafolios es un componente esencial en la gestión de inversiones, ya que permite a los inversores tomar decisiones más informadas sobre la asignación de activos, equilibrando los rendimientos con los riesgos asociados. La teoría de la diversificación, combinada con herramientas como la simulación de Monte Carlo, proporciona una ventaja significativa en el análisis de riesgos y rendimientos. Al utilizar estas técnicas y métricas, como el índice de Sharpe, los analistas pueden identificar los portafolios más eficientes, maximizando el rendimiento ajustado al riesgo y minimizando la volatilidad.

3 METODOLOGÍA

Esta investigación es de naturaleza cuantitativa, ya que se enfoca en el análisis numérico de datos y en la evaluación precisa de variables relacionadas con el rendimiento y riesgo de portafolios de inversión. El primer paso consistió en obtener los precios históricos de cierre de 10 acciones representativas del índice Dow Jones y de las bolsas de valores de México, Japón y Colombia, abarcando el periodo de 2014 a 2024. A continuación, se procedió a limpiar los datos, eliminando valores erróneos o faltantes, reemplazándolos

por el precio más reciente disponible para asegurar la consistencia y calidad de la información utilizada.

Luego, los precios de cierre fueron estandarizados mediante un proceso de escalado, lo que permitió que todas las acciones comenzaran con un valor de 1, facilitando así una comparación precisa de las variaciones porcentuales entre ellas. Finalmente, se realizaron 1000 simulaciones de Monte Carlo, con el objetivo de calcular tres métricas clave: rendimiento esperado, volatilidad y el Sharpe ratio de cada portafolio. Utilizando la tasa libre de riesgo de 4.5% de los bonos del tesoro estadounidense, se seleccionó el portafolio más eficiente en función del mayor Sharpe ratio, lo que permitió identificar la mejor opción para la toma de decisiones.

4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El portafolio más eficiente (Ver Figura 1), representativo del Índice Dow Jones, obtuvo un rendimiento anualizado de 33.44% y una volatilidad de 22.54%, con un Sharpe ratio de 1.28, utilizando una tasa libre de riesgo de 4.5%. Este portafolio optimizó la relación entre riesgo y retorno gracias a las simulaciones de Monte Carlo, que generaron 1,000 combinaciones aleatorias de activos.

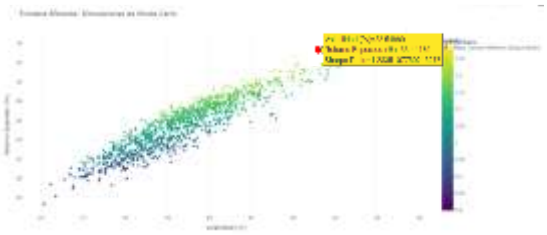


Figura 1. Portafolio óptimo resultado de la simulación Monte Carlo aplicada al Índice Dow Jones

Fuente: Elaboración propia, realizado con Python

La visualización de la frontera eficiente destacó el portafolio óptimo, compuesto por 10 acciones del Dow Jones, lo que demuestra la efectividad de las simulaciones y herramientas como Python para optimizar portafolios de inversión.

Los resultados de la investigación indican que el portafolio compuesto por acciones del índice Dow Jones es más eficiente en términos de rendimiento ajustado al riesgo, con un Sharpe ratio de 1.28. Este portafolio superó a los de México, Japón y Colombia, cuyos Sharpe ratios fueron más bajos. Los mercados

desarrollados, como el estadounidense, muestran una mayor eficiencia debido a su estabilidad y diversificación. Aunque la simulación de Monte Carlo es útil, presenta limitaciones, como la dependencia de datos históricos y supuestos futuros. Futuros estudios podrían incorporar más variables macroeconómicas y explorar activos no tradicionales.

5 REFERENCIAS

Gunjan, A., & Bhattacharyya, S. (2023). A brief review of portfolio optimization techniques. Artificial Intelligence Review, 56(5), 3847-3886.

Hunjra, A. I., Hanif, M., Mehmood, R., & Nguyen, L. V. (2021). Diversification, corporate governance, regulation and bank risk-taking. Journal of Financial Reporting and Accounting, 19(1), 92-108.

Koumou, G. B. (2020). Diversification and portfolio theory: a review. Financial Markets and Portfolio Management, 34(3), 267-312.

Ma, Y., Han, R., & Wang, W. (2021). Portfolio optimization with return prediction using deep learning and machine learning. Expert Systems with Applications, 165, 113973.

Mendonça, G. H., Ferreira, F. G., Cardoso, R. T., & Martins, F. V. (2020). Multi-attribute decision making applied to financial portfolio optimization problem. Expert Systems with Applications, 158, 113527.

Pankunni, N., & Kumar, S. R. (2020). Risk Adjusted Efficient Market Return for Stocks. Pacific Business Review International, 13(2).

Plyakha, Y., Uppal, R., & Vilkov, G. (2021). Equal or value weighting? Implications for asset-pricing tests. Springer International Publishing.

Rahman, M., & Gan, S. S. (2020). Generation Y investment decision: an analysis using behavioural factors. Managerial Finance, 46(8), 1023-1041.

Raza, M. W., & Ye, J. (2025). Beyond Sharpe ratio: comparison of risk-adjusted performance of Shariah-compliant and conventional indices. International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management, 18(1), 184-200.

Vo, D. H., Pham, T. N., Pham, T. T. V., Truong, L. M., & Nguyen, T. C. (2019). Risk, return and portfolio optimization for various industries in the ASEAN region. Borsa Istanbul Review, 19(2), 132-138.

Xiang, Y., & Borjigin, S. (2024). High–low volatility spillover network between economic policy uncertainty and commodity futures markets. Journal of Futures Markets, 44(8), 1295-1319.

Zhang, J. (2021). Modern Monte Carlo methods for efficient uncertainty quantification and propagation: A survey. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 13(5), e1539.

Zheng, D., Yu, L., Wang, L., & Tao, J. (2019). Integrating willingness analysis into investment prediction model for large scale building energy saving retrofit: Using fuzzy multiple attribute decision making method with Monte Carlo simulation. Sustainable Cities and Society, 44, 291-309.

LA DINÁMICA DEL SECTOR FINANCIERO EN LA ECONOMÍA MEXICANA ACTUAL: UNA INTERPRETACIÓN DESDE LA FINANCIARIZACIÓN

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 27-31
ISSN (Online): 2711-3310

Faustino, Vega Miranda*
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. México, kopola9@yahoo.com.mx

Resumen: ***La ponencia compara el sistema financiero mexicano bajo los modelos desarrollista y neoliberal. El modelo desarrollista impulsó la industria con intervención estatal, empresas públicas e inversión, pero generó inflación y problemas de eficiencia. El modelo neoliberal redujo la intervención estatal, priorizando la estabilidad macroeconómica mediante privatizaciones y apertura de mercados, aunque aumentó la desigualdad y la vulnerabilidad externa. Destaca la financiarización como factor clave en la desconexión económica y se plantea debatir el rol estatal para promover un crecimiento sostenible.***

Palabras clave: ***Estado Desarrollista, Estado Neoliberal, Financiarización.***

1 INTRODUCCIÓN

El sistema financiero mexicano ha atravesado una profunda transformación en el último siglo, influido por los modelos económicos prevalentes. A mediados del siglo XX, el modelo desarrollista predominó, con una fuerte intervención estatal para promover la industrialización, reducir la dependencia externa y fomentar la infraestructura. Sin embargo, sus limitaciones, como la ineficiencia y el creciente endeudamiento público, se hicieron evidentes durante la crisis de la deuda

* Citación: Vega Mirando, F. (2025). La dinámica del sector financiero en la economía mexicana actual: una interpretación desde la financiarización. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 25–31.

en los años 80. Este evento preparó el terreno para la adopción del modelo neoliberal, que impulsó reformas como la privatización, liberalización del mercado y desregulación, destacando la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. El modelo neoliberal buscó mayor eficiencia, pero también trajo consigo una mayor desigualdad, vulnerabilidad externa y un sistema financiero más expuesto a la competencia internacional. La financiarización emergió como un fenómeno clave, con el sector financiero ganando más peso en la economía, lo que aumentó los riesgos sistémicos y la desigualdad. Este trabajo examina la evolución del sistema financiero mexicano bajo ambos modelos, buscando entender sus impactos y cómo estos cambios pueden guiar las políticas económicas hacia un crecimiento más inclusivo y sostenible.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La literatura que se propone es sobre los modelos económicos que han marcado la evolución del sistema financiero mexicano a lo largo del siglo XX. El modelo desarrollista, implementado en México a mediados del siglo, fue una estrategia económica impulsada por un fuerte papel del Estado para transformar la economía agrícola en industrializada. Se caracterizó por la creación de empresas estatales, la protección de la industria nacional y la sustitución de importaciones, promoviendo un nacionalismo económico y un alto nivel de inversión pública (Bresser, 2019; Torres y Rosiles, 2023). Sin embargo, las críticas apuntaron a la ineficiencia, la inflación y la desigualdad, lo que llevó a la crisis de deuda de los años 80 y al fin del modelo desarrollista.

El modelo neoliberal, que surgió en la década de 1990 con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se centró en la liberalización comercial, la apertura financiera y la reducción del papel del Estado en la economía (Vega, 2023). Aunque se alcanzó estabilidad macroeconómica, se exacerbó la desigualdad social, la precarización del empleo y la

dependencia económica externa (Morin y Langle, 2024).

El análisis también aborda la evolución del sistema financiero mexicano , destacando el papel activo de BANXICO en la etapa desarrollista a través de políticas de financiamiento, como el encaje legal, y su transformación en una institución orientada hacia la estabilidad macroeconómica en la era neoliberal (Plascencia, 2013; Katz, 1990). La revisión de la literatura revela cómo los cambios de modelo han influido profundamente en la estructura económica y financiera de México, con efectos duraderos sobre el desarrollo social y económico del país.

3 METODOLOGÍA

Este estudio se basa en una revisión conceptual sobre la evolución del sistema financiero mexicano bajo los modelos desarrollista y neoliberal. Se centra en analizar los enfoques teóricos y las críticas relacionadas con estos modelos, así como su impacto en el sistema financiero. La metodología es cualitativa, utilizando una recopilación exhaustiva de fuentes secundarias, principalmente artículos académicos, libros y documentos institucionales.

Se utilizaron dos bases de datos clave: la Biblioteca Digital de la Universidad Nacional Autónoma de México (BIDI UNAM) y el Web of Science (WoS), enfocándose en títulos, resúmenes y palabras clave sobre los modelos económicos y la financiarización.

El análisis se realizó mediante un enfoque descriptivo y comparativo, identificando las características de ambos modelos económicos y su relación con la evolución del sistema financiero mexicano. Este enfoque permitió obtener una visión integral de los cambios que ha atravesado la economía del país en las últimas décadas.

4 RESULTADOS

La privatización bancaria en los años noventa y las políticas neoliberales marcaron el inicio de la financiarización en México, un proceso que describe el creciente

papel de los mercados, agentes e instituciones financieras en la economía (Epstein, 2005). Desde el 2000, la financiarización se intensificó globalmente, asociada al auge de la tecnología y la libre circulación de capitales hacia economías emergentes (Arrigui, 2010). Este fenómeno fue clave en la crisis financiera de 2008, al contribuir a la desregulación financiera, la toma de riesgos excesivos y la formación de burbujas especulativas. Aunque no fue la causa principal de la crisis de 2020, la financiarización amplificó sus efectos, como se evidenció en la respuesta rápida de los gobiernos y bancos centrales ante la pandemia.

Las crisis contemporáneas han revelado la creciente desigualdad social, política y económica, lo que se interpreta como una "multicrisis" (Hernandez y Santamarina, 2021). Para abordar estos problemas, es crucial cambiar el paradigma económico mediante una mayor regulación financiera y un enfoque integral que promueva inversiones estratégicas en sectores clave. Esta transición hacia una economía más sostenible y regulada podría reducir la desigualdad y fortalecer la resiliencia económica a largo plazo, haciendo el crecimiento más inclusivo y sostenible.

5 CONCLUSIONES

El sistema financiero mexicano ha evolucionado significativamente a lo largo del último siglo, bajo dos modelos económicos clave: el desarrollista y el neoliberal. El modelo desarrollista promovió la intervención estatal, pero fue criticado por ineficiencias y desigualdad. El modelo neoliberal, enfocado en la liberalización y privatización, ha logrado estabilidad macroeconómica pero también ha aumentado la desigualdad y vulnerabilidad del país. La financiarización ha añadido complejidad al sistema, destacando la necesidad de una reforma integral que logre un equilibrio entre estabilidad y crecimiento inclusivo.

6 REFERENCIAS

Arrigui, G. (2010). The Long Twentieth Century. Money, Power, and the Origins of Our Times. Edition Verso.

Bresser, L. (2019). Modelos de estado desarrollista. Revista de la CEPAL, (128), 39-52.

Epstein, G. (2005). Financialization and the World Economy. Edward Elgar Publishing.

Hernández, F. y Santamarina, S. (2021). El federalismo a prueba: Experiencias desde Argentina y Brasil en el contexto de la crisis sanitaria. En Gutiérrez, G. et al. (Eds.), Pandemia y crisis: el COVID-19 en América Latina. CALAS. https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/otros/20210504061405/Pandemia-y-Crisis.pdf

Katz, I. (1990). El sistema financiero mexicano: motor del desarrollo económico. Centro de Investigación para el Desarrollo. http://cidac.org/esp/uploads/1/El_sistema_financiero_mexicano_PDF.pdf

Morin, A. y Langle, M. (2024). Utopía y Praxis Latinoamericana, vol. 24, núm. 85, 2019-2024. Neoliberalismo y gobernanza, reflexiones para América Latina. Revista Análisis Económico UAM, 39(101), https://doi.org/197–215/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2024v39n101/Morin

Plascencia, T. (2013). La mujer en el sector financiero mexicano. Revista de investigación y divulgación sobre los estudios de género, (13), 97-117.

Torres, E. y Rosiles, J. (2023). Del "milagro mexicano" a los inicios del neoliberalismo en México. Revista Ciencias Sociales y Humanidades, 10 (1), 31-48. https://doi.org/10.36829/63CHS.v10i1.1333

Vega, F. (2023). Un análisis del financiamiento de la banca comercial en México 1994-2022. Revista Cuadernos del CIMBAGE, 2 (25), 1-13. https://doi.org/10.56503/CIMBAGE/Vol.2/Nro.25(2023)p.1-13

ENDOGENOUS ECONOMIC GROWTH IN LATIN AMERICA: A STATIC PANEL ANALYSIS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23 2025. Pag. 33-37

ISSN (Online): 2711-3310

Nery Ryan, Luna Campos*

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México, 1212147c@umich.mx

Felipe Andoni, Luna Campos

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México, fluna@umich.mx

Cindy, Lara Gómez

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México, cindy.lara@umich.mx

***Abstract:** This study examines the long-term relationship between endogenous economic growth and seven macroeconomic variables. The analysis focuses on the 18 largest economies in Latin America (LA) over the period 1985–2020. Using a panel data econometric approach, static estimations were performed. The results reveal that the fixed effects (FE) model provides the best fit for the phenomenon under study. This finding suggest that, in the context of LA, not all variables theoretically linked to endogenous growth exhibit the expected behavior.*

***Keywords:** Endogenous economic Growth; Macroeconomic determinants of Growth; Panel econometrics.*

1 INTRODUCTION

The distribution of wealth has historically played a central role in economic thought, as it directly impacts societal well-being. Recent research on economic growth determinants has focused on neoclassical and endogenous growth models. While neoclassical theory predicts convergence to a steady-state equilibrium, endogenous models argue that sustained growth is

*Citation: Luna Campos, N. R., Luna Campos, F. A. and Lara Gómez, C. (2025). *Endogenous economic growth in Latin America: a static panel analysis*. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 33–37.

achievable through internal factors like innovation, human capital, and institutional quality. A key advantage of endogenous frameworks is their ability to explain persistent inequality and identify its drivers.

Unlike neoclassical approaches, which often treat inequality as a negative externality, endogenous models incorporate a broader set of macroeconomic variables that shape long-term development. This perspective is particularly relevant for Latin America (LA), a region marked by pronounced economic fluctuations, structural challenges, and evolving political landscapes. Understanding growth determinants in LA is crucial for designing policies that promote sustainable and inclusive development.

The paper is structured in five sections. Following this introduction, Section II reviews the theoretical and empirical literature on inequality and economic growth. Section III outlines the methodological framework, including the panel data econometric approach. Section IV presents the empirical results, highlighting key findings and their implications for LA. Finally, Section V discusses the results, offers policy recommendations, and presents conclusions.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The relationship between inequality and economic growth remains a contentious topic in academic discourse. The two main theoretical approaches—neoclassical and endogenous growth models—offer divergent perspectives, largely influenced by empirical measurements across different country samples. These results vary significantly depending on the estimation method, the countries included, or the inequality indicator used as an explanatory variable in the models. Literature reviews suggest a broad consensus on the existence of an inverse relationship between per capita income growth rates and inequality (Castelló-Climent, 2020).

However, the neoclassical model faces a critical limitation in explaining long-term growth: its treatment of

technological progress as an exogenous factor. This assumption restricts its explanatory power, as it cannot incorporate technological advancement into the model. To overcome this limitation, endogenous growth models propose a different production function, departing from neoclassical assumptions. This shift not only alters the predictions but also leads to distinct policy recommendations, offering a more comprehensive explanation of long-term growth (Sala-i-Martin, 2002).

Endogenous growth theory focuses on three key theoretical frameworks:

1. The AK model, introduced by Rebelo (1991), which posits a linear relationship between output and capital $Y_t = AK$.
2. The Romer model (1986), which incorporates capital externalities arising from phenomena such as learning-by-doing or knowledge spillovers $Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}k^{n}$.
3. The Barro and Sala-i-Martin model (2009), which emphasizes the positive effects of public spending on economic growth, integrating government expenditure into the production function $Y = AK^{\alpha}G^{1-\alpha}$.

These frameworks provide a robust theoretical foundation for understanding the mechanisms through which inequality and growth interact, particularly in the context of Latin America's unique economic challenges. By focusing on internal factors such as innovation, human capital, and public investment, endogenous models offer a more nuanced perspective on sustainable development in the region.

3 METHOD

Panel data regression models combine time series and cross-sectional dimensions, enabling the observation of multiple units (individuals, firms, countries) over time. This approach controls for unobserved heterogeneity and captures temporal dynamics and individual behaviors (Gujarati & Porter, 2010).

Let i denote the cross-sectional unit and t the time period. A basic model is:

$$y_{it} = \beta_0 + \lambda_0 d_2 + \beta_1 x_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

where y_{it} is the dependent variable, d_2 is a binary variable for time periods, α_i captures unit-specific fixed effects, and u_{it} is the error term. For this study, three models are proposed:

1. Pooled OLS:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \cdots + \beta_7 X7_{it} + u_{it}$$

2. Fixed Effects (FE):

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \cdots + \beta_7 X7_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

3. Random Effects (RE):

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \cdots + \beta_7 X7_{it} + \epsilon_i + u_{it}$$

The variables used to estimate the panel data models are:

$$Y = \text{GDP per capita growth rate}$$

$$X1 = \text{Initial GDP per capita}$$

$$X2 = \text{Average years of schooling}$$

$$X3 = \text{Exports (\% of GDP)}$$

$$X4 = \text{Government final consumption expenditure (\% of GDP)}$$

$$X5 = \text{Gini index}$$

$$X6 = \text{Mobile cellular subscriptions (per 100 people)}$$

$$X7 = \text{Gross fixed capital formation (\% of GDP)}$$

4 RESULTS

This section presents the findings from three static panel data models: Pooled OLS, Fixed Effects (FE), and Random Effects (RE). The Pooled OLS regression revealed that only the variables average years of schooling, exports (% of GDP), government consumption (% of GDP), and mobile cellular subscriptions were statistically significant, though the latter had a coefficient with an unexpected sign. The FE model showed that initial GDP per capita, average years of schooling, exports, government consumption, and the Gini index were significant at all confidence levels, while mobile subscriptions and gross fixed capital formation were not. Notably, the Gini index and gross fixed capital formation exhibited coefficients with signs contrary to theoretical expectations, suggesting that higher inequality and lower investment correlate with higher growth in the sample, contradicting endogenous growth theory.

The FE model outperformed Pooled OLS in terms of statistical significance

and theoretical consistency. The RE model, while allowing for time-invariant variables, produced mixed results, with some coefficients aligning with theory but others, like the Gini index, showing unexpected signs. The Hausman test and redundant fixed effects test confirmed the FE model as the most appropriate specification. The F-test and R-squared values (0.515) indicated that the model explains 51.5% of the variance in GDP per capita growth, leaving 48.5% unexplained by the included variables. These results highlight the complexity of growth dynamics in the studied sample.

5 CONCLUSIONS

This research examines the relationship between endogenous growth and macroeconomic variables in Latin America using panel data models. The Fixed Effects (FE) model, validated by Hausman and redundant fixed effects tests, emerged as the most appropriate specification. Key findings indicate that average years of schooling, exports, and government consumption significantly influence GDP per capita growth, aligning with endogenous growth theory. However, the Gini index and gross fixed capital formation showed unexpected signs, suggesting complex dynamics in the region. The FE model explains 51.5% of growth variability, highlighting the need for further research on omitted factors and institutional contexts to better understand growth determinants.

6 REFERENCES

Baltagi, B. H. (2021). Econometric analysis of panel data (6th ed.). Springer.

Barro , R., & Sala-i-Martin, X. (2009). Crecimiento económico . Barcelona: Reverté .

Castelló-Climent, A. (2020). Inequality and growth: Evidence from static and dynamic panel data models. Journal of Economic Surveys, 34(2), 345-370. https://doi.org/10.1111/joes.12345

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Essentials of econometrics (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Green, W. H. (2008). Econometric analysis (6th ed.). Pearson.

Rebelo , S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. The Journal of Political Economy, 500-521.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. Journal of Political Economy, 94(5), 1002-1037. https://doi.org/10.1086/261420.

Sala-i-Martin, X. (2002). Economic growth (2nd ed.). MIT Press.

EVOLUCIÓN EMPRESARIAL SECTOR LECHERO MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ (1960-1990)

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 39-43
ISSN (Online): 2711-3310

Waldemar Virgilio, Numpaque Acosta*
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
waldemar.numpaque@uptc.edu.co

Adriana, Vargas Peña
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
adriana.vargas03@uptc.edu.co

Resumen: ***esta investigación reconoce los productores lecheros del municipio de Sotaquirá durante el periodo de 1960 a 1990 e identificar la baja tecnificación y causas de la desaparición de algunos de ellos. Conocer el contexto económico, político, social y su historia empresarial para comprender la nación. Se utilizaron herramientas para recolectar información como entrevistas y análisis de documentos. Presenta conclusiones que dejan ver la adaptación de modelos productivos y se identificaron factores que afectaron el desarrollo empresarial y económico en el sector rural.***

Palabras clave: Sotaquirá; producción lechera; modelo productivo.

1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación, permite conocer la trayectoria de los productores lecheros del municipio de Sotaquirá (Boyacá), durante el período de 1960-1990, para así identificar las características económicas, sociales y políticas que intervinieron en su desarrollo durante los años mencionados y en los que se evidenció la llegada de tecnificación que favoreció el comportamiento empresarial y el fortalecimiento de

* Citación: Numpaque Acosta, W. V. y Vargas Peña, A. (2025). Evolución empresarial sector lechero municipio de Sotaquirá (1960-1990). *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 39–43.

esta actividad en el municipio y la región. El proceso investigativo, buscó entender la historia empresarial a partir de una perspectiva socioeconómica y cultural real, destacando la informalidad y el bajo uso de procesos técnicos llevando a la desaparición de algunos emprendimientos en el sector lácteo del municipio. No obstante, se resaltan las causas culturales que influyeron en la informalidad de los procesos de producción. Para lograr los objetivos propuestos, se utilizó el análisis del contexto económico, social y político, las relaciones políticas – Estado; la mentalidad y estilo de vida de los empresarios, actividades que permitieron recopilar información por medio de entrevistas y testimonios de personas que laboraron en el sector lechero durante el período de estudio.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Esta investigación se enfoca en el análisis de los empresarios del sector lechero en el municipio de Sotaquirá (1960-1990), en el que se utilizaron conceptos como: empresa desde la mirada de Alfred Marshall, entendida como una unidad económica productora de bienes y servicios; del mismo modo, se tuvo en cuenta el concepto de "empresario", asumido como un individuo que ocupa riesgos, innova y organiza los recursos con los que cuenta y se considera como un sujeto con ánimo de lucro, racionalidad capitalista y capacidad de adaptación a las condiciones presentadas. Empresariado, que en la investigación hace parte de un amplio sector económico. Se utilizó el esquema analítico que plantea Carlos Dávila, quien incluye entre otros elementos el contexto económico, la conducta de los habitantes de la zona; las relaciones políticas, los perfiles socioeconómicos y los estilos de vida identificados, lo que permitió reconocer y organizar la información referente a la tecnificación y modernización empresarial para mejorar la productividad lechera y sus derivados. Durante el desarrollo y elaboración de esta investigación, se analizan conceptos que encierran las prácticas administrativas vistas como

un elemento determinante de la competitividad, incluyendo la gestión contable, financiera y la toma de decisiones. Al tiempo se aplicó el Esquema Analítico para la Historia de Empresarios (EAHE) de Carlos Dávila, que permite examinar al empresario en su contexto integral; la conducta económica en términos de acumulación de capital, manejo de riesgos, innovación y gestión de la información; el perfil socioeconómico bajo la estructura social, su origen familiar, educación y movilidad social; las relaciones con la política y su participación en la toma de decisiones y por último, la mentalidad y los estilos de vida tomados desde los valores, creencias y actitudes que influyen en el comportamiento de los empresarios.

3 METODOLOGÍA

La metodología es de tipo histórica – descriptiva, porque busca reconstruir la veracidad de los hechos durante el periodo de estudio, tomando diversas fuentes (archivos – narración oral) e instrumentos. Es descriptiva, ya que el objetivo principal se centró en describir la realidad, por medio del análisis de documentos primarios (archivos) y secundarios, tanto escritos como orales, que permitieron la recopilación de la información. Se recurrió a métodos propios de estudios históricos como la consulta de fuentes primarias en archivos, notarías y biblioteca. Además, se diseñó un instrumento de recolección de información para realizar entrevistas a profundidad con empresarios y pobladores del municipio de Sotaquirá, y así obtener una perspectiva sobre los aspectos socioeconómicos y administrativos. En lo concerniente a la selección de los empresarios, se clasificó una población compuesta por todos los productores lecheros del municipio de Sotaquirá, extrayendo información de bases de datos e informes consultados; se procedió con la organizaron de los mismos, en orden descendente según el volumen de leche producida y se seleccionaron los tres empresarios más prominentes e influyentes de la región. Los

instrumentos de recolección de información fueron las fichas de revisión documental y el formato de las entrevistas. Para el análisis de los datos, se utilizaron tablas de información documental, Word y Excel.

4 RESULTADOS

Los resultados dejan ver que, el municipio de Sotaquirá (Boyacá) basó su economía en la producción lechera, siendo este el principal eje de desarrollo y en las décadas anteriores a los años 60, la economía se sustentaba en la agricultura, especialmente de frutales. Se identificó también que, hay una variación marcada del PIB buscando proteger la industria colombiana de la competencia internacional. En el aspecto político, durante el periodo de estudio, el país enfrentó cambios gubernamentales y luchas de poder que generaron problemas sociales y limitaron el desarrollo rural. No obstante, las políticas implementadas por entidades gubernamentales y no gubernamentales buscaban mejorar las condiciones de vida en el campo. El perfil del empresario lechero de la región, fue adaptativo, transformando terrenos agrícolas, en productivos para la ganadería adaptando la producción de leche e impulsando el mejoramiento genético. Es relevante mencionar, que la trayectoria de los campesinos en la producción es tomada como un legado familiar, transmitiendo conocimientos de generación en generación. Los empresarios lecheros planeaban, organizaban, dirigían y controlaban sus actividades a través de anotaciones contables básicas, lo que les permitió tomar decisiones administrativas y mantener la sostenibilidad de sus organizaciones hasta el día de hoy.

5 CONCLUSIONES

Sotaquirá transformó su economía de la agricultura de frutales a la producción lechera, que se convirtió en su principal eje de desarrollo; los empresarios lecheros demostraron una gran capacidad de adaptación, transformando terrenos agrícolas en productivos para la ganadería y mejorando genéticamente el ganado;

los empresarios lecheros planificaron y gestionaron sus actividades a través de registros contables básicos, lo que les permitió tomar decisiones administrativas y mantener la sostenibilidad de sus organizaciones, generando empleos directos e incrementando sus capitales.

6 REFERENCIAS

Baribbi, A. & Spijkers, P. (2011). Campesinos, tierra y desarrollo rural: Reflexiones desde la experiencia del Tercer Laboratorio de Paz. Bogotá. Unión Europea. http://eeas.europa.eu/archives/delegations/colombia/documents/projects/cartilla_tierra_y_desarrollo_lab_paz_iii_es.pdf

Dávila Ladrón de Guevara, C. (2012). Empresariado en Colombia: perspectiva histórica y regional. Universidad de los Andes. Ediciones Uniandes.

Barreto, P. C. (2010). Innovación y Administración: conocimiento explícito e implícito en las prácticas administrativas. Revista Electrónica Forum Doctoral, 20-21.

IMPACTO EN EL CONSUMIDOR DEL SISTEMA DE ETIQUETADO FRONTAL DE ADVERTENCIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23 2025. Pag. 45-50
ISSN (Online): 2711-3310

Reynalda Teresita, Ceja-Rocha*
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, teresita.cej@gmail.com

Lydia María, López-Barraza
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, lydia.lopez@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, diego.chavira@uadeo.mx

Maricruz, Olazabal-Lugo
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, maricruz.olazabal@uadeo.mx

Resumen: El etiquetado frontal de alimentos y bebidas proporciona información nutricional clave, pero su efectividad puede verse limitada por la falta de conocimiento y la influencia publicitaria. En México, las regulaciones buscan fomentar elecciones alimenticias saludables, destacando la importancia de un diseño de los sellos del empaque adecuado y educación nutricional. Este estudio cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal no experimental analiza el impacto del etiquetado en las decisiones del consumidor en Culiacán, Sinaloa, México.

* Citación: Ceja-Rocha, R. T., López-Barraza, L. M., Gastélum-Chavira, D. A. y Olazabal-Lugo, M. (2025). Impacto en el consumidor del sistema de etiquetado frontal de advertencia de alimentos y bebidas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 45–50.

Palabras clave: consumidor, etiquetado de alimentos, regulaciones nutricionales

1. INTRODUCCIÓN

El etiquetado frontal de alimentos y bebidas proporciona información nutricional clave, pero muchos consumidores no lo utilizan adecuadamente debido a la falta de conocimiento o interés (Miller & Cassady, 2015). A pesar de las políticas públicas que promueven hábitos saludables, estas no han sido suficientes frente a la fuerte comercialización de productos poco saludables (Vega et al., 2020).

La colocación de sellos en el empaque es una herramienta eficaz para combatir la obesidad y las enfermedades crónicas (Kleinert & Horton, 2015). Según Temple (2020), un diseño adecuado de las etiquetas puede influir positivamente en la dieta de la población, mientras que uno mal diseñado genera confusión (Miller & Cassady, 2015; Cecchini & Warin, 2015). La publicidad también tiene un impacto en las decisiones alimenticias, particularmente en los niños, promoviendo el consumo de productos no saludables (Sadeghirad et al., 2016).

En México, se han implementado este tipo de regulaciones para verificar la información en los etiquetados nutricionales, con el fin de promover elecciones alimenticias más sanas (Hernández et al., 2023). Esta medida, junto con una mayor educación sobre la información que se proporciona, puede mejorar significativamente la salud pública (Icer & Karadağ, 2023). De esta forma, el objetivo de este trabajo es analizar el impacto sobre este sistema en la elección de consumidor para el municipio de Culiacán (Sinaloa, México).

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La etiqueta no solo funciona como publicidad, sino que también es un medio de control de la seguridad alimentaria (Carballo et al., 2012). Según la FAO y la OMS (2007), se define como cualquier material descriptivo o gráfico adherido al envase o cercano al alimento, con el

objetivo de informar o promocionar su venta. Este etiquetado se ha consolidado como un lenguaje de comunicación práctico entre fabricantes, comercializadores y consumidores, respaldado por las normas del Codex Alimentarius (Carballo et al., 2012).

En particular, el etiquetado frontal de advertencia, implementado mediante la NOM 051, incluye cinco sellos en forma de octágono que advierten sobre el exceso de calorías, grasas saturadas, grasas trans, azúcar y sodio. También presenta dos leyendas precautorias sobre cafeína y edulcorantes, no recomendados para niños (Hablemos de Salud, 2021). Los productos pequeños muestran mini-sellos con información simplificada. Además, está prohibido el uso de personajes infantiles, dibujos animados o celebridades para evitar la promoción de productos no saludables.

Este sistema busca facilitar decisiones de compra informadas y promover comparaciones entre productos (Hablemos de Salud, 2021). Su diseño simple y claro permite tanto a adultos como a niños identificar ingredientes críticos que pueden afectar la salud. Según Shamah-Levy (2022), el etiquetado frontal es una estrategia efectiva de salud pública para incentivar elecciones alimentarias más saludables.

Además, el objetivo es desincentivar el consumo de productos de baja calidad nutricional. Para evitar mensajes contradictorios, se restringe el uso de declaraciones saludables y elementos visuales que promuevan su consumo, especialmente si el producto posee sellos de advertencia (Kraak & Story, 2014). En conjunto, el etiquetado frontal no solo informa, sino que también impulsa a la industria a mejorar la calidad de sus productos, beneficiando la salud pública.

3. METODOLOGÍA

Para este trabajo relacionado con el impacto del consumidor sobre los sellos y leyendas de advertencia en productos alimencios, se diseñó un

estudio cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal no experimental. Este estudio incluyó la recolección y análisis de datos numéricos utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. El estudio se llevó a cabo en un único momento sin seguimiento posterior. No se manipularon ni controlaron variables y no se realizó ninguna intervención.

Se diseñó una encuesta que incluyó un cuestionario en linea usando Google Forms. Este instrumento estuvo compuesto por 11 reactivos generales y 31 relacionados con los sellos y leyendas de advertencia. Los reactivos generales eran preguntas abiertas y cerradas, tres de ellas de tipo numéricas. Las preguntas sobre los sellos fueron 13 de opción simple y 18 afirmaciones que se evaluaron con una escala tipo Likert.

Se definió una muestra por conveniencia. Entre los criterios de inclusión, se determinó que los participantes debían ser mayores de edad y realizar compras de aimentos. La encuesta fue aplicada a consumidores de Culiacán, Sinaloa, México de inicio a fin y respondida por 203 individuos. Los sellos y leyendas de advertencia incluidos en el estudio se presentan en la Fgura 1.



FIGURA 1. LOS SELLOS Y LEYENDAS DE ADVERTENCIA INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

Fuente: Dario Oficial de la Federación (2020).

4. RESULTADOS

Se encontró que 164 participantes afirmaron haber visto el etiquetado frontal que indica la cantidad de sellos de advertencia por exceso en un producto, mientras que 39 señalaron no haberlo visto. Respecto a la lectura de la información nutrimental, 30 encuestados manifestaron no leerla al adquirir alimentos empacados y bebidas embotelladas, en contraste con 103 que afirmaron hacerlo

ocasionalmente y 70 que indicaron hacerlo con regularidad.

En cuanto al uso de los sellos de advertencia para guiar sus decisiones de consumo, solo el 3.4% de los encuestados declaró utilizarlos siempre, el 44.8% los emplea a veces, el 19.2% casi siempre, el 17.2% casi nunca y el 15.2% nunca.

Para el análisis, se creó la variable Índice de Masa Corporal (IMC) y se aplicaron pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov a las variables IMC, edad, estatura y peso, determinándose que ninguna sigue una distribución normal. Los valores de IMC fueron categorizados según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Posteriormente, se realizó una prueba de Chi-cuadrado de Pearson, cuyos resultados sugieren que no existe una relación significativa entre las categorías de IMC y las decisiones de los encuestados respecto a la consulta de los sellos de advertencia al momento de elegir un alimento.

5. CONCLUSIONES

El estudio sobre la percepción del consumidor respecto a los sellos y leyendas de advertencia en productos alimenticios reveló que, aunque la mayoría de los participantes están expuestos a los sellos, muchos no prestan atención a ellos ni a la información nutricional. La prueba de Chi-cuadrado sugirió que no existe una relación significativa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) de los consumidores y su decisión de elegir productos con sellos de advertencia. Estos resultados indican que, aunque los sellos son visibles, podrían no influir en las elecciones alimentarias de los consumidores, lo que resalta la necesidad de seguir investigando sobre el tema.

6. REFERENCIAS

Carballo Herrera, A. R., Villarreal Gómez, A., & del Toro Martínez, J. J. (2012). La etiqueta nutricional, política de seguridad alimentaria. Investigación y desarrollo, 20(1), 168-189.

Cecchini, M., & Warin, L. (2015). Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: a systematic review and meta-

analysis of randomized studies. Obesity Reviews, 17(3), 201-210.

Dario Oficial de la Federación (2020). Modificación de la NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html.

FAO & OMS. (2007). Etiquetado de los alimentos (5.a ed.) Roma. https://www.fao.org/3/a1390s/a1390s.pdf

Hablemos de Salud. (2021, 5 octubre). Etiquetado frontal de alimentos y bebidas. gob.mx. Recuperado 7 de febrero de 2025, de https://www.gob.mx/promosalud/acciones-y-programas/etiquetado-de-alimentos#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20el%20etiquetado%20para,que%20deben%20contener%20dichos%20productos.

Hernández-Nava, L. G., Egnell, M., Aguilar-Salinas, C. A., Córdova-Villalobos, J. Á., Barriguete-Meléndez, J. A., Pettigrew, S., Hercberg, S., Julia, C., & Galan, P. (2019). Impacto de diferentes etiquetados frontales de alimentos según su calidad nutricional: estudio comparativo en México. Salud Publica De Mexico, 61(5, sep-oct), 609.

Hernández, D. E., Ramos, R. V., Maldonado, K. Y. G., Del Carmen Guzmán Márquez, M., & Arciniega, A. D. B. (2023). Asociación del consumo de alimentos con la aceptación, uso y compresión – objetiva del etiquetado frontal de advertencia en jóvenes mexicanos. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(3).

Kraak, V., & Story, M. (2014). Influence of food companies' brand mascots and entertainment companies' cartoon media characters on children's diet and health: a systematic review and research needs. Obesity Reviews, 16(2), 107-126.

Miller, L. E., & Cassady, D. L. (2015). The Effects of nutrition knowledge on food label Use. A Review of the literature, Appetite, 92, 207-216.

Icer, M. A., & Karadağ, M. G. (2023). Evaluation of nutrition label reading habits and knowledge levels among Turkish consumers: Implications for healthier food choices. European journal of environment and public health, 7(4), em0144.

Kleinert, S., & Horton, R. (2015). Rethinking and reframing obesity. The Lancet, 385(9985), 2326-2328.

Sadeghirad, B., Duhaney, T., Motaghipisheh, S., Campbell, N. R., & Johnston, B. C. (2016). Influence of unhealthy food and beverage marketing on children's dietary intake and preference: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Obesity Reviews, 17(10), 945-959.

Temple, N. J. (2016). Strategic Nutrition: a Vision for the twenty-first century. Public Health Nutrition, 19(1), 164-175.

Temple, N. J. (2020). Front-of-package food Labels: A Narrative review. Appetite, 144, 104485.

A DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR ACTIVE NOISE CONTROL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 51-56

ISSN (Online): 2711-3310

Sergio Alberto, Rubio Madrigal*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
al234500@alumnos.uacj.mx

José Manuel, Mejía Muñoz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
jose.mejia@uacj.mx

Boris Jesús, Mederos Madrazo
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
boris.mederos@uacj.mx

Lidia Hortencia, Rascón Madrigal
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
lrascon@uacj.mx

Abstract: ***Active noise control (ANC) involves generating an anti-noise signal through a secondary sound source to cancel out unwanted noise. An approach to deep learning ANC is proposed. The proposed architecture focuses on minimizing size and complexity to reduce computational time for ANC tasks. Specifically, a deep learning model that integrates 1-D convolutional and 1-D deconvolutional layers is employed. Experimental results demonstrate that the proposed method achieves a low MSE and MAE, which indicates its potential as a candidate for its use in ANC applications.***

Keywords: ***Active noise control, Convolutional neural network, Deep learning.***

1 INTRODUCTION

Active noise control (ANC) is achieved by placing a canceling wave through a secondary sound source. This secondary source is linked via an electronic system that uses a specific signal processing algorithm (Elliott & Nelson, 1993). ANC operates upon the principle of destructive interference between sound waves. More concretely, the primary noise is attenuated or, in the best cases, canceled around the space where the

* Citation: Rubio Madrigal, S. A., Mejía Muñoz, J. M., Mederos Madrazo, B. J., and Rascón Madrigal, L. H. (2025). A deep convolutional neural network for active noise control. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 51–56.

noise and the anti-noise waves combine.

Due to the intrinsic nature of sound waves, ANC algorithms and processing require a high computation speed to improve performance. Considering the ANC controller as a filter with a finite number of taps, there exists a trade-off between filter performance and computing speed depending on the filter size.

Due to system nonlinearities, recent work has incorporated the use of neural networks for ANC. In the work by (Zhang, Lyu & Luo, 2020), a deep recurring neural network (DRNN) control was applied to an ANC system to improve the noise cancellation capacity.

In this work, a new approach to deep learning ANC is proposed, where ANC is framed as a supervised learning problem. The architecture used for this work attempts to reduce the neural network size and complexity to reduce computing time for ANC tasks.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

This section provides a brief insight into key concepts needed to further understand the work in this paper.

Active noise control can be achieved when using an electroacoustic system that has the capacity of generating an anti-noise capable of cancelling the primary noise due to the principle of superposition. A typical ANC system is illustrated in Figure 1.

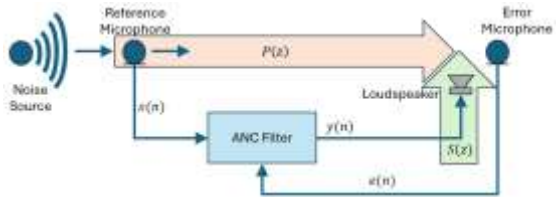


FIGURE 1. ACTIVE NOISE CONTROL DIAGRAM.

This figure shows the reference microphone that captures the primary noise from the noise source which provides a signal $x(n)$. The primary sound propagates through an unknown system called primary path $P(z)$, which is usually estimated by the ANC filter controller.

The objective of the ANC filter is to reduce to the minimum the error

signal $e(n)$ which is the resulting sound from the superposition of both the noise and anti-noise sounds. A complication on ANC systems is the existence of the secondary path $S(z)$ (Kuo & Morgan, 1999). This system needs to be compensated by the ANC controller to play an anti-noise that is more suitable for superposing against the primary noise at the error microphone.

Convolutional neural networks (CNN) are based on local receptive fields, where groups of data from the input data are connected to the feature maps of convolutional layer. In the case of CNNs, connections are established within small, local zones of the input data (Fox, Birman & Gardner, 2023). More specifically, the first layer is connected to a small portion of the input data, referred to as the local receptive field for that hidden layer. Each connection is weighted by the input filters, and its weights are learned during training. The receptive field is then shifted through the convolution operation to another position to cover the entire input data. The mapping between input layer and hidden layer is known as a feature map. The combination of shared weights and bias is known as kernel or filter (Nielsen, 2015).

3 METHOD

This section describes the methodology used to develop the adaptive filter for active noise control.

The DEMAND (Thiemann, Ito & Vincent, 2013) database, a set of recordings in 16 channels with real noises in different environments, was used. The set consists of 18 recordings at different sampling rates. A single channel of 16 kHz is used for this work.

For database processing, all audio tracks are normalized to have a value range of [-1,1]. It is proposed to use audio segments with a duration of 20 ms with an overlap of 10 ms between segments as illustrated in Figure 2.

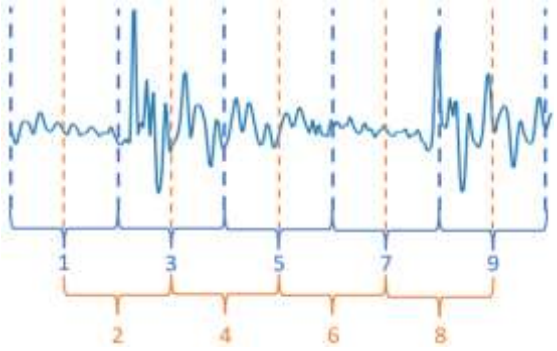


FIGURE 2. AUDIO SAMPLES SEGMENTATION.

Assuming that the signal to be canceled $x(n)$ has an approximately equal effect by this system h as the neural network output signal $y(n)$, we have that $y(n) = -x(n) * h$, so, this is the anti-noise signal to be generated.

A convolutional neural network (CNN) architecture was built. Its design is mainly composed of one-dimensional convolutional layers. During training, Adam optimizer is used, and loss function is mean square error (MSE). Simulations are performed with a test set that comprises 33% of the database, constituted of segments taken from the audio tracks not used during training and validation of the network.

4 RESULTS

The tests were done using six different audio tracks not seen by the neural network during training or validation. For each extracted audio segment, the MSE and MAE were computed as metrics. The best and worst cases for each track are summarized in Table 1.

Track	*MSE Min*	*MAE Min*	*MSE Max*	*MAE Max*
DWASHING	$1.356x10^{-7}$	$2.924x10^{-4}$	$8.007x10^{-3}$	$1.138x10^{-2}$
NPARK	$4.435x10^{-8}$	$1.643x10^{-4}$	$4.374x10^{-4}$	$2.333x10^{-3}$
OMEETING	$8.962x10^{-8}$	$2.5x10^{-4}$	$7.364x10^{-4}$	$2.916x10^{-3}$
OPRESTO	$1.567x10^{-7}$	$2.944x10^{-4}$	$2.198x10^{-3}$	$1.106x10^{-2}$
SPSQUARE	$8.428x10^{-8}$	$1.916x10^{-4}$	$6.527x10^{-3}$	$9.242x10^{-3}$
TMETRO	$6.734x10^{-8}$	$2.084x10^{-4}$	$1.086x10^{-3}$	$4.091x10^{-3}$

TABLE 1. MINIMUM AND MAXIMUM MSE AND MAE OF TEST SEGMENTS PER TRACK.

The track with the lowest MSE is NPARK. Not only does it also have the lowest MAE, but it is the exact same segment for both metrics. The test with this segment is seen in Figure 3.

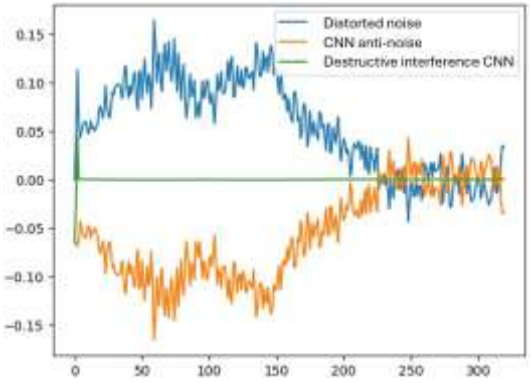


FIGURE 3. MINIMUM MSE & MAE SEGMENT FROM NPARK

The track with the highest MSE is DWASHING in one of its segments as shown in Figure 4. The highest MAE also belongs to DWASHING, but this value belongs to a different segment than that of the highest MSE. Figure 5 displays this segment.

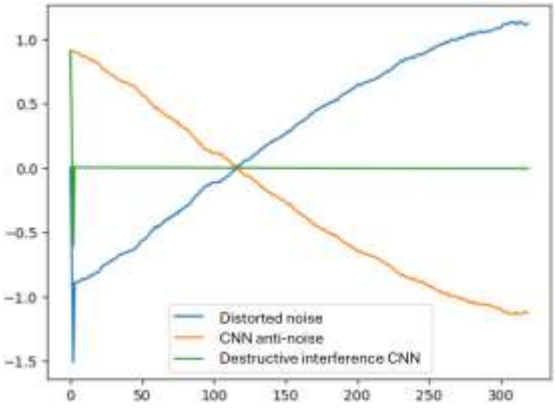


FIGURE 4. MAXIMUM MSE SEGMENT FROM DWASHING.

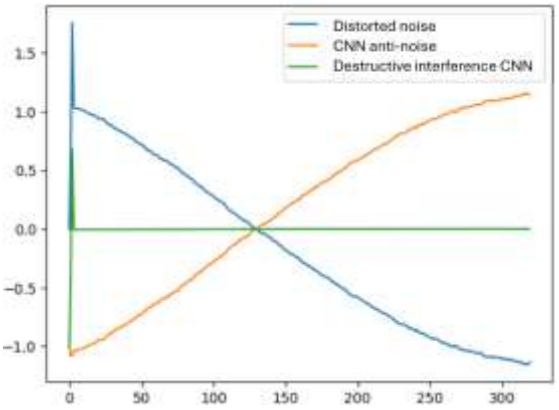


FIGURE 5. MAXIMUM MAE SEGMENT FROM DWASHING.

The graphs in Figures 3, 4 and 5 show the tests performed in the mentioned segments. The blue line is the noise distorted by the system, that is, $r(n)$. The orange line is the anti-noise signal generated by the neural network, i.e., $\hat{y}(n)$.

Finally, the green line is the signal resulting from destructive interference, which could also be called the error signal, $e(n)$, which is given by the sum $e(n) = \hat{y}(n) + r(n)$.

5 CONCLUSIONS

This work proposes a new architecture for Active Noise Control (ANC) designed to achieve lower computational costs compared to existing architectures. The proposed architecture is straightforward, relying solely on convolutional and deconvolutional layers with small filters sizes. The proposed architecture was trained for different noises using the DEMAND database. The experimental results showed a MSE of down to 4.435×10^{-8} and a MAE of down to 1.643×10^{-4}. In general, the resulting metrics showed error levels that indicate a potential for the proposed architecture in ANC applications. Future work will focus on

incorporating additional databases and to explore new fast recurrent architectures.

6 REFERENCES

Elliott, S. J., & Nelson, P. A. (1993). Active noise control. IEEE Signal Processing Magazine, 10(4), 12–35. https://doi.org/10.1109/79.248551

Zhang, K., Lyu, G., & Luo, X. (2020). A deep recurrent neural network controller for Nonlinear Active Noise Control Systems. 2020 IEEE 6th International Conference on Computer and Communications (ICCC), 2393–2396. https://doi.org/10.1109/iccc51575.2020.9345164

Kuo, S. M., & Morgan, D. R. (1999). Active noise control: A tutorial review. Proceedings of the IEEE, 87(6), 943–975. https://doi.org/10.1109/5.763310

Fox, K. J., Birman, D., & Gardner, J. L. (2023). Gain, not concomitant changes in spatial receptive field properties, improves task performance in a neural network attention model. eLife, 12. https://doi.org/10.7554/elife.78392

Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning. Determination Press.

Thiemann, J., Ito, N., & Vincent, E. (2013). DEMAND: a collection of multi-channel recordings of acoustic noise in diverse environments (1.0) [Data set]. 21st International Congress on Acoustics (ICA 2013), Montreal, Canada. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.1227121

HIERARCHICAL RANKING OF THE SELECTION OF INTERNATIONAL EXCHANGE-TRADED FUNDS (ETFS)

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 57-61

ISSN (Online): 2711-3310

Manuel, Muñoz-Palma*
Universidad de Sonora, Luis Encinas, Hermosillo, 83000, México, manuel.munoz@unison.mx

Pavel Anselmo, Álvarez-Carrillo
Universidad Autónoma de Occidente, Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, pavel.alvarez@uadeo.mx

Eva Luz, Miranda-Espinoza
Universidad Autónoma de Occidente, Los Mochis, México mirandaeeva@hotmail.com

Ernesto, León-Castro
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción Chile, eleon@ucsc.cl

María del Refugio, Bernal-Agramón
Universidad Tecnológica Culiacán, Culiacán, México, Maria.bernal.maba@gmail.com

Pavel , López-Parra
Universidad Autónoma de Occidente, Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, pavel.alvarez@uadeo.mx

Abstract: ***Present paper on a multi-criteria hierarchical process approach for decision-making in selecting ETF (Exchange Traded Funds) assets of the main companies listed on the stock exchanges worldwide. The investigation allows investors to answer this question, through a hierarchical approach and the ELECTRE III method using different criteria based on financial ratios and the main risk indices in the stock market. Finally, a ranking is obtained based on the investor's profile and their risk acceptance preferences for integrating an investment portfolio.***

Keywords: ***Multi-criteria hierarchical process, ELECTRE III, Financial ratios, ETFs assets.***

* Citation: Muñoz-Palma, M., Álvarez-Carrillo, P. A., Miranda-Espinoza, E. L., León-Castro, E. and López-Parra, P. (2025). Hierarchical ranking of the selection of international exchange-traded funds (ETFS). *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 57–61.

1 INTRODUCTION

Currently, the international financial markets offer a wide variety of investment instruments. According to the investor profile and the level of risk they are willing to accept, investment strategies are available to integrate investment portfolios. Maximizing performance and diversifying risk (Arriaga Navarrete et al., 2019). Since 1993, according to records of the first issue of ETFs on the New York Stock Exchange, it has successively caused exponential growth worldwide in the different stock exchanges of the world. These funds operated in international markets (ETF), an acronym in English Exchange Traded Fund, are mutual funds related by an underlying asset. The first ETFs from 1993 onwards were issued on the New York Stock Exchange. Currently, one of the main assets is traded on the stock exchange. Meanwhile, the exponential growth in the last 10 years in the main stock exchanges of the world and in particular in the most developed countries, as a consequence of greater participation and creation of investment funds by the main brokerages of the world in the capital market, as a consequence of greater involvement and creation of investment funds by the main brokerages of the world in the capital market.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The result of the work shows the joint growth of ICT and the development of ETFs in all the countries analysed. In the case of Japan, Mexico, the United States, and South Korea, the growth of both sectors is positively greater and on the other hand, in the case of Brazil, the relationship between ITC and the development of the EFT market is also positive but weaker (Lechman & Marszk, 2015). Ruiz & Perales (2022) Analyze the development of ETFs in emerging economies is the subject of study. This article focuses on analyzing the relationship between information and communications technologies (ICT) and the

development of financial innovations in emerging economies. The methodological framework includes descriptive statistics and logistic growth models applied to estimate the development patterns of the ETFs market. The result of the work shows the joint growth of ICT and the development of ETFs in all the countries analyzed. In the case of Japan, Mexico, the United States, and South Korea, the growth of both sectors is positively greater and on the other hand, in the case of Brazil, the relationship between ITC and the development of the EFT market is also positive but weaker (Lechman & Marszk, 2015).

One line of research found is to demonstrate that investments in ETFs are more profitable than traditional strategies. One work assumes that the investment strategy that includes ETFs is more profitable than a traditional strategy, due to the nature of these financial vehicles and the low commissions. In its analysis it includes the following countries: Germany, the United Kingdom, the United States, and Mexico (Arriaga Navarrete et al., 2019). The choice between multiple passive vehicles following any index seems to be the general strategy of individual investors in the Chinese stock market (Wu et al., 2021).

3 METHOD

The Multiple Criteria Hierarchical Process is based on the MCDA (Corrente, Greco, & Słowiński, 2012) in cases of practical application in which it presents a hierarchical structure of criteria, given the hierarchical nature of the problem through decision criteria. Therefore, the relevance of using the MCHP is considered to generate a hierarchical structure that allows the creation of subgroups of a large number of criteria.

In the MCDA process, the definition of a set of alternatives $A = \{a_1, a_2 ,...a_m\}$ and a coherent family of criteria is developed $G = \{g_1, g_2 ,...g_m\}$. The development of strategies for selecting and integrating the investment portfolio of ETFs assets and obtaining a ranking of the assets

with the best performance of the financial ratios. Therefore, it is often the case that a practical application imposes a hierarchical structure (Corrente et al., 2012).

A multi-criteria analysis method in the classical approach analyses stocks at the same level, evaluating all criteria at the same time. In this way, one can find which ETF assets issued by leading companies have the best financial ratio results and which are the worst, but one cannot understand how some sub-criteria (index subgroups) interact to evaluate a stock (e.g. market and financial ratios) that impact the selection of ETF assets.

4 RESULTS

The analysis is carried out considering the main financial ratios of the companies issuing ETFs. During the period to 2024, the statistical reports of the 20 main assets that make up the data obtained from the result of their assets in the world stock exchanges are grouped into 2 dimensions (macrocriteria) used to evaluate the ETFs assets listed in the index that are on the principal stock exchanges in the world.

Statistical reports of corporations are used in this work with a new approach, the multi- criteria hierarchical process (MCHP) to analyse the market indices but concerning the interaction of subgroups of criteria at different levels in a hierarchy through the ordering of the ETFs assets. were applied to solve each subproblem gi (macrocriterion) and the integral level. An integral ranking $g0$ is obtained in which the 20 ETFs assets of the stock markets of the main stock exchanges in the world were obtained. In the first positions is Invesco QQQ Trust (QQQ) ($A2$) in the first place, in a tie to the companies Alerian MLP EF ($A1$) and Franklin FTSE Latin America ($A11$) , MSCI Turkey ETFs (TUR) ($A17$), Semiconductor ETFs (SOXX) ($A20$) , the first 5 positions for the integration of an investment portfolio of ETFs assets.

5 CONCLUSIONS

The article analyzes the performance of companies issuing ETFs assets listed on the main stock exchanges in the world and evaluates the factors that affect the performance of ETFs assets, with 2 macro criteria and 12 elementary criteria. From a methodological perspective, the Multicriteria Hierarchical Process (MCHP) was used to analyze the performance of the main stocks listed on the stock exchanges worldwide. The analysis process is obtained through a preferential model and generates an order for selecting the main ETFs assets for integrating an investment portfolio with ETFs assets. Finally, the process is obtained through a preferential model and generates an order.

6 REFERENCES

Arriaga Navarrete, R., Castro Olivares, J.E., & Sosa Castro, M. (2019). Analysis of investment strategies of international diversification: traditional portfolios vs etfs. Análisis Económico , XXXIV , 41–61.

Corrente, S., Greco, S., & Słowiński, R. (2012). Multiple criteria hierarchy process in robust ordinal regression. Decision Support Systems, 53(3), 660–674. https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.03.004

Lechman, E., & Marszk, A. (2015). ICT technologies and financial innovations: The case of exchange traded funds in Brazil, Japan, Mexico, South Korea and the United States. Technological Forecasting and Social Change , 99 . https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.01.006

Marszk, A., Lechman, E., & Kaur, H. (2017). Financial markets diffusion patterns. The case of Mexican investment funds. Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy , 12 (1). https://doi.org/10.24136/eq.v12i1.5

Ruiz, CAF, & Perales, GB (2022). Financial Emerging Markets Revisited. In In Data Analytics Applications in Emerging Markets. . https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-19-4695-0_4

Wu, C., Xiong, X., & Gao, Y. (2021). Performance comparisons between ETFs and traditional index funds: Evidence from China. Finance Research Letters , 40 . https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101740

MEASURING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL MARKETING: AN ANALYSIS WITH THE OWA OPERATOR

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 63-69

ISSN (Online): 2711-3310

Martin Isimayrt Huesca-Gastélum*
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. martinhuesca@hotmail.com

Luis Alessandri Pérez-Arellano*
Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México. luyz_@hotmail.com

Claudia Lizbeth Tirado-Gálvez
Universidad Autónoma de Sinaloa. Universitarios Ote. 1894, Ciudad Universitaria, C.P. 80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. claudia.tirado@fca.uas.edu.mx

Ernesto León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. eleon@ucsc.cl

Abstract: ***This study aims to evaluate the performance of artificial intelligence in the digital marketing of a Mexican company using the ordered weighted average (OWA) operator. The use of this technique enables the classification of campaigns in descending order, based on a weighting vector. The results reveal that A1 is the strategy with the best performance levels, while A3 obtained the worst rating in its criteria. This information is valuable for marketers to make more informed decisions about resource allocation, as it allows them to identify both the tactics that represent an opportunity for the company and those that need more attention. Finally, the paper also shows how the OWA operator is applied to classify the AI-based digital marketing plans of a mobile phone accessories company.***

Keywords: ***Artificial intelligence, digital marketing, OWA operator.***

*Citation: Huesca-Gastélum, M. I., Pérez-Arellano, L. A., Tirado-Gálvez, C. L., and León-Castro, E. (2025). Measuring artificial intelligence in digital marketing: an analysis with the OWA operator. Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 63–69

1 INTRODUCTION

The digital era has changed the way companies engage with their consumers, forcing them to adopt innovative marketing strategies driven by data and artificial intelligence (AI) not only to improve customer experiences but also to optimize their digital marketing efforts (Baker and Hart, 2019).

In this context, Wilson, Johnson, and Brown (2024) establish that AI has become an essential technology to improve decision-making processes in digital marketing. For Ziakis and Vlachopoulou (2023), as digital becomes increasingly complex, AI has proven valuable in automating tasks such as data analysis, customer interaction, and content delivery, allowing marketers to achieve efficiency and effectiveness in their roles.

In the words of Huang and Rust (2021), despite this growing adoption, significant challenges remain in assessing its impact on business performance. There is certainly a lack of consensus on the most appropriate metrics and evaluation methodologies to determine the performance of AI-driven digital marketing, making it difficult for organizations to effectively assess ROI and refine their strategies (Davenport, Guha, Grewal, and Bressgott, 2020).

Therefore, it is essential to create robust measurement approaches that make it possible to quantify the value generated by AI-driven digital marketing initiatives. In this context, the purpose of this research is to evaluate the performance of artificial intelligence applied to the digital marketing of a Mexican company by using the ordered weighted average (OWA) operator. In this way, a more flexible and versatile methodology will be offered to determine the impact of AI on digital marketing strategies.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

For Chaffey and Ellis-Chadwick (2019), digital marketing has evolved significantly with the adoption of new technologies, and one of the most

important is AI, which allows marketing managers to optimize their campaigns through automation and the analysis of large volumes of data. In addition, this transformation has redefined the way companies interact with their customers and create value, giving rise to new forms of digital marketing that go beyond traditional perspectives.

However, despite its growing adoption, there is a significant gap in the literature regarding appropriate methodologies to measure the impact of AI on business performance within digital marketing, either due to a lack of consensus on metrics or because the methods are complex to replicate (Huang and Rust, 2021; Brynjolfsson and McAfee, 2017). However, among these few studies is the one proposed by Huesca-Gastélum, Tirado-Gálvez, Delgadillo-Aguirre, León-Castro and Cuén-Díaz (2024) since they developed a fuzzy logic instrument to classify the digital marketing strategies of a company in Mexico, which allowed the strategies to be ordered in descending order.

Another important research is carried out by Sabharwal, Sood and Verma (2022) when they propose the application of surveys to determine the impact of AI and digital advertising. In addition, the authors identified some dimensions that could help measure the effects that AI has on digital strategies.

To conclude, Xu (2024) addresses the importance of identifying and establishing metrics that facilitate the evaluation of AI performance in digital marketing strategies, thus developing a framework to measure the impact of these tactics.

In this context, to achieve the objective of this work, it was decided to use the approach proposed by Xu (2024), as well as the one presented by Huesca-Gastélum et al., 2024), since they turn out to be the most appropriate options to evaluate the performance of artificial intelligence in the digital marketing strategies of companies, in addition to the fact that their indicators have been applied in previous studies. Likewise, the OWA operator will be used, a fuzzy logic

technique suitable for classifying and ordering campaigns based on their ability to incorporate AI into digital strategies.

3 METHOD

The OWA operator is an instrument introduced by Yager (1988) and its definition is as follows.

An OWA operator with dimension n is shaped as $OWA: R^n \to R$ and is associated with a weight vector W of that dimension n, so, $w_i = \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to the formula:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. Likewise, as expressed by Amalia and Alita (2023), this operator allows decisions to be made according to:

- Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}]\,, \quad (2)$$

- Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}]\,, \quad (3)$$

- Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1-\alpha) Min\{a_j\}]\,, \quad (4)$$

where $\alpha + (1-\alpha) = 1$.

- Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n)\sum_{j=1}^{n} a_j]\,, \quad (5)$$

Since there are various options for assigning weights to these four criteria, it is essential to obtain the opinion of the decision-maker in order to select the most appropriate criterion in the weighting vectors. This will allow us to define which of the four criteria is the most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

To perform the evaluation of this document using the OWA operator, the following steps must be carried out:

Step 1. Identify the elements to be used. In this study, 9 indicators

distributed in 3 criteria were considered. These were obtained from the theoretical framework and a column was added to specify whether a higher value (H) or a lower value (L) is preferable.

Step 2. For each indicator, data is obtained from each campaign carried out by the Mexican company, which will be labeled as A1, A2, A3, A4 and A5. Since the values of the information vary, they will be normalized, assigning 10 to the highest value and 1 to the lowest.

Step 3. Here you need to indicate the weights that each criterion will have.

Step 4. The average, weighted average and OWA operator calculations are performed. These calculations generate the decreasing orderings (see table 1).

Operador	Ranking
Average	A1>A2>A5>A4>A3
WA	A5>A1>A4>A3>A2
OWA	A1>A2>A5>A4>A3

TABLE 1. RANKING OF CAMPAIGNS APPLYING DIFFERENT AGGREGATION OPERATORS

According to Table 1, it can be noted that in two of the three OWA operators, the A1 campaign is the most prominent, while A3 is positioned as the strategy with the lowest rating, followed by A4. However, when considering the relative importance of each criterion, the second position is reached by A1, the first place is obtained by A5 and A3 moves up one step to the fourth position. These results are valuable, as they allow digital marketers to make more informed decisions, adapting them to the specific context they are analyzing.

5 CONCLUSIONS

This article presents an evaluation of the performance of artificial intelligence applied to digital marketing in a cell phone accessories company, using the OWA operator. One of the main findings is that strategy A1 obtained the best results in the evaluation, while A3 turned out to be the tactic with the lowest performance. The use of this fuzzy logic instrument offers a valuable tool for marketing managers, as it allows

them to make more informed decisions about resource allocation, focusing on the areas with the greatest potential for improvement.

As future lines of research, it is suggested to explore the application of more advanced OWA operators such as the weighted OWA (León-Castro, Avilés-Ochoa, Merigó, & Gil-Lafuente, 2018) or the integration of this fuzzy technique with multicriteria analysis methods, such as the SAW method proposed by Huesca-Gastélum and León-Santiesteban (2021). In addition, it is recommended to carry out a broader evaluation that includes information from companies from different business sectors.

6 REFERENCES

Amalia, F., and Alita, D. (2023). Application of SAW Method in decision support system for determination of exemplary students. Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science, 1(1), 14-21. DOI:10.58602/itsecs.v1i1.9

Baker, M. J., & Hart, S. (2019). The marketing book (7th ed.). Routledge.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. W. W. Norton & Company.

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital marketing: Strategy, implementation, and practice (7th ed.). Pearson Education.

Davenport, T. H., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. Journal of the Academy of Marketing Science, 48(1), 24-42.

Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). Artificial intelligence in service: Implications for marketing strategy. Journal of the Academy of Marketing Science, 49(3), 201-219.

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

Huesca-Gastélum, M., Tirado-Gálvez, C., Delgadillo-Aguirre, A., León-Castro, E., & Cuén-Díaz, H. (2024). Ranking de marketing digital: Un análisis con el operador OWA. Cuadernos Del CIMBAGE, 2(26), 14-25.

León-Castro, E., Avilés-Ochoa, E., Merigó, J., & Gil-Lafuente, A. Heavy moving average and their application in econometric forecasting. Cybernetics and Systems, 2018, 49(1), 26-43.

Sabharwal, D., Sood, R. S., & Verma, M. (2022). Studying the relationship between artificial intelligence and digital advertising in marketing strategy. Journal of Content, Community and Communication, 16(8), 118-126.

Wilson, G., Johnson, O., & Brown, W. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Digital Marketing Strategies. Preprints. https://doi.org/10.20944/preprints202408.0276.v1

Xu, S. (2024). Exploring the Impact of Personalization in Artificial Intelligence on Digital Marketing: Performance Evaluation. Journal of Innovation and Development, 8(1), 41-44.

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

Ziakis, C., and Vlachopoulou, M. (2023). Artificial intelligence in marketing digital: insights from a comprehensive review. Information, 14, 664.

OWA OPERATOR APPLICATION FOR MEASURING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONTENT MARKETING

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 71-76

ISSN (Online): 2711-3310

Andreu Sebastián, Rojo-Gastelum*

Universidad Tecmilenio, Campus Culiacán, Avenida Jesús Manuel Sarabia 2676, Tres Ríos Cuarta Etapa, 80100, Culiacán, Sinaloa, México. andreurojo22@hotmail.com

Miguel Ángel, Medina-Astorga

Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. gastromiguel1@gmail.com

Martin Isimayrt, Huesca-Gastélum*

Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. martinhuesca@hotmail.com

Luis Alessandri, Pérez-Arellano

Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México. luyz_@hotmail.com

Ernesto, León-Castro

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. eleon@ucsc.cl

Abstract: The document aims to measure the performance of artificial intelligence applied to the content marketing of a Mexican company using the ordered weighted average (OWA) operator. The application of this technique allows for the creation of a decreasing ordering of the campaigns according to a weighting vector. The results indicate that A2 is the tactic with the highest performance levels, while A3 turned out to be the option with the poorest rating in its criteria. Without a doubt, this information is useful for marketing managers to make better decisions regarding resource allocation, since this instrument allows them to identify the strategies that are an opportunity for the company, but also those that require more attention. Finally, this document also demonstrates the application of the OWA operator to order the content marketing plans

* Citation: Rojo-Gastélum, A., Medina-Astorga, M., Huesca-Gastélum, M., Pérez-Arellano, L., and León-Castro, E. (2025). OWA operator application for measuring artificial intelligence in content marketing. Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 71–76.

that use artificial intelligence of a cell phone accessories company.

Keywords: Artificial intelligence, content marketing, OWA operator.

1 INTRODUCTION

Digital transformation has redefined the interaction between companies and consumers, prompting organizations to adopt marketing strategies focused on the creation and distribution of relevant content (Ryan, 2016). In this context, content marketing has established itself as a fundamental pillar for building long-lasting relationships with the audience and generating brand value (Lieb, 2011). However, the increasing complexity of the digital environment has demanded the integration of advanced technologies, such as artificial intelligence (AI) to optimize the creation, personalization, and distribution of content (Somosi, 2022).

Despite the growing interest in the application of AI in content marketing, there is a significant gap in the academic literature on the quantitative evaluation of its impact on business performance (Wedel & Kannan, 2016). The lack of consensus on the appropriate metrics and methodologies to measure the performance of content marketing with AI makes it difficult to make strategic decisions and optimize investments.

Therefore, it is crucial to develop robust measurement frameworks that allow quantifying the value generated by AI-driven content marketing initiatives. Within that framework, the objective of this study is to measure the performance of artificial intelligence applied to the content marketing of a Mexican company using the ordered weighted average (OWA) operator. This will allow offering a flexible and adaptable approach to assess the impact of AI on content campaigns.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

In the words of Patrutiu (2015), content marketing is considered a

fundamental tool within digital marketing, which underlines its importance as a pillar of online communication for organizations. This approach, according to Kee & Yazdanifard (2015), involves a management process where companies identify and satisfy customer demands through content on electronic platforms.

Although this approach has gained significant momentum globally and has gained relevance, Koob (2021) argues that this modern framework has been little researched. As a result, there is a scarce amount of empirical evidence, not only on its effectiveness, but also on the metrics necessary to evaluate its impact on business performance.

However, within these few studies is the one proposed by Koob (2021) who argues that the effectiveness of content marketing is measured by its ability to generate a cognitive, emotional and behavioral link with customers. Furthermore, this performance does not occur in a vacuum, but within an organizational context that includes strategy, as well as its production, distribution, and promotion.

For their part, Kee & Yazdanifard (2015) define it as a management process that identifies and satisfies customer demands through digital content, but also by offering personalized products and services, which can improve user retention.

Finally, Xu (2024) explores the need to identify and define metrics that allow determining the functioning of AI in content marketing strategies. Hence, he has developed a framework to measure the impact of these tactics.

In this sense, to achieve the purpose of this document, it was decided to use the approach proposed by Xu (2024) because it is the best option to characterize the performance of artificial intelligence applied to the content marketing of companies, but also because its indicators have been used in various publications. The OWA operator will also be used as it is a fuzzy logic

technique ideal for classifying and ordering campaigns according to their ability to implement AI in content strategies.

3 METHOD

The OWA operator is an instrument introduced by Yager (1988) and its definition is as follows.

An OWA operator with dimension n is shaped as $OWA: R^n \to R$ and is associated with a weight vector W of that dimension n, so, $w_i = \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to the formula:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. Likewise, as expressed by Amalia and Alita (2023), this operator allows decisions to be made according to:

- Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}]\,, \quad (2)$$

- Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}]\,, \quad (3)$$

- Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1-\alpha) Min\{a_j\}]\,, \quad (4)$$

where $\alpha + (1-\alpha) = 1$.

- Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n)\sum_{j=1}^{n} a_j]\,, \quad (5)$$

Since there are various options for assigning weights to these four criteria, it is essential to obtain the opinion of the decision-maker in order to select the most appropriate criterion in the weighting vectors. This will allow us to define which of the four criteria is the most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

To measure this document using the OWA operator, the following steps must be followed:

Step 1. Determine the elements to be used. In this study, there were 13 indicators grouped into 3 criteria. These were extracted from the theoretical framework and a column was added to indicate whether higher is better (H) or lower is better (L).

Step 2. For each reagent, data is extracted from each campaign created by the Mexican company, which will be labeled as A1, A2, A3, A4 and A5. Since the information has different values, it will be normalized where 10 is the maximum value and 1 the minimum value.

Step 3. The weights that each criterion will have are indicated here.

Step 4. The average, weighted average and OWA operator calculations are performed. With these calculations, the rankings are generated (see table 1).

Operador	Ranking
Average	A2>A5>A1>A4>A3
WA	A2>A1>A5>A4>A3
OWA	A2>A5>A1>A4>A3

TABLE 1. RANKING OF CAMPAIGNS APPLYING DIFFERENT AGGREGATION OPERATORS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

According to Table 1, it can be seen that in each OWA operator, A2 is always the best campaign, while A3 turns out to be the content strategy with the lowest rating, followed by tactic A4. However, it can be seen that when a relative importance is given to each criterion, then the second position is disputed by marketing plan A5 and A1. This information is useful because content marketing managers will be able to make better decisions depending on the scenario they are visualizing.

5 CONCLUSIONS

This article presents a measurement of the performance of artificial intelligence applied to content marketing for a company that sells cell phone accessories through the OWA operator. Among the findings, it stands out that A2 was the strategy with the best levels in its evaluation, while A3 was the tactic with the lowest evaluation. Undoubtedly, using this fuzzy logic instrument represents an opportunity for marketing managers because it

allows them to allocate their resources based on their areas of opportunity.

On the other hand, as future research, the application of more complex OWA operators such as the heavy OWA (León-Castro, Avilés-Ochoa, Merigó and Gil-Lafuente, 2018) or a combination of this fuzzy technique with a multi-criteria analysis instrument such as the SAW method proposed by Huesca-Gastélum and León-Santiesteban (2021) is proposed. In addition, it is necessary to carry out a broader assessment using information from companies in various commercial areas.

6 REFERENCES

Amalia, F., and Alita, D. (2023). Application of SAW Method in decision support system for determination of exemplary students. Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science, 1(1), 14-21. DOI:10.58602/itsecs.v1i1.9

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

Koob, C. (2021) Determinants of content marketing effectiveness: Conceptual framework and empirical findings from a managerial perspective. PLoS ONE, 16(4): e0249457.

León-Castro, E., Avilés-Ochoa, E., Merigó, J., & Gil-Lafuente, A. Heavy moving average and their application in econometric forecasting. Cybernetics and Systems, 2018, 49(1), 26-43.

Lieb, R. (2011). Content marketing: Think like a publisher, how to use content to market online and in social media? Que Publishing.

Patrutiu, L. (2015). Content marketing-the fundamental tool of digital marketing. Transilvania University of Brasov, Romania.

Ryan, D. (2016). Understanding digital marketing: marketing strategies for engaging the digital generation. Kogan Page Publishers

Somosi, Z. (2022). The role of artificial intelligence in content creation and checking its effectiveness in the google ads advertising system. The Annals of the University of Oradea. Economic Sciences, 31, 259-270.

Wedel, M., & Kannan, P. (2016). Marketing analytics for data-rich environments. Journal of Marketing, 80(6), 97-121.

Xu, S. (2024). Exploring the Impact of Personalization in Artificial Intelligence on Digital Marketing: Performance Evaluation. Journal of Innovation and Development, 8(1), 41-44.

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UN TERMÓMETRO PARA EL COMPROMISO ORGANIZACIONAL Y EL DESARROLLO DEL ORGULLO DE PERTENENCIA EN EL TALENTO HUMANO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 77-82
ISSN (Online): 2711-3310

Flor Margarita, Fong Villegas*
Universidad Autónoma de Occidente, Flor.fong@uadeo.mx

Resumen: ***El documento muestra un breve recorrido de análisis descriptivos de autores de las últimas décadas que señalan investigaciones en el área de Responsabilidad Social (RS) como resultado de sus hallazgos en el área con el fin de mostrar los avances y tendencias de la dimensión interna relacionadas con el talento humano, con el propósito de señalar las tendencias para futuras áreas de oportunidad de próximas investigaciones. La metodología empleada que se presenta, es una cuidadosa revisión bibliográfica de artículos revisados exhaustivamente y referenciados en esta investigación.***

Palabras clave: ***Responsabilidad Social, compromiso organizacional, orgullo de pertenencia.***

1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación centra sus esfuerzos en la dimensión interna de la responsabilidad social, el interés es medir el nivel de compromiso organizacional del talento humano, por ser un área de oportunidad poco explorada en el campo de la RSE, y como variables dependientes al igual que al orgullo de pertenencia las cuales están en función de las

*Citación: Fong Villegas, F. M. 1. (2025). La responsabilidad social un termómetro para el compromiso organizacional y el desarrollo del orgullo de pertenencia en el talento humano. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 77–82.

actividades que la Responsabilidad Social emana.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Existen un sin número de publicaciones, desde libros, tratados, indicadores, materiales y artículos científicos en torno a la Responsabilidad Social y sus diferentes dimensiones, a lo largo de su línea del tiempo y las evoluciones del constructo, por ello, este apartado se desarrolla la perspectiva teórica y la inmersión hacia el conocimiento existente y disponible de los autores contemporáneos que van dando la pauta de la frontera del conocimiento en el tema, evaluando la relevancia en el apartado de las Teorías que involucran el talento humano y las investigaciones previas que detonaron a la Responsabilidad Social Empresarial.

Según Garriga (2004) las teorías y enfoques están relacionados en cuatro grandes grupos: Las teorías Instrumentales, en las que la corporación es vista solo como un instrumento para la creación de la riqueza y su social actividad es un medio para lograr esos resultados económicos; la teoría política, que se ocupa de la sociedad y un uso responsable de este poder dentro del área política; las teorías integradoras, en el que las empresas se enfocan en la satisfacción de las demandas sociales; finalmente el cuarto enfoque, las teorías éticas, basadas en estos principios y valores ante la sociedad.

Se puede deducir que se centran en los cuatro aspectos principales: reunión de objetivos que produzcan beneficios a largo plazo, utilizar el poder de manera responsable, integrar las demandas y necesidades de la sociedad y finalmente, contribuir con ella haciendo lo éticamente correcto.

Estas cuatro vertientes han permitido que la conciencia organizacional haya aumentado debido al desarrollo económico y además ha permitido que intervengan más las partes interesadas en todo el proceso, indicando así los requisitos sociales de las corporaciones de

manera que éstas sean más evolucionadas.

3 METODOLOGÍA

El presente documento se realizó bajo la metodología de investigación documental de tipo cualitativa, analítica y descriptiva, cuyo proceso de recolección, localización, análisis y discusión de los documentos bibliográficos seleccionados, incluyó las siguientes fases: localización de información en diferentes fuentes: revistas, artículos, libros y fuentes académicas; selección de dichas fuentes, análisis y revisión de los trabajos académicos y por último, se interpretó la información contenida en ellos.

Las diferentes fuentes académicas obtenidas vía electrónica: derivan de Scielo, Google Académico, Dialnet, Academica.edu, Eric y otras revistas de circulación académico-científicas nacionales e internacionales. Para no sesgar el análisis y darle mayor rigor, se realizó una la búsqueda en Scopus y Web of Science.

Se usaron los descriptores en un primer filtro, principalmente del tema de Responsabilidad Social y en un segundo momento las variables compromiso organizacional y/o el orgullo de pertenencia. Que al menos una de estas dos variables contuviera el documento.

Para sistematizar, resumir, recuperar y describir cada uno de los trabajos analizados en la recopilación, se registraron en un handbook con cada apartado, después de una lectura minuciosa, se sintetizó y recupero lo aportes de los autores, finalmente discutir sus posiciones más relevantes de la investigación para así llegar a los resultados y conclusiones.

4 RESULTADOS

Se presentan los tres grandes grupos de análisis de resultados por clasificación de autores, señalándose el más citado en la dimensión correspondiente a: Fundacionales del tema, frontera de conocimiento y los autores antecedentes de investigativos.

AUTOR (ES)	AÑO	REVISTA/ RANKING	TITULO	CLASIFICACION DE AUTORES
Meyer, J. P., & Allen, N. J.	1991	Human Resource Management Review (Q1)	A three-component conceptualization of organizational commitment.	Fundacionales del tema
Beji, R., Yousfi, O., Loukil, N., & Omri, A.	2020	Journal of Business Ethics (Q1)	Board diversity and corporate social responsibility: Empirical evidence from France	Frontera de conocimiento
Garriga, E., Melé, D.	2004	Journal of Service Management (Q1)	Corporate Social Responsibility Theories: Mapping the Territory	Antecedentes investigativos

TABLA 1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5 CONCLUSIONES

En los análisis descriptivos realizado de los autores en el área de Responsabilidad Social indican hallazgos cuyas tendencias referentes a la dimensión interna de la RS, relacionadas con el talento humano, el orgullo de pertenencia y el compromiso organizacional, son escasas, por ello, es un área de oportunidad para próximas investigaciones, que permitan potencializar la importancia del factor humano en el involucramiento de las variables mencionadas.

6 REFERENCIAS

Ali, M., Ali, F. H., Raza, B., & Ali, W. (2020). Assessing the mediating role of work engagement between the relationship of corporate social responsibility with job satisfaction and organizational citizenship behavior. International Review of Management and Marketing, 10(4), 1–10. https://doi.org/10.32479/irmm.9714

Appleberg, K.A. (2005), "The construction of a nomological network for organizational pride", dissertation, Benedictine University, Chicago, IL.

Brammer, S., Millington, A., & Rayton, B. (2007). The contr0ibution of corporate social responsibility to organizational commitment. The International Journal of Human Resource Management, 18(10), 1701–1719. https://doi.org/10.1080/09585190701570866

Branco, M. C., & Rodrigues, L. L. (2006). Corporate social responsibility and resource-based perspectives. Journal of Business Ethics, 69(2), 111–132. https://doi.org/10.1007/s10551-006-9071-z

Chung, C. Y., Jung, S., & Young, J. (2018). Do CSR activities increase firm value? Evidence from the Korean market. Sustainability, 10(9), 3164. https://doi.org/10.3390/su10093164

Closon, C., Leys, C., & Hellemans, C. (2015). Perceptions of corporate social responsibility, organizational commitment and job satisfaction. Management Research The Journal of the Iberoamerican Academy of Management, 13(1), 31–54. https://doi.org/10.1108/mrjiam-09-2014-0565

De Roeck, K., Marique, G., Stinglhamber, F., & Swaen, V. (2014). Understanding employees'

responses to corporate social responsibility: mediating roles of overall justice and organisational identification. The International Journal of Human Resource Management, 25(1), 91–112. https://doi.org/10.1080/09585192.2013.781528

Decrop, A. and Derbaix, C. (2009), "Pride in contemporary sport consumption: a marketing perspective",

Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 38 No. 5, pp. 586-603. DOI 10.1007/s11747-009-01678

Ferrer Dávalos, R. M. (2015). La influencia del factor humano, el liderazgo y la cultura de las organizaciones en los procesos de implementación y gestión del cambio organizacional. Revista Internacional de Investigación En Ciencias Sociales, 11(1), 102–114. https://doi.org/10.18004/riics.2015.julio.102-114

Garriga, E., Melé, D. (2004). Corporate social responsibility theories: Mapping the territory. Journal of business Ethics. https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000039399.90587.34

Ghosh, K. (2018), "How and when do employees identify with their organization? Perceived CSR, first-party (in)justice, and organizational (mis)trust at workplace", Personnel Review, Vol. 47 No. 5, pp. 1152-1171. https://doi.org/10.1108/PR-08-2017-0237

González y González, B. (2007). Confiabilidad de la Encuesta de Clima Laboral (ECL) del Dr. Jaime Ricardo Valenzuela González Aplicada a una Institución de Educación Superior Privada-Edición Única. https://repositorio.tec.mx/handle/11285/568629

Gouthier, M.H.J. and Rhein, M. (2011), Organizational pride and its positive effects on employee behavior, Journal of Service Management, Vol. 22 No. 5, pp. 633-649. https://doi.org/10.1108/09564231111174988

Hao, Y., Farooq, Q., & Zhang, Y. (2018). Unattended social wants and corporate social responsibility of leading firms: Relationship of intrinsic motivation of volunteering in proposed welfare programs and employee attributes. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 25(6), 1029–1038. https://doi.org/10.1002/csr.1681

Hernandez, G., & Castro, D. (2015). Social Responsibility as a strategy activator organizational commitment of workers.

Hernández V.,H. & Ponce T., C., (n.d.). Evaluación de factores y dimensiones del clima organizacional percibido por

académicos universitarios. XXI Congreso internacional de Contaduría, Administración e informática.

Katzenbach, J. (2003), "Pride: a strategic asset", Strategy & Leadership, Vol. 31 No. 5, pp. 34-38. https://doi.org/10.1108/10878570310492041

Katzenbach, J.R. and Santamaria, J.A. (1999), "Firing up the front line", Harvard Business Review,

Vol. 77 No. 3, pp. 107-17. Lea, S.E.G. and Webley, P. (1997), "Pride in economic psychology",

Journal of Economic Psychology, Vol. 18 Nos 2-3, pp. 323-40.

Kucharska, W., & Kowalczyk, R. (2019). How to achieve sustainability?-Employee's point of view on company's culture and CSR practice. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 26(2), 453–467. https://doi.org/10.1002/csr.1696

Licandro, O. (2020). Relationship between general CSR management practices and the development of internal social responsibility. Journal of Business, 12(2), 2–29. https://doi.org/10.21678/jb.2020.1453

Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. Human Resource Management Review, 1(1), 61–89. https://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-z

Ng, T. W. H., Yam, K. C., & Aguinis, H. (2019). Employee perceptions of corporate social responsibility: Effects on pride, embeddedness, and turnover. Personnel Psychology, 72(1), 107–137. https://doi.org/10.1111/peps.12294

Ullah, F., Wu, Y., Mehmood, K., Jabeen, F., Iftikhar, Y., Acevedo-Duque, Á., & Kwan, H. K. (2021). Impact of spectators' perceptions of corporate social responsibility on regional attachment in sports: Three-wave indirect effects of spectators' pride and team identification. Sustainability, 13(2), 597. https://doi.org/10.3390/su13020597

Voegtlin, C., & Greenwood, M. (2016). Corporate social responsibility and human resource management: A systematic review and conceptual analysis. Human Resource Management Review, 26(3), 181–197. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2015.12.003

Youn, H., Lee, K., & Lee, S. (2018). Effects of corporate social responsibility on employees in the casino industry. Tourism Management, 68, 328–335. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.03.018

THE ORDERED WEIGHTED AVERAGE OPERATOR: AN INDEX FOR MEASURING SOCIAL INNOVATION

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 83-87

ISSN (Online): 2711-3310

Brenda Dennís, Valadez Solana*
Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Oaxaca. Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja esq. Calzada Tecnológico, Oaxaca, México. dennis_solana@hotmail.com

Martín Isimayrt, Huesca Gastélum
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. martinhuesca@hotmail.com

Enrique, Cruz Domínguez
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Av. Universidad s/n, ExHacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. qiqecd@gmail.com

Ana Luz, Ramos Soto
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Av. Universidad s/n, ExHacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. analuz_606@yahoo.com.mx

Ernesto, León Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. eleon@ucsc.cl

Abstract: ***The objective of this research is to establish an index for measuring social innovation (SI) of Mexican state governments through the operator of ordered weighted average (OWA). The results obtained are expected to inform and provide recommendations to those responsible for generating public policies at national and regional levels, with the aim of creating an ideal framework for the development of SI.***

Keywords: OWA operator, social innovation, social innovation index.

---

*Citation: Valadez-Solana, B. D., Huesca-Gastélum, M. I., Cruz-Domínguez, E., Ramos-Soto, A. L. and León-Castro, E. (2025). The Ordered Weighted Average operator: an index for measuring social innovation. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 83–87.

1 INTRODUCTION

SI has been a growing topic among policy makers, practitioners, academics and civil society. One of the reasons why this field has gained relevance is because of the way it can address social challenges of countries such as poverty, inequality, unemployment, discrimination, public health problems, and population ageing (Akgüç, 2019; Bund et al., 2015; Park, 2024).

Despite growing social needs, theoretical and empirical research on SI is still very scarce and lacks consensus, mainly in developing countries (Benedek et al., 2016; Cortese et al., 2023; Unceta et al., 2016)

In this sense, the objective of this research is to establish an index for measuring social innovation (SI) of Mexican state governments through the operator of ordered weighted average (OWA). This proposal shows a more flexible and adaptable way of measuring this variable through these aggregation operators.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Approximately two decades ago, a new term appeared in the scientific literature: SI (Howaldt & Schwarz, 2010; Unceta et al., 2016). In general, SI aims to improve the social well-being and quality of life of people, mainly vulnerable or disadvantaged groups of the population (Lee et al., 2019; Mulgan et al., 2013).

SI affects all sectors of society (households, businesses, governments), so the importance of establishing a measurement of SI is increasing because empirical approaches and measures are required to evaluate its potential and better understand its implementation at the macro level (Benedek et al. 2016; Unceta et al., 2016).

In this order of ideas, some studies have carried out measurements at the macro level that allow establishing a general framework of indicators to measure SI, adjusting them to the context and specific characteristics of each country. For this reason, this

research takes up some of the indicators from the studies by Akgüç (2019), Benedek et al. (2016), Bund et al. (2013), Bund et al. (2015), Mulgan et al. (2013), Park (2024), Unceta et al. (2016), Veresné et al. (2019) and adapts them to the Mexican context.

In summary, the indicators proposed to obtain a general overview to carry out an accurate measurement of SI at a macro level, because these theoretical approaches are the most used to determine the degree or capacity of countries to contribute to the resolution of social challenges to achieve social well-being and harmonious development.

For this reason, in this document, we opted to use some indicators extracted from these methodologies.

3 METHOD

Definition 1. It is an OWA operator (Yager, 1988) if there is a model $OWA: R^n \to R$ with dimensions n such that it has associated weights vector W as $w_i = \in [0,1]$, $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, then:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \qquad (1)$$

where b_j is the jth most extensive argument a_i. The OWA operator satisfies some conditions as: Monotonicity if $F(a_1, \dots, a_n) \geq F(\hat{a}_2, \dots, \hat{a}_n)$ for $a_i \geq \hat{a}_i$ for i; Commutativity if the initial indexing of de arguments does not matter; Idempotent when $a_j = a$ for all j, then $F(a_i, \dots, a_n) = a$.

Definition 2. An Induced aggregation operator (Yager & Filev, 1999) is an extension of the OWA operator of dimension n is an application $IOWA: R^n \times R^n \to R$ that has a weighting vector associated, W of dimension n where the sum of the weights is 1 and $w_j \in [0,1]$, where an induced set of ordering variables are included (u_i). The formula is

$$IOWA(\langle u_1, a_1 \rangle, \langle u_2, a_2 \rangle, \dots, \langle u_n, \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \qquad (2)$$

where b_j is the a_i value of the OWA pair $< u_i, a_i >$ having the jth largest u_i. u_i is the order inducing variable and a_i is the argument variable.

Definition 3. A heavy aggregation operator (Yager, 2002) is an extension of the OWA operator for which the sum of weights is bounded by n. So, HOWA operator is a map $R^n \to R$ that is associated with a weight vector w, with $w_j \in [0,1]$ and $1 \leq \sum_{j=1}^{n} w_j \leq n$, such that:

$$HOWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j\, b_j, \quad (3)$$

where b_j is the jth largest element of the collection $a_1 a_2, \dots, a_n$ and the total of the weights w_j is pent to n or can be unbounded if the weighting vector W, $-\infty \leq \sum_{j=1}^{n} w_j \leq \infty$.

4 CONCLUSIONS

This document presents a review of the IS in Mexico, showing a reflection on its measurement based on different models and indicators proposed by Akgüç (2019), Benedek et al. (2016), Bund et al. (2013), Bund et al. (2015), Mulgan et al. (2013), Park (2024), Unceta et al. (2016), Veresné et al. (2019). The study proposes the use of OWA operators and extensions to add the information in different ways and thus obtain the minimum and maximum results based on a weighting vector.

The results obtained are expected to inform and provide recommendations to those responsible for generating public policies at national and regional levels, with the aim of creating an ideal framework for the development of SI.

5 REFERENCES

Akgüç, M. (2019). Understanding the determinants of social innovation in Europe: an econometric approach. European Planning Studies, 1–14.

Benedek, J., Kocziszky, G., Veresné, M., & Balaton, K. (2016). Generating and Measuring Regional Social Innovation. Theory, Methodology, Practice – Review of Business and Management, 12(Special Issue), 14–25.

Bund, E., Hubrich, D., Schmitz, B., Mildenberger, G., & Krlev, G.. (2013). Blueprint of social innovation metrics – contributions to an understanding of opportunities and challenges of social innovation measurement. A deliverable of the project TEPSIE. Brussels: European Commission.

Bund, E., Gerhard, U., Hoelscher, M., & Mildenberger, G. (2015). A Methodological Framework for Measuring Social Innovation. Historical Social Research / Historische Sozialforschung, 40(3 (153), 48–78.

Cortese, D., Civera, C., Casalegno, C., & Zardini, A, (2023). Transformative social innovation in developing and emerging ecosystems: a configurational examination. Review of Managerial Science, 8(3), 827-857.

Howaldt, J. & Schwarz, M. (2010): Social Innovation: Concepts, research fields and international trends. IMA / ZLW

Lee, E. K. M., Lee, H., Kee, C. H., Kwan, C. H., & Ng, C. H. (2019). Social impact measurement in incremental social innovation. Journal of Social Entrepreneurship, 12(1), 69-86.

Mulgan, G., Joseph, K., & Norman, W. (2013). Indicators for social innovation, In: Fred Gault (ed.), Handbook of Innovation Indicators and Measurement, 420-438. Edward Elgar Publishing.

Park, M. (2024). The Effects of Social Economy Organizations' Networks on Social Innovation in Local Communities: A Multilevel Analysis Using the Social Innovation Index. Voluntas, 36, 125–137.

Unceta, A., Castro-Spila, J., & García, J. (2016). Social innovation indicators. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 29(2), 192–204.

Veresné, M., Varga, K., & Kocziszky, G. (2019). Step by Step for Social Innovation with Neuro-Fuzzy Modelling. European Journal of Economics and Business Studies, 5(1), 13-23.

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

Yager, R. R. (2002). Heavy OWA operators. Fuzzy optimization and decision making, 1(4), 379-397.

Yager, R. R., & Filev, D. P. (1999). Induced ordered weighted averaging operators. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics), 29(2), 141-150.

PREDICCIÓN DE LA DEMANDA: UN ENFOQUE BASADO EN DSS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 89-93
ISSN (Online): 2711-3310

Stefani, Sifuentes Domínguez*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Av. Del Charro 450 Norte, Fracc.
Universidad, Cd Juárez Chihuahua,
México. al244307@alumnos.uacj.mx

José Manuel, Mejía Muñoz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Av. Del Charro 450 Norte, Fracc.
Universidad, Cd Juárez Chihuahua,
México. jose.mejia@uacj.mx

Resumen: ***La predicción de demanda en la Industria 4.0 enfrenta desafíos significativos debido a la variabilidad del mercado y la heterogeneidad de los datos. Este estudio aborda los desafíos en la predicción de la demanda en la industria manufacturera mediante el uso de Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS). Se analizan datos de ventas históricas, tendencias del mercado y variables económicas, destacando la aplicación de DSS para optimizar la gestión de la cadena de suministro y la satisfacción del cliente.***

Palabras clave: DSS, predicción de la demanda, aprendizaje automático.

1 INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de la demanda es un reto en la Industria 4.0, donde la digitalización y el análisis de datos permiten anticipar tendencias y optimizar los procesos. Según Seyedan y Mafakheri (2020) la variedad de fuentes de datos, que incluyen ventas históricas, tendencias del mercado, condiciones económicas y variables estacionales, complica el proceso de interpretación y análisis. Además, la gran cantidad de datos disponibles puede dificultar la identificación de patrones y tendencias relevantes para la toma de decisiones.

*Citación: Sifuentes Domínguez, S. y Mejía Muñoz, J. M. (2025). Predicción de la demanda: un enfoque basado en DSS. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 89–93.

La predicción de la demanda de productos es clave para garantizar una gestión eficiente de la cadena de suministro y una asignación óptima de recursos. La capacidad de prever con precisión la demanda futura no solo ayuda a minimizar los costos asociados con el exceso o la escasez de inventario, sino que también permite a las organizaciones adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y mantener la satisfacción del cliente (Christopher, 2022).

Este artículo propone una metodología para mejorar la predicción de la demanda explorando la integración del DSS con técnicas de aprendizaje automático, abordando la recolección de datos, modelado predictivo y análisis de resultados, destacando su impacto en la mejora de toma de decisiones estratégicas para la planificación del abastecimiento.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El DSS es una herramienta computarizada diseñada para resolver problemas complejos mediante el análisis de datos y la modelización de escenarios. Introducido por Gorry y Scott-Morton en 1971, el DSS ha evolucionado significativamente en estructura y tecnología, destacándose por su capacidad para abordar problemas personalizados en la cadena de suministro. Específicamente, en el pronóstico de la demanda, el DSS ofrece un enfoque estructurado para analizar datos, modelar escenarios y evaluar opciones, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa al proporcionar información clave para la toma de decisiones (Christopher, 2022). La literatura muestra múltiples aplicaciones del DSS, desde la planificación de la producción hasta la optimización de cadenas de suministro en sectores como la industria automotriz y el comercio electrónico. Por ejemplo, Fadda et al. (2022) presentan un DSS llamado GUEST que combina decisiones humanas con algoritmos para la asignación estratégica de producción. Zhang et al. (2021) desarrollaron un

DSS inteligente para la planificación de ensamblaje de productos complejos, basado en algoritmos de redes neuronales. Este enfoque ha demostrado mejorar la eficiencia y precisión en la predicción de demanda, integrando tanto análisis cuantitativos como cualitativos. La toma de decisiones es clave en los negocios, involucrando todos los niveles organizativos. Este proceso sigue etapas esenciales: identificar la necesidad, establecer criterios, evaluar alternativas y seleccionar la mejor solución. La integración de DSS ha optimizado esta práctica, asegurando un flujo eficiente de información, comunicación efectiva e infraestructura técnica adecuada. Las decisiones pueden ser estructuradas, semi-estructuradas o no estructuradas, dependiendo del nivel de análisis requerido (Laudon et al., 2023). Un DSS incluye componentes clave: interfaz de usuario, base de datos, motor de procesamiento, modelado, herramientas de visualización y colaboración. Su implementación mejora la eficiencia, facilita el análisis de datos y permite tomar decisiones estratégicas basadas en información precisa (Phillips-Wren et al., 2021).

3 METODOLOGÍA

Para la predicción de la demanda en la Industria 4.0, se implementa un DSS que analiza datos de ventas históricas, tendencias del mercado y variables económicas. La metodología se divide en tres etapas fundamentales:

1. Análisis de Datos y Preparación: Recopilación y limpieza de datos relevantes para la predicción de la demanda, asegurando su calidad y coherencia.

2. Modelado y Análisis: Construcción de modelos predictivos utilizando técnicas de aprendizaje automático, ajustando parámetros para obtener el mejor rendimiento predictivo.

3. Despliegue y Evaluación: Implementación del DSS en el entorno de producción y evaluación de su rendimiento en tiempo real. Se monitorean las predicciones y se

comparan con los resultados reales para medir la precisión del sistema.

4 RESULTADOS

Se utilizó la base de datos de "Sales Data Analysis" de kaggle y se obtuvieron las ventas quincenales. Se utilizaron los siguientes algoritmos de aprendizaje automático para predecir la serie resultante: Lasso, Random forest (RF) y Gradient boosting (GB). La tabla 1 y figura 1, muestran la evaluación de los algoritmos usando las métricas de RMSE, MAE y R2.

Algoritmo	RMSE	MAE	R2
Lasso	246.7	209.4	0.39
RF	259.8	207.8	0.41
GB	302.1	263.1	0.61

TABLA 1. DESEMPEÑO ALGORITMOS.

FUENTE: AUTOR.

Los resultados de la implementación del DSS en la predicción de la demanda muestran una mejora significativa en la precisión de las predicciones utilizando el algoritmo de regresión Lasso, el cual obtiene mejores resultados con respecto a los otros algoritmos evaluados. Este algoritmo utiliza un término de regularización basado en la norma L2, en este caso se utilizó un peso de 0.98 sobre esta norma.

El análisis de ventas históricas y tendencias del mercado, junto con la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático, permite identificar patrones clave y anticipar cambios en la demanda.

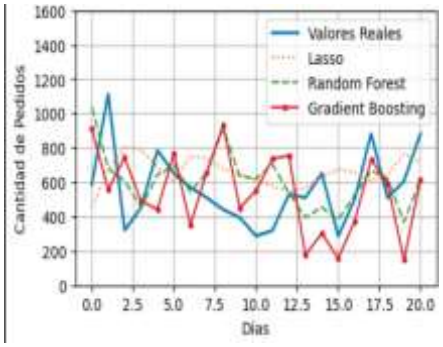


FIGURA 1. GRAFICA DE DESEMPEÑO.

FUENTE: AUTOR.

Además, la capacidad de ajustar parámetros en tiempo real y evaluar diferentes escenarios lo que puede contribuir a optimizar la gestión de inventarios, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente. Además, se recomienda la evaluación continua del sistema para permitir realizar ajustes necesarios para mantener la precisión y adaptabilidad del DSS.

5 CONCLUSIONES

La implementación de DSS en la predicción de demanda proporciona ventajas competitivas en la Industria 4.0. Mediante el análisis de datos históricos y tendencias del mercado, se pueden anticipar cambios en la demanda y optimizar la gestión de inventarios. La flexibilidad y adaptabilidad del DSS permiten a las organizaciones responder rápidamente a las fluctuaciones del mercado, reduciendo costos y mejorando la satisfacción del cliente. Futuras investigaciones podrían enfocarse en integrar más variables y mejorar los algoritmos predictivos para aumentar aún más la eficiencia del sistema.

6 REFERENCIAS

Christopher, M. (2022). Logistics and supply chain management. Pearson Uk.

Fadda, E., Perboli, G., Rosano, M., Mascolo, J. E., & Masera, D. (2022). A Decision Support System for Supporting Strategic Production Allocation in the Automotive Industry. Sustainability, 14(4), 2408. https://doi.org/10.3390/su14042408

Laudon, K. C., Laudon, J. P., & Traver, C. G. (2023). Essentials of Management Information Systems Fifteenth Edition Global Edition. Pearson Education Limited.

Phillips-Wren, G., Daly, M., & Burstein, F. (2021). Reconciling business intelligence, analytics and decision support systems: More data, deeper insight. Decision Support Systems, 146, 113560.

Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. Journal of Big Data, 7(1), 53.

Zhang, S. W., Wang, Z., Cheng, D. J., & Fang, X. F. (2021). An Intelligent Decision-making System for Complex Products Assembly Process Planning. DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-746011/v1

BRIDGING THE GAP: THE ABSENCE OF HUMANISTIC ALGORITHMS IN SOCIAL SCIENCES

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 95-99

ISSN (Online): 2711-3310

Victor G., Alfaro-García*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México. victor.alfaro@umich.mx

Gerardo G., Alfaro Calderón
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México. e-mail ggalfaroc@gmail.com

Dalia García-Orozco
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México. dalia.garcia@umich.mx

Abstract: The literature on AI ethics, responsible AI, and socio-technical systems has grown significantly. However, Humanistic Algorithms are not explicitly recognized as a conceptual category. This study uses bibliometric analysis to identify gaps in the integration of human-centered AI approaches in social sciences. The results highlight opportunities for future research, policymaking, and algorithmic design to ensure a human-first approach to artificial intelligence.

Keywords: Humanistic Algorithms, AI Ethics, Social Sciences

1 INTRODUCTION

The role of artificial intelligence in social sciences has expanded in recent years, particularly in discussions

*Citation: Alfaro-García, Víctor G., Alfaro Calderón, Gerardo G., And García Orozco Dalia. (2025). Bridging the gap: the absence of humanistic algorithms in social sciences. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 95–99.

surrounding ethics, fairness, and governance (Miller, 2019). As AI systems become increasingly embedded in decision-making processes, the need for human-centered frameworks has gained prominence (Ferrando, 2019). However, while concepts for responsible AI, explainable AI, or algorithmic fairness have been extensively discussed, the term "Humanistic Algorithms" remains relatively absent from academic discourse. This study aims to explore this conceptual gap through a bibliometric analysis (Torres-Vergara et al., 2023), addressing three fundamental research questions. Firstly, the human-centered approaches currently framed in AI research, secondly, assessing the conceptual gaps that exist regarding the humanistic perspective in AI development, third, the ways these gaps influence AI policymaking and governance. By examining the evolution of AI research in social sciences, this study seeks to provide a foundation for integrating humanistic principles into algorithmic governance (Krupiy, 2020).

Theoretical and conceptual framework

The ethical considerations surrounding artificial intelligence have been widely examined under various frameworks, including explainable AI (Barredo Arrieta et al., 2020), algorithmic fairness (Corbett-Davies et al., 2017), responsible AI (Saeed & Omlin, 2023), and socio-technical systems (Geels, 2004). While these perspectives emphasize transparency, accountability, and bias mitigation, they often do not incorporate a broader humanistic approach that centers on human dignity, values, and well-being (Gil-Aluja, 1999, 2021, 2023). Social sciences, particularly disciplines such as sociology, political science, and digital humanities, have attempted to bridge this gap by examining the societal impact of AI (Miller, 2019). However, a bibliometric analysis can reveal gaps in a unified concept of Humanistic Algorithms, leading to fragmented discussions on the role of human values in AI

governance. By addressing this limitation, this study seeks to contribute to the theoretical foundation of AI ethics by advocating for a more holistic human-centered approach.

2 METHOD

This study employs a bibliometric analysis to investigate the term "Humanistic Algorithms" in AI and social sciences research (Alfaro-García et al., 2020). Data collection is conducted through Scopus, using key search terms related to AI ethics, socio-technical systems, fairness, and human-centered AI. The time frame for analysis spans from 2000 to 2024 to capture the evolution of discussions in this domain. By examining the patterns, the study identifies the key thematic areas where discussions on human-centered AI occur and highlights possible missing conceptual linkages. The expected outcome is to reveal gaps in existing literature and provide recommendations for future research directions in AI governance and policymaking.

3 RESULTS

The bibliometric analysis reveals significant trends in AI ethics and social sciences, with a growing body of literature on responsible AI, fairness, and socio-technical systems. A total of 436 documents were retrieved. However, the term "Humanistic Algorithms" does not appear as a recognized concept, indicating a clear research gap. Visualization of publication trends shows an increasing interest in AI ethics, yet discussions remain fragmented across disciplines without a unifying framework that explicitly integrates humanistic principles. This absence suggests that while research acknowledges the need for ethical AI, it lacks a structured approach to incorporating human-centered values systematically. Key opportunities identified in this study include the need for interdisciplinary frameworks that combine AI ethics with insights from social sciences, the establishment of formalized Humanistic Algorithm principles in AI governance, and the development of

policies that ensure AI systems align with human dignity and societal well-being.

4 CONCLUSIONS

This study highlights the lack of a formalized Humanistic Algorithms framework in AI and social sciences research. By addressing this gap, future research and policymaking can move toward a more ethical and human-centered approach in artificial intelligence. The findings on a total of 436 documents suggest that interdisciplinary collaboration between AI researchers, and social scientists is essential for developing robust governance mechanisms that prioritize human principles. Establishing a unified foundation for Humanistic Algorithms can contribute to ensuring that AI systems serve not just efficiency and accuracy but also fairness, inclusivity, and ethical responsibility. Future research should explore how these principles can be operationalized across different domains, shaping the trajectory of AI development in ways that uphold human values and societal interests.

5 REFERENCES

Alfaro-García, V. G., Merigo, J. M., Pedrycz, W., & Gómez Monge, R. (2020). Citation Analysis of Fuzzy Set Theory Journals: Bibliometric Insights About Authors and Research Areas. International Journal of Fuzzy Systems, 22(8), 2414–2448. https://doi.org/10.1007/s40815-020-00924-8

Barredo Arrieta, A., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., Garcia, S., Gil-Lopez, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. Information Fusion, 58, 82–115. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012

Corbett-Davies, S., Pierson, E., Feller, A., Goel, S., & Huq, A. (2017). Algorithmic decision making and the cost of fairness. Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Part F1296, 797–806. https://doi.org/10.1145/3097983.3098095

Ferrando, F. (2019). Philosophical Posthumanism. In Philosophical Posthumanism.

Gil-Aluja, J. (1999). Elementos para una teoria de la decisión en la incertidumbre. Milladoiro.

Gil-Aluja, J. (2021). Algoritmo sobre la capacidad de atracción de inversiones. In La nueva economía después del SARS-CoV-2. Realidades y revolución tecnológica. XVI Acto Internacional / Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. (1st ed., Vol. 1, pp. 223–242). Real

Academia de Ciencias Económicas y Financieras.

Gil-Aluja, J. (2023). Ensayo de un algoritmo para la gestión de la Ciberseguridad. In La Ciberseguridad en la Ciencia y en las Actividades Económicas (1st ed., pp. 145–180). Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.

Krupiy, T. T. (2020). A vulnerability analysis: Theorising the impact of artificial intelligence decision-making processes on individuals, society and human diversity from a social justice perspective. Computer Law and Security Review, 38. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2020.105429

Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. Artificial Intelligence, 267, 1–38. https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007

Saeed, W., & Omlin, C. (2023). Explainable AI (XAI): A systematic meta-survey of current challenges and future opportunities. Knowledge-Based Systems, 263. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2023.110273

Torres-Vergara, C. J., Alfaro-García, V. G., & Gil-Lafuente, A. M. (2023). Uncertainty in Computer and Decision-Making Sciences: A Bibliometric Overview (pp. 325–345). https://doi.org/10.1007/978-3-031-25759-9_16

THE ETHICAL IMPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON INTELLECTUAL PROPERTY

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 101-106

ISSN (Online): 2711-3310

Jorge, Roman*	Al Obaidly, Abdul Quddos	Almuaini, Abdelrahman	Francklin, Rivas
EIPA, Dubai, UAE, jorge.garate@ead.gov.ae	*EIPA, Dubai, UAE, alseddeq@dubaipolice.gov.ae*	*EIPA, Dubai, UAE, AAlmuaini@economy.ae*	*Department of Computer Science and Engineering, University of Texas, USA Franclin.rivas@uta.edu*

Abstract: The integration of artificial intelligence (AI) into creative and innovative processes has fundamentally reshaped intellectual property (IP) law, raising profound ethical questions about authorship, ownership, bias, and accountability. As AI systems autonomously generate text, art, music, and inventions, traditional legal frameworks struggle to address the novel challenges posed by non-human creators. This paper examines the ethical implications of AI-generated content through the lens of copyright disputes, patent eligibility, algorithmic bias, and surveillance, while analyzing global regulatory responses and proposing pathways for equitable reform.

Keywords: Artificial Intelligence, Intellectual Property, Ethic, Copyright.

1 INTRODUCTION

In recent years, the intersection of artificial intelligence (AI), intellectual property (IP) laws, and ethical concerns has emerged as a prominent and multifaceted field of study. This literature review aims to provide an overview of the existing research landscape, bringing ideas on the intricate relationship between

* Citation: Roman, Jorge, Abdul Quddos, Al Obaidly, Abdelrahman, Almuaini, and Rivas, Francklin (2025). The ethical implication of artificial intelligence on intellectual property. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 101–106.

AI, intellectual property, and the ethical considerations that could be found this domain.

The ethical considerations surrounding AI and intellectual property are multifaceted and evolving. Balancing the creative potential of AI with ethical responsibilities requires careful attention from both AI developers and users. By promoting transparency, mitigating biases, respecting privacy rights, and fostering ethical awareness, the ethical dilemmas inherent in AI and IP can be addressed responsibly, ensuring that these transformative technologies serve the greater good while upholding ethical standards and legal requirements

The integration of AI into creative and inventive processes disrupts foundational IP principles predicated on human authorship and inventorship (Mbah, 2024). Legal systems globally face problems to classify AI-generated outputs due to absent human involvement (Laney, 2025). Simultaneously, ethical dilemmas emerge from AI's reliance on copyrighted training data, algorithmic biases perpetuating inequities, and opaque ownership structures (Nyaboke, 2024). For instance, marketing firms using AI face enforcement challenges when competitors replicate unprotected AI-generated content (Laney, 2025). This paper investigates how AI's autonomous capabilities strain IP doctrines and evaluates ethical risks in data sourcing, and accountability.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Different studies have explored the implications of AI on intellectual property laws. As artificial intelligence (AI) continues to proliferate across industries, the intersection of AI and intellectual property (IP) rights has become an increasingly complex and critical legal landscape.

The ethical dimensions arising from the convergence of AI and intellectual property have garnered substantial scholarly attention. (Safdar et.al, 2020) discourse delved into issues of transparency and accountability

within AI algorithms, with a particular emphasis on the potential for intellectual property theft facilitated by automated processes. The study underscored the ethical imperative of developing AI systems that adhere to responsible and transparent practices, particularly in the context of intellectual property

IP law traditionally rests on utilitarian, labor, and personality theories. Utilitarian theory justifies IP rights as incentives for human innovation, but AI complicates this by decoupling creativity from direct human effort (Jaiswal et al, 2023). Labor theory, which attributes ownership to individuals expending effort, falters when AI autonomously generates outputs, blurring lines between developers, users, and systems (Mbah, 2024). Personality theory, linking works to creators' identities, becomes irrelevant for AI lacking personhood (Jaiswal et al, 2023).

Ethically, AI-generated IP raises concerns about:

1. Algorithmic Bias: Training data reflecting societal biases may lead AI to reproduce discriminatory content, undermining equitable access to IP protections (Trigyn Technologies, 2025).

2. Data Exploitation: Scraping copyrighted or personal data for AI training without consent violates fair use principles and creator rights (Nyaboke, 2024).

3. Transparency Gaps: Black-box AI systems obscure decision-making processes, complicating accountability for IP infringement or unethical outputs (Crouch, 2024).

Proposals for "AI-assisted" rather than "AI-generated" classifications seek to preserve human-centric copyright standards while acknowledging AI's role (Laney, 2025).

3 METHOD

This paper undertakes an overview of the literature concerning ethical implications of artificial intellegence practices, with a specific focus on the intellectual property field, examining

its implications across diverse industries.

There are different ways to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study. Yin (2011) defines case study as an empirical enquiry that investigates a contemporary phenomenon in depth and within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident. There are different ways to test a theory or to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study.

Case studies have been widely used in many areas of knowledge (Yin 2011, 2013), and based in some different authors, general conclusions can be extrapolated to other cases of similar features to those observed in the study (Maxwell, 2008).

4 RESULTS

Disparate regulations create compliance burdens for multinational firms and enable forum shopping. A 2025 WIPO proposal outlines a three-tiered framework: Global Copyright Registry for AI Training Data: Enables tracking and compensation for creators. Uniform Patent Eligibility Criteria: Defines "human-led innovation" thresholds for AI-assisted inventions, and Ethical Oversight Board: Comprising lawmakers, technologists, and creators to audit AI's IP impacts.

While politically challenging, harmonization could prevent jurisdictional arbitrage and ensure equitable benefits from AI-driven innovation.

AI systems trained on historically biased datasets risk perpetuating stereotypes in generated content. A 2024 UNESCO study found text-to-image models underrepresented Indigenous cultural motifs, favoring Western aesthetic norms present in their training data (Abdallah & Salah, 2023). This raises ethical concerns about cultural erasure and the marginalization of minority creators. When AI-generated art dominates

markets, traditionally underrepresented artists face compounded disadvantages, struggling to compete against algorithms replicating—but not innovating—their styles.

The opacity of AI training data and decision-making processes complicates accountability. In 2025, the New York Times revealed that leading AI companies used pirated e-books from shadow libraries to train models, despite public denials (Kazas, 2024). Such lack of transparency violates ethical norms of informed consent and fair compensation for creators. Stakeholders argue for mandatory disclosure of training data sources, enabling creators to opt out and seek royalties. However, AI developers counter that retroactive licensing is impractical given the scale of data involved.

5 CONCLUSIONS

The ethical implications of AI on intellectual property demand reimagined legal frameworks that transcend anthropocentric biases. By adopting graduated authorship standards, ensuring transparent AI training practices, and establishing global oversight mechanisms, policymakers can nurture innovation while safeguarding creator rights. The path forward requires multilateral cooperation, prioritizing not just technological advancement but the preservation of human dignity and cultural diversity in the AI era. As generative systems grow more capable, our ethical and legal responses must evolve with equal rigor, ensuring IP law remains a tool for empowerment rather than exclusion.

Key findings reveal that existing IP laws inadequately address AI's role in innovation, necessitating updated definitions of authorship, transparent AI training practices, and international cooperation to balance innovation with ethical responsibility.

6 REFERENCES

Abdallah, M. ., & Salah, M. . (2023). Artificial Intelligence and Intellectual Properties: Legal and Ethical Considerations. International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering, 12(1), 368–376. Retrieved from

https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/3911

Crouch, D. (November 08, 2024), Using Intellectual Property to Regulate Artificial Intelligence. University of Missouri School of Law Legal Studies Research Paper No. 2024-37, 89:3 Missouri Law Review 1, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5014647

Jaiswal, R. ., Singh, A. ., Rathore, S. ., Verma, A. ., Saxena, P. ., Mishra, M. ., & ., M. (2023). Role Of Intellectual Property Theories in Addressing Anomalies Created By The Intersection of Artificial Intelligence and Intellectual Property Rights: An Analysis. International Journal of Membrane Science and Technology, 10(4), 2560-2566. https://doi.org/10.15379/ijmst.v10i4.3657

Kazas, J. (2024). Ethical use of AI: navigating copyright challenges. Globsec. https://www.globsec.org/what-we-do/publications/ethical-use-ai-navigating-copyright- challenges

Laney, D. (2025, February 11). Copyright or copywrong? AI's intellectual property conundrum. Forbes. https://www.forbes.com/sites/douglaslaney/2025/02/11/copyright- or-copywrong-ais-intellectual-property-paradox/

Maxwell, J. (2008). Designing a qualitative study. The Sage handbook of applied social research methods: 214-253

Mbah, G. O. (2024). The role of artificial intelligence in shaping future intellectual property law and policy: Regulatory challenges and ethical considerations. International Journal of Research Publication and Reviews, 5(10), 3123–3131. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.1024.3123

Nyaboke, Y. (2024). Intellectual Property Rights in the Era of Artificial Intelligence.

Journal of Modern Law and Policy, 4(2), 57–72. https://doi.org/10.47941/jmlp.2162

Safdar M., Banja, and Meltzer C. (2020), "Ethical considerations in artificial intelligence," European journal of radiology, vol. 122, p. 108768.

Trigyn Technologies. (2025, January 24). Intellectual property issues in AI: Navigating a complex landscape. https://www.trigyn.com/insights/intellectual-property-issues-ai- navigating-complex-landscape

Yin, R. (2011). Applications of case study research. Sage publications.

Yin, R. (2013). Case study research: Design and methods. Sage publications

CARACTERIZACIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN FINANCIERA EN LA ZONA CENTRO DE COLOMBIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 107-112

ISSN (Online): 2711-3310

Karen, Nova*
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte 39-115, Karen.nova01@uptc.edu.co

Jorge, Romero
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte 39-115, Jorge.romero@uptc.edu.co

Resumen: Esta investigación busca caracterizar la alfabetización e inclusión de la zona centro a través de una encuesta aplicada a 385 personas, El análisis de datos a través de un modelo de ecuaciones estructurales permitirá relacionar las variables de estudio y caracterizar la población con base a los datos obtenidos. La propuesta sugiere que los resultados concienticen al estado y las instituciones educativas de modo que, se promuevan y fortalezcan activamente los programas existentes de alfabetización financiera para los consumidores.

Palabras clave: Alfabetización financiera, inclusión financiera, conocimiento financiero.

1 INTRODUCCIÓN

Los cambios y avances técnicos del mercado generan una complejidad en el entorno financiero al cual se enfrentan día a día los consumidores (Bannier & Schwarz, 2018), este dinamismo del mercado financiero conlleva un mayor desafío para las personas, puesto que con el paso del tiempo el mercado incorpora tecnología de punta y, genera cada vez más nuevos productos y servicios complejos (Montaña & Ferrada, 2021).

* Citación: Nova, K. y Romero, J. (2025). Caracterización de la alfabetización e inclusión financiera en la zona centro de Colombia. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 107–112.

El acceso a productos y servicios financieros de calidad permite al consumidor conectar con el circuito económico formal (Vera & Tamayo, 2022). Sin embargo, la falta de conocimiento de gran parte de la población en temas básicos de economía y finanzas reduce su capacidad para tomar decisiones competentes (Mejía, 2021).

Por esto, a pesar de que la inclusión financiera es una condición necesaria, no es suficiente para lograr completamente un bienestar económico (Rueda et al., 2015). Morales Dinamarca (2010) menciona que, para alcanzar una efectiva inclusión financiera, es indispensable contar con los conocimientos necesarios que permitan administrar las finanzas. Por consiguiente, requiere complementarse con la alfabetización financiera (Montaña & Ferrada, 2021) teniendo en cuenta que esta, se considera como un indicador esencial de la capacidad de las personas para tomar decisiones financieras (Lusardi, 2019).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La organización para la Cooperación y el desarrollo económico (2005) define la alfabetización financiera (AF) como el proceso por el cual los consumidores mejoran la comprensión de productos financieros, entendiendo sus riesgos y conceptos, con el fin de desarrollar la capacidad y habilidad para tomar decisiones informadas y conscientes que les permitan actuar eficazmente en pro de su bienestar económico. Norman (2010) explica la alfabetización financiera como la comprensión de la importancia del dinero, el uso inteligente del dinero y la capacidad de entender las finanzas. Por otro lado, existen distintos autores que establecen que la alfabetización financiera es un concepto multidimensional, el cual está compuesto por una combinación de tres variables clave: Conocimiento financiero, actitud financiera y comportamiento financiero (Romero-Muñoz et al., 2021; Atkinson y Messy, 2012). La combinación de estas tres variables supone una definición más

amplia y completa sobre la alfabetización financiera, en el sentido que, en el momento de la toma de decisiones, la actitud financiera del consumidor revelará la intención de la persona en aproximarse a las finanzas, sus preferencias y prioridades en cuanto a la función y uso de su dinero (García Mata et al., 2021). El comportamiento financiero del individuo estará explicado con base en su actuar ante diferentes escenarios económicos propios del manejo del capital (Hernández-Rivera & Flores-Lara, 2022) y el conocimiento financiero establece que todo comportamiento o actuar implica entender, interpretar y analizar la información con las finanzas (Romero & Ramírez Montoya, 2018; García Mata et al., 2021).

3 METODOLOGÍA

Investigación de tipo cuantitativa. La recolección de datos se aplicó a través de una encuesta, estructurada en 5 bloques de preguntas. El primero, correspondiente preguntas socioeconómicas y demográficas; el segundo, enfocado en analizar la actitud financiera; el tercero, examinó el comportamiento financiero; el cuarto, el conocimiento financiero y, finalmente, el quinto bloque se compuso de preguntas de inclusión financiera.

El análisis de datos se realizará por medio de un método de ecuaciones estructurales PLS- SEM, el cual es considerado como una técnica de análisis estadística que permite estimar las relaciones complejas entre variables para así explicar los datos obtenidos (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018).

La población objetivo serán las personas mayores de 18 años de la zona centro de Colombia, de los departamentos de Boyacá, Bogotá D.C, Cundinamarca, Meta y Tolima. La población proyectada de estos territorios es de 10.061.723 habitantes aproximadamente (DANE, 2018).

Finalmente, la muestra se calculó a través de la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de

confianza del 95% y un margen de error del 5%, con un resultado de 385 encuestas a aplicar. Para dar una mayor representación e igualdad de condiciones del grupo de estudio, se realizó un muestreo aleatorio simple.

4 RESULTADOS

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo económico de la población, por lo que la presente propuesta de investigación pretende principalmente, contribuir a la sociedad con educación de calidad, inclusión y salud financiera. Para que a través de ella se logre la creación e implementación de programas, estrategias e iniciativas que eduquen financieramente y faciliten el acceso de los consumidores al sistema financiero, reduciendo así las brechas de conocimiento y las desigualdades económicas. Asimismo, la propuesta sugiere que los resultados concienticen al estado, las entidades gubernamentales y las instituciones educativas de modo que, se promuevan, fomenten y fortalezcan de manera activa los programas existentes de alfabetización financiera para los consumidores, donde se les brinden herramientas que les permitan desarrollar centro de Colombia la capacidad de tomar decisiones conscientes en cuanto a ahorro, inversión, crédito, pensión, seguros y acceso a cada uno de los productos y servicios financieros que se ofrecen en la actualidad.

Por último, al caracterizar a la población de la zona centro de Colombia con respecto a su nivel de alfabetización financiera, a través de su actitud, comportamiento y conocimiento financiero, se procura que la información obtenida sea de utilidad para futuras investigaciones y generación de nuevo conocimiento.

5 CONCLUSIONES

La alfabetización financiera promueve la demanda de productos y servicios financieros, lo que reduce las barreras a la demanda de inclusión financiera. Además, es un pilar clave en la educación de calidad, dado que una ciudadanía educada financieramente desarrolla

habilidades que le permiten tomar decisiones informadas, acceder y hacer uso de productos y servicios financieros que contribuyan a un bienestar financiero individual y colectivo.

Asimismo, el acceso informado y consciente de los productos y servicios financieros facilita a las personas un mayor bienestar financiero y una mejor calidad de vida, reduciendo así la pobreza, las desigualdades sociales y económicas.

6 REFERENCIAS

Atkinson, A., & Messy, F.-A. (2012). Measuring Financial Literacy RESULTS OF THE OECD / INTERNATIONAL NETWORK ON FINANCIAL EDUCATION (INFE) PILOT STUDY (15). https://doi.org/10.1787/5K9CSFS90FR4-EN

Bannier, C. E., & Schwarz, M. (2018). Gender- and education-related effects of financial literacy and confidence on financial wealth. Journal of Economic Psychology, 67, 66–86. https://doi.org/10.1016/J.JOEP.2018.05.005

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018

García Mata, O., Zorrilla del Castillo, A. L., Briseño García, A., & Arango Herrera, E. (2021). ACTITUD FINANCIERA, COMPORTAMIENTO FINANCIERO Y CONOCIMIENTO FINANCIERO EN MÉXICO. Cuadernos de Economía, 40(83), 431–457. https://doi.org/10.15446/CUAD.ECON.V40N83.83247

Hernández-Rivera, A., & Flores-Lara, S. A. (2022). El comportamiento financiero de los jóvenes universitarios en seis entidades federativas de México: un análisis desde la perspectiva financiera-conductual. Diálogos Sobre Educación. Temas Actuales En Investigación Educativa, 13(25). https://doi.org/10.32870/DSE.V0I25.1131

Lusardi, A. (2019). Financial literacy and the need for financial education: evidence and implications. Swiss Journal of Economics and Statistics, 155(1), 1–8. https://doi.org/10.1186/S41937-019-0027-5/FIGURES/2

Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo, 8(16), 130–164. https://doi.org/10.23913/RIDE.V8I16.336

Mejia, D. (2021). ¿Cómo están la inclusión y educación financiera en América Latina? https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/05/como-estan-la-inclusion-y-educacion-financiera-en-america-latina/

Morales Dinamarca, T. A. (2010). Mejores Prácticas de Educación Financiera Aplicadas a Productos de Crédito en el Mercado Chileno [Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103928

Montaña, V., & Ferrada, L. M. (2021). Alfabetización financiera: Un Desafío Pendiente en la Educación Técnica Superior. Revista de Estudios y Experiencias En Educación, 20(44), 126–148. https://doi.org/10.21703/0718-5162.V20.N43.2021.008

Norman, K. (2010). Importance of financial education in making informed decision on spending. Journal of Economics and International Finance. 2. 199-207.

OCDE. (2005). Improving financial literacy: Analysis of issues and policies. Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies, 9789264012578, 1–177. https://doi.org/10.1787/9789264012578-EN

Romero-Muñoz, J., Fonseca-Cifuentes, G., & Blanco-Mesa, F. (2021). Análisis de los niveles de conocimiento financiero usando el operador OWA: caso Boyacá, Colombia. Revista Escuela de Administración de Negocios, 91. https://doi.org/10.21158/01208160.N91.2021.3091

Rueda, L., García, N., Esguerra-Umaña, M. del P., & Cano-Sánz, C. G. (2015). Inclusión financiera en Colombia. In Primera edición (pp. 143–211). Banco de la República de Colombia. https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/6618

Vera, A., & Tamayo, C. E. (2022). INCLUSIÓN FINANCIERA EN COLOMBIA. 2. www.shutterstock.com

FORGOTTEN EFFECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UNIVERSITY EDUCATION: A FUZZY LOGIC APPROACH

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 113-118

ISSN (Online): 2711-3310

Gerardo G, Alfaro Calderón*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
ggalfaroc@gmail.com

Daniel, Carrillo-Gómez
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
daniel.carrillo@umich.mx

Víctor G, Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
victor.alfaro@umich.mx

Abstract: ***The integration of Artificial Intelligence (AI) in higher education has transformed learning environments, from adaptive systems to intelligent assessment tools. However, beyond its direct impact, AI generates indirect effects often overlooked in conventional evaluations. This study employs forgotten effects theory within the framework of fuzzy logic, using fuzzy matrices and convolution operations to identify indirect and cumulative impacts of AI on university education. Findings highlight critical interactions between technological access, faculty preparedness, and pedagogical strategies, shaping key learning outcomes such as student satisfaction, problem-solving skills, and knowledge retention. The application of fuzzy models provides a deeper understanding of systemic effects, guiding more effective AI implementation.***

* Citation: Alfaro-Calderon, G. G., Carrillo-Gómez, D. and Alfaro-García, V. G. (2025). Forgotten effects of artificial intelligence in university education: a fuzzy logic approach. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 113-118

Keywords: Artificial Intelligence, Forgotten Effects, Fuzzy Logic, Higher Education, Learning Strategies

1 INTRODUCTION

Artificial Intelligence (AI) is reshaping university education, influencing instructional methodologies, assessment strategies, and adaptive learning systems. While the direct effects of AI are well documented, its forgotten effects, indirect influences that emerge through system interactions, remain underexplored (Kauffmann & Gil Aluja, 1998).

This study applies the forgotten effects theory using fuzzy logic models to uncover these indirect relationships and assess their implications. The goal is to enhance institutional decision-making by identifying hidden patterns in AI-driven education.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The application of Artificial Intelligence (AI) in education has evolved significantly since the development of intelligent tutoring systems in the 1960s and 1970s. Early AI models provided structured assistance in mathematics and logic-based learning (Gobert et al., 2012). Over time, AI has advanced to create adaptive learning environments, dynamically adjusting content to suit student needs (Holstein et al., 2018). These developments have allowed for personalized learning experiences, improving academic performance and fostering student autonomy (Shute, 2011).

Currently, AI not only facilitates learning but also monitors student well-being, measuring motivation, cognitive load, and stress levels (Hwang et al., 2021). Advanced educational platforms now integrate predictive analytics and machine learning to enhance pedagogical strategies, making AI an essential tool for both academic and emotional support (Luckin et al., 2016).

From a forgotten effects perspective, AI-driven education produces unintended secondary influences that go beyond immediate

learning outcomes. Punie et al. (2006) emphasize that digital access significantly affects learning autonomy, but disparities in technological infrastructure create educational inequalities (Hughes, 2000). Furthermore, students proficient in digital skills tend to perform better in problem-solving and collaborative learning (Scherer et al., 2019; Youssef et al., 2022).

Faculty training is another critical variable affecting AI integration. Kezar (2011) argues that digitally literate educators enhance student engagement, while Jakovljevic (2018) highlights that effective AI training reduces student anxiety and fosters self-confidence. Institutional policies play a crucial role in this process, as Luckin et al. (2016) suggest that strategic planning in AI adoption promotes equity and personalized learning experiences.

By analyzing these interdependent factors, this study employs fuzzy logic and forgotten effects theory to identify indirect AI-driven influences, providing a comprehensive perspective on its role in higher education.

3 METHODOLOGY

This research analyzes AI usage among students at Universidad La Salle Morelia through a fuzzy logic-based forgotten effects model. The study first defines two sets of variables: incidental variables (A), which include factors influencing AI adoption such as technological access, digital competencies, and faculty preparedness, and affected variables (B), which represent learning outcomes such as academic performance, collaboration, and problem-solving.

To evaluate the relationships between these variables, a fuzzy incidence matrix (M) was constructed, where experts assessed the strength of interactions using a numerical-semantical scale ranging from 0 to 1. Additionally, two auto-induced incidence matrices (M_A) and (M_B) were created to examine intra-group influences within incidental and affected variables, respectively. These

matrices allowed for a more detailed understanding of how different AI adoption factors interact internally before influencing learning outcomes.

The next step involved applying convolution operations to capture hidden interactions. A semi-convoluted matrix (M_s) was derived using the max-min operator, revealing latent relationships between AI implementation and its indirect consequences.

$$M_s = max - \min (M * M_A)$$

This was followed by the development of the forgotten effects matrix (M_F), which highlighted previously unrecognized influences. Finally, these findings were visually represented through directed graphs, illustrating the second-order effects of AI on university learning environments. These methodological steps ensured a comprehensive analysis of indirect AI-driven changes in education, providing a robust framework for institutional decision-making.

4 RESULTS

The fuzzy logic model revealed key indirect effects not initially apparent in direct evaluations. A major finding was the role of faculty preparedness (a_4) in influencing academic performance (b_1), mediated by digital competencies (a_2) and long-term knowledge retention (b_7). This suggests that AI-driven education is only as effective as the faculty's ability to integrate these technologies into teaching.

Another crucial discovery was the indirect influence of pedagogical innovation strategies (a_3) on student satisfaction (b_3) and problem-solving (b_5). The convolution operations showed that while AI tools personalize learning, their effectiveness depends on educator methodologies, emphasizing the need for strategic faculty training.

Additionally, the study found that technological infrastructure (a_5) fosters collaboration (b_6), improving interactive learning environments and enabling better student teamwork. This indicates that AI's role in

education extends beyond content delivery, promoting a participatory learning culture.

The graphical representations illustrated the complex network of forgotten effects, helping institutions understand how AI implementation contributes to a holistic learning experience. These insights can guide long-term policy decisions, prioritizing sustainable educational benefits over short-term technology adoption.

5 CONCLUSIONS

This study confirms that research on fuzzy models applied to public health has expanded significantly over the past decades, with increasing collaboration among researchers and the adoption of computational tools to enhance healthcare decision-making. The identified trends highlight the importance of fuzzy logic in managing health systems, optimizing resources, and developing predictive frameworks for public health challenges.

6 REFERENCES

Ben Youssef, A., Dahmani, M., & Ragni, L. (2022). ICT Use, Digital Skills and Students' Academic Performance: Exploring the Digital Divide. Information (Switzerland), 13(3).

Gobert, J. D., Pedro, M. A. S., Baker, R. S. J. d, Toto, E., & Montalvo, O. (2012). Leveraging Educational Data Mining for Real-time Performance Assessment of Scientific Inquiry Skills within Microworlds. Journal of Educational Data Mining, 4(1).

Hughes, J. E. (2000). Teaching English with technology: Exploring teacher learning and practice. Michigan State University.

Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2018). Student Learning Benefits of a Mixed-Reality Teacher Awareness Tool in AI-Enhanced Classrooms. Lecture Notes in Computer Science, 10947.

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2021). Vision, Challenges, Roles and Research Issues of Artificial Intelligence in Education. Computers & Education, 161.

Jakovljevic, M. (2018). A Model for Innovation in Higher Education. South African Journal of Higher Education, 32(4), 109–131.

Kauffmann, A., & Gil Aluja, J. (1998). Models for Research on Forgotten Effects. Milladoiro.

Kezar, A. (2011). What is the Best Way to Achieve Broader Reach of Improved Practices in Higher Education? Innovative Higher Education, 36(4), 235–247.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson Education.

Punie, Y., Zinnbauer, D., & Cabrera, M. (2006). A Review of the Impact of ICT on Learning. European Commission - Joint Research Centre.

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The Technology Acceptance Model (TAM): A Meta-Analytic Structural Equation Modeling Approach to Explaining Teachers' Adoption of Digital Technology in Education. Computers & Education, 128.

Shute, V. J. (2011). Stealth Assessment in Computer-Based Games to Support Learning. In S. Tobias & J. D. Fletcher (Eds.), Computer Games and Instruction, 503–524.

Youssef, A. Ben, et al. (2022). Exploring the Digital Divide in Higher Education. Information (Switzerland), 13(3).

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. Information and Control, 8(3), 338-353.

INSTRUCTURAL SCIENCE: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 119-124

ISSN (Online): 2711-3310

Betzabé, Ruiz-Morales*

Faculty of Accounting and Administrative Sciences, Michoacana University of San Nicolas of Hidalgo, Gral. Francisco J. Mugica s/n, 58030, Morelia, Michoacan, México.
betzabe.ruiz@umich.mx

Victor G, Alfaro-García

Faculty of Accounting and Administrative Sciences, Michoacana University of San Nicolas of Hidalgo, Gral. Francisco J. Mugica s/n, 58030, Morelia, Michoacan, México.
victor.alfaro@umich.mx

José M., Merigó

School of Computer Science, Faculty of Engineering and Information Technology, University of Technology Sydney, 81 Broadway, Ultimo 2007, NSW, Australia.
Jose.Merigo@uts.edu.au

Resumen: Instructural Science es una revista líder en Ciencias del Aprendizaje, establecida en 1972. Este estudio presenta un análisis bibliométrico de su impacto desde 1972 hasta 2023, examinando a los principales autores, instituciones, países y la evolución de los temas clave. Utilizando datos de Scopus y Web of Science, se empleó VOSviewer para el análisis de co-citación, acoplamiento bibliográfico y palabras clave. Los hallazgos revelan el crecimiento e influencia de la revista, destacando su creciente alcance internacional.

Palabras clave: Bibliometrico; Web of Science; Scopus.

1 INTRODUCCIÓN

Instructional Science es una revista internacional líder en Ciencias del Aprendizaje, dedicada a mejorar la comprensión de la teoría, la práctica y los entornos de aprendizaje. Publica investigaciones que abarcan diversas perspectivas, grupos de edad, áreas

* Citación: Ruiz-Morales, B., Alfaro-García, V. G. y Merigó, J. M. (2025). Instructural science: a bibliometric analysis. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 119–124.

curriculares y contextos educativos, desde entornos con tecnología avanzada hasta aquellos con recursos limitados.

La revista prioriza estudios empíricos que contribuyan al desarrollo de entornos de aprendizaje efectivos.

Este estudio identifica tendencias clave, incluyendo los artículos más citados, autores influyentes, instituciones, países y la evolución de los temas de investigación. Utilizando datos de la Web of Science Core Collection y herramientas de visualización como VOSviewer, el análisis aplica métodos de acoplamiento bibliográfico y co-citación para mapear las contribuciones académicas (Van Eck, N. J., & Waltman, 2010).

Este estudio ofrece información sobre el impacto académico y la influencia de Instructional Science, destacando su contribución continua a la investigación en Ciencias del Aprendizaje y su creciente alcance global (Hood, W. W., & Wilson, 2001).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La bibliometría es un campo de investigación dentro de las ciencias de la información y la bibliotecología que aplica métodos estadísticos para analizar datos bibliográficos, proporcionando información sobre tendencias de publicación, impacto de citas y la evolución de los campos científicos (Pritchard, 1969). Ofrece una visión cuantitativa y una clasificación de documentos académicos, ayudando a comprender la productividad y la influencia de la investigación (Diodato, 1994).

Muchas revistas han realizado análisis bibliométricos para evaluar su impacto a lo largo del tiempo. Algunos ejemplos incluyen Technovation (García-Merino, M.T., Pereira-do-Carmo, M.L., & Santos-Álvarez, 2006), Journal of Product Innovation Management (Biemans, W., Griffin, A., & Moenaert, 2007), International Journal of Information Technology & Decision Making (López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., Cobo, M. J., Martínez, M. A., Kou, G. & Shi, 2012), Knowledge-Based

Systems (Cobo, M.J., Martínez, M.A., Gutiérrez-Salcedo, M., Fujita, H., & Herrera-Viedma, 2015) y Computers & Industrial Engineering (Cancino, C., Merigó, J.M., Coronado, F., Dessouky, Y., & Dessouky, 2017), otros estudios destacados incluyen European Journal of Operational Research (Laengle, S., Merigó, J.M., Miranda, J., Slowinski, R., Bomze, I., Borgonovo, E., Dyson, R.G., Oliveira, J.F., & Teunter, 2017), Journal of Knowledge Management (Gaviria-Marín, M., Merigó, J.M., Popa, 2018), Environment and Behavior (Milfont, T.L., Amirbagheri, K., Hermanns, E., & Merigó, 2019), The Financial Review (Baker, H.K., Kumar, S., & Pattnaik, 2020) y Journal of Risk Research (Guan, L. Merigó, J., Löfstedt, R & Wardman, 2024).

Estos análisis bibliométricos destacan la evolución de revistas de alto impacto internacionalmente, haciendo énfasis en su evolución y trayectoria en sus publicaciones académicas y aportaciones en sus áreas científicas.

3 METODOLOGÍA

Este estudio aplica métodos bibliométricos (Broadus, 1987) para analizar las publicaciones de Instructional Science, examinando la estructura de publicaciones, citas, autoría, instituciones, países, palabras clave y tendencias (Garfield, 1955; Liao, H. C., Tang, M., Li, Z. M., & Lev, 2019; Merigó, J.M., Mas-Tur, A., Roig-Tierno, N., & Ribeiro-Soriano, 2015; Merigó et al., 2015; Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Podsakoff, N.P., & Bachrach, 2008). Utilizando diversos indicadores bibliométricos, evalúa la productividad y la influencia mediante el índice h (Hirsch, 2005).

Los indicadores de impacto incluyen el Impact Factor (IF) de Web of Science y el CiteScore (CS) de Scopus (Hussain et al., 2025). El IF mide el desempeño de la revista, mientras que el CS representa el promedio de citas por artículo en los últimos años. El estudio también analiza citas por año y se consideran los rankings universitarios de ARWU y QS, en el análisis por país se incluyen

publicaciones y citas por millón de habitantes.

La búsqueda inicial se realizó en Web of Science, utilizando la palabra clave "Instructural Science" bajo el filtro de "publication name", llevándose a cabo en julio de 2024. El estudio incluye todos los documentos publicados en la revista desde 1972 hasta 2023.

4 RESULTADOS

El análisis bibliométrico de *Instructional Science* revela tendencias significativas en la publicación y el impacto de citas. Entre 1972 y 2023, la revista publicó 1,467 documentos, de los cuales 1,262 fueron artículos, revisiones, cartas y notas. Hasta julio de 2024, acumulaba 39,169 citas, con un promedio de 26.5 citas por artículo, y alcanzó un índice h de 86.

La producción de publicaciones ha variado con el tiempo, con un pico en 2013 (55 artículos) y descensos notables en 1977, 1985 y 1993. Las citas alcanzaron su punto máximo en 2010, reflejando investigaciones de alto impacto. El factor de impacto aumentó de 0.378 en 1997 a 2.7 en 2022, manteniéndose en los cuartiles superiores (Q1) dentro de las categorías de *Web of Science*.

Entre los principales contribuyentes destacan autores prolíficos como Tsai CC y Paas F, mientras que las instituciones líderes incluyen la Universidad de Utrecht, la Open University Netherlands y la Universidad de Maastricht. Estados Unidos lidera en publicaciones (6,921), seguido de Alemania y Australia.

El análisis destaca una fuerte influencia interdisciplinaria, con *Instructional Science* citado frecuentemente en revistas de psicología, educación y tecnología.

5 CONCLUSIONES

Este análisis bibliométrico examina el impacto, productividad y principales contribuyentes utilizando datos de Scopus y Web of Science para la revista Instructural Science. La revista ha crecido significativamente en publicaciones y citas, reforzando su liderazgo en el campo. Europa Occidental, América del Norte y los

Países Bajos, han desempeñado un papel dominante en publicaciones y citas. Sus altas tasas de citación destacan su influencia en el aprendizaje, además el análisis confirma el creciente impacto académico de la revista y su posición entre las principales publicaciones de investigación educativa. La revista sigue expandiéndose globalmente, moldeando la investigación futura en educación y aprendizaje.

6 REFERENCIAS

Baker, H.K., Kumar, S., & Pattnaik, D. (2020). Fifty years of The Financial Review: A bibliometric overview. Financial Review, 55(1), 7–24.

Biemans, W., Griffin, A., & Moenaert, R. (2007). Twenty Years of the Journal of Product Innovation Management: History, Participants, and Knowledge Stock and Flows. Journal of Product Innovation Management, 24(3), 193–213.

Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "Bibliometrics." Scientometrics, 12((5-6)), 373–379.

Cancino, C., Merigó, J.M., Coronado, F., Dessouky, Y., & Dessouky, M. (2017). (2017). Forty years of Computers & Industrial Engineering: A bibliometric analysis. Computers & Industrial Engineering, 113, 614–629.

Cobo, M.J., Martínez, M.A., Gutiérrez-Salcedo, M., Fujita, H., & Herrera-Viedma, E. (2015). 25 years at Knowledge-Based Systems: A bibliometric analysis. Knowledge-Based Systems, 80, 3–13.

Diodato, V. P. (1994). Dictionary of bibliometrics. Haworth Press.

García-Merino, M.T., Pereira-do-Carmo, M.L., & Santos-Álvarez, M. V. (2006). 25 years of Technovation: Characterisation and evolution of the journal. Technovation, 26(12), 1303–1316.

Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: New dimension in documentation through association of ideas. Science, 122(3159), 108–111.

Gaviria-Marín, M., Merigó, J.M., Popa, S. (2018). Twenty years of the Journal of Knowledge Management: A bibliometric analysis. Journal of Knowledge, 22(8), 1655–1687.

Guan, L. Merigó, J., Löfstedt, R & Wardman, J. (2024). Twenty-five years of the Journal of Risk Research: a bibliometric overview. Journal of Risk Research, 1–44.

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102(46), 16569–16572.

Hood, W. W., & Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. Scientometrics, 52(2), 291–314. https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1017919924342

Hussain, W., Merigó, J. M., Rahimi, I., & Lev, B. (2025). Half a century of Omega – The International Journal of Management Science: A bibliometric analysis. Omega, 133, 103226. https://doi.org/10.1016/j.omega.2024.103226

Laengle, S., Merigó, J.M., Miranda, J., Slowinski, R., Bomze, I., Borgonovo, E., Dyson, R.G., Oliveira, J.F., & Teunter, R. (2017). Forty years of the European Journal of Operational Research: A bibliometric overview. European Journal of Operational Research, 262(3), 803–816.

Liao, H. C., Tang, M., Li, Z. M., & Lev, B. (2019). Bibliometric analysis for highly cited papers in operations research and management science from 2008 to 2017 based on Essential Science Indicators. Omega-International Journal of Management Science, 88, 223–236.

López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., Cobo, M. J., Martínez, M. A., Kou, G. & Shi, Y. (2012). A conceptual snapshot of the first decade (2002-2011) of the International Journal of Information Technology & Decision Making. International Journal of Information Technology & Decision Making, 11, 247–270.

Merigó, J.M., Mas-Tur, A., Roig-Tierno, N., & Ribeiro-Soriano, D. (2015). A bibliometric overview of the Journal of Business Research between 1973 and 2014. Journal of Business Research, 68(12), 2645–2653.

Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. Applied Soft Computing Journal, 27, 420–433.

Milfont, T.L., Amirbagheri, K., Hermanns, E., & Merigó, J. M. (2019). Celebrating Half a Century of Environment and Behavior: A Bibliometric Review. Environment and Behavior, 51(5), 469–501.

Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Podsakoff, N.P., & Bachrach, D. G. (2008). Scholarly influence in the field of management: A bibliometric analysis of the determinants of university and author impact in the management literature in the past quarter century. Journal of Management, 34, 641–720.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, 25, 348–349.

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping." Scientometrics, 84(2), 523–538.

ANÁLISIS DEL ODS 11 Y LA GENTRIFICACIÓN EN COLOMBIA: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 125-129
ISSN (Online): 2711-3310

Laura, Sánchez-Sierra*
Joven Investigadora, Grupo de investigación OIKOS.
laura.sanchez18@uptc.edu.co

María, Morales-Hurtado
Semillero de investigación, Grupo de investigación OIKOS.
maria.morales10@uptc.edu.co

Resumen: En la construcción de ciudades y comunidades sostenibles en Colombia se han presentado nuevas formas de transformación socioespacial y económica, que han impactado en las actividades económicas y sociales cotidianas. No obstante, el fenómeno denotado como "gentrificación", ha sido estudiado en menor medida. Por ello, este análisis busca, a través de la bibliometría, identificar los patrones de investigación sobre las dinámicas económicas y el uso del espacio en el país.

Palabras clave: gentrificación, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Colombia, ciudades.

1 INTRODUCCIÓN

El fenómeno socioespacial de la gentrificación ha adquirido relevancia en los últimos años a través de estudios económicos y sociales en el país. Este concepto, que describe la transformación de barrios tradicionales de bajos ingresos en espacios modernizados con nuevas dinámicas económicas, sigue siendo un tema que requiere mayor rigurosidad en su investigación. La ausencia de un indicador estadístico que analice directamente el impacto de la gentrificación en los territorios de estudio es una limitación evidente en las investigaciones sobre este fenómeno y su relación con las ciudades sostenibles.

* Citación: Sánchez-Sierra, L. y Morales-Hurtado, M. (2025). Análisis del ODS 11 y la gentrificación en Colombia: un estudio bibliométrico. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 125–129.

En Colombia, esta transformación urbana ha dado lugar a nuevas dinámicas económicas que han impactado la composición social y económica de los territorios. Además, guarda una estrecha relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, el cual busca promover ciudades y comunidades sostenibles, reduciendo la desigualdad urbana y preservando el patrimonio cultural y natural.

En este sentido, el fortalecimiento de la planificación urbana y rural, impulsado por el ODS 11, contribuiría a la resignificación de la distribución poblacional, mejorando la calidad de vida tanto en las zonas urbanas como rurales.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Para la construcción del ODS 11 y la promoción de la sostenibilidad urbana, se hace referencia al crecimiento acelerado de la migración entre ciudades, la fragilidad económica de ciertos espacios urbanos y la expansión demográfica en ciudades de tamaño medio, lo que afecta la movilidad y la identidad cultural del territorio (ONU, 2019).

En este contexto, los problemas migratorios y económicos mencionados en el ODS 11 también pueden analizarse a través del fenómeno de la gentrificación, entendido como un "proceso de transformación urbana, de acuerdo con las necesidades y gustos de los visitantes de mayor capacidad adquisitiva que los residentes habituales" (Vieira Salazar et al., 2021, p. 541).

Colombia es un epicentro de los efectos de la gentrificación, cuyos impactos en el bienestar socioeconómico pueden ser más severos que en entornos desarrollados, ya que la población vulnerable suele reubicarse en zonas periféricas con una calidad de bienes y servicios deficiente (Movilla Fálquez, 2022, p. 16). No obstante, la gentrificación también puede contribuir a la mejora de la calidad de vida, generando infraestructura y redes de transporte público que incrementen el bienestar

socioeconómico (Romero de Gutiérrez, 2018, p. 335). Sin embargo, estos cambios pueden amenazar las tradiciones y dinámicas socioculturales debido al auge del turismo y el aumento de los precios inmobiliarios en ciudades intermedias (Rius-Ulldemolins, 2016, p. 115).

Por ello, para analizar la relación entre las metas del desarrollo sostenible y la gentrificación en Colombia, se emplea el análisis bibliométrico, el cual "utiliza un conjunto de indicadores que permiten expresar cuantitativamente las características bibliográficas del conjunto de documentos estudiado, así como las relaciones existentes entre estas características" (Ardanuy, 2012, p. 16). Este enfoque permite fortalecer la investigación sobre las dinámicas económicas y territoriales en el país.

3 METODOLOGÍA

A través del uso de herramientas de análisis bibliométrico, con la búsqueda avanzada de Scopus insertando el comando:

(TITLE-ABS-KEY("gentrification" OR "cost-of-living increase" OR "goal 11" OR "Sustainable cities and communities") AND TITLE-ABS-KEY("Colombia"))

Se tienen las 30 referencias investigativas respecto a la gentrificación y el ODS 11 en Colombia. Por otro lado y dados los resultados de búsqueda avanzada, se procede a realizar el análisis bibliométrico a través de la herramienta Bibliometrix presente en el programa RStudio. A partir de los comandos library(bibliometrix), biblioshiny(). Se realiza el análisis del archivo con los 30 resultados hallados en Scopus, y que posteriormente se convierten en el determinante del estudio bibliométrico sobre el ODS 11 y la gentrificación en Colombia.

4 RESULTADOS

Según el análisis realizado, se resalta la producción de 37 documentos relacionados a la gentrificación y ciudades sostenibles en Colombia, cuyo pico más alto se encuentra tanto en el año 2019 y

2024, años clave previo a la pandemia y posterior surgimiento de nuevas formas de vida en el país.



TABLA 1. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Fuente. Elaboración propia

Dada la producción investigativa, existe una estrecha relación entre el pico de número de citaciones por año y cantidad de producto científico: para el año 2019 y 2024 la cantidad de citas ascendió a 6, con crecimiento desde el año 2022. El presente 2025 posee cifras mínimas respecto a sus antecesores.

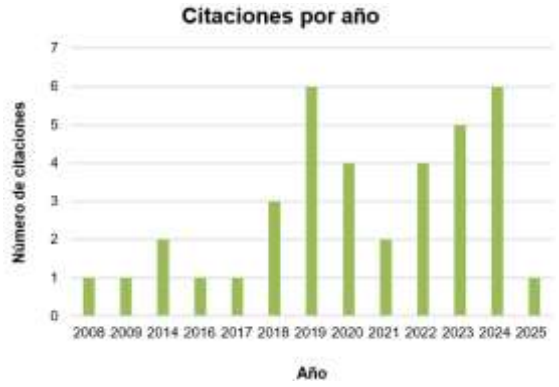


TABLA 2. CITACIONES POR AÑO

Respecto a las primeras diez instituciones que han estudiado los temas de gentrificación y el ODS 11, el 50% de ellas son colombianas, en la cual la mayor producción científica pertenece a la Universidad Nacional de Colombia con cinco artículos adscritos a la institución.



TABLA 3. DOCUMENTOS POR ENTIDAD

Fuente. Elaboración propia

Colombia, además de ser lugar de estudio, es el mayor productor de artículos científicos respecto al tema. Seguido se encuentra a Estados Unidos y España, con ocho productos. En Sudamérica desde Ecuador, Perú, Brasil, Argentina y Chile, se ha realizado al menos un estudio respecto al ODS 11 y la gentrificación en Colombia.



FIGURA 1. PRODUCCIÓN POR PAÍS
Fuente. Elaboración propia

5 CONCLUSIONES

La importancia del estudio del fenómeno del aumento de costo de vida y migración interna de los habitantes, y su relación con la sostenibilidad de las ciudades donde pueda ocurrir este desplazamiento, demuestra estudios escasos en el país. En Colombia la relación de sostenibilidad y las ciudades intermedias —mencionadas de esa manera en el ODS 11— aún se encuentran en poco reconocimiento respecto a su transformación socioespacial, lo cual en pocas instituciones ha sido explorado a profundidad. Es importante impulsar estos estudios en el país para fomentar el desarrollo sostenible y equitativo en el territorio nacional.

6 REFERENCIAS

Ardanuy, J. (2012) Breve introducción a la bibliometría. Departament de Biblioteconomia i Documentació, Universitat de Barcelona.

Movilla Falquez, L. B. (2002) Lineamientos metodológicos para mitigar la gentrificación ocasionada tras una renovación urbana en barrios vulnerables. [Tesis de Pregrado, Universidad del Norte]. Archivo digital. http://hdl.handle.net/10584/10280

Organización de Naciones Unidas. (s.f.). Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/

Rius-Ulldemolins, J; Posso Jiménez, L. (2016). Cultura, transformación urbana y empoderamiento ciudadano frente a la gentrificación: Comparación entre el caso de Getsemaní (Cartagena de Indias) y el Raval (Barcelona). EURE (Santiago), 42(126), 97-122. https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000200005

Romero De Gutiérrez, L. H. (2018) De la regeneración urbana a la gentrificación. Caso de estudio en Barranquilla, Colombia. [Tesis de Doctorado, Universidad de Granada]. Archivo digital. http://hdl.handle.net/10481/50914

Vieira Salazar, J; Echeverri-Rubio, A; Mejía-Franco, N. (2021). Efectos socio-espaciales del turismo en procesos de gentrificación: análisis bibliométrico y de literatura. Revista Venezolana de Gerencia: RVG, 26(5), 540-562.

VULNERABILITY OF THE BIRDS TO URBAN INFRASTRUCTURE IN THE CITY OF CULIACÁN: AN ANALYSIS WITH THE SAW METHOD

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 131-136

ISSN (Online): 2711-3310

Guadalupe Humberto, Gurrola-López

Universidad Tecnológica de Culiacán. Carretera Culiacán Imala, Km 2, Los Ángeles, C.P 80014, Culiacán, Sinaloa, México, humberto.gurrola@utculiacan.edu.mx

Martin Isimayrt, Huesca-Gastélum*

Universidad Tecnológica de Culiacán, Carretera Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, C.P. 80014, Culiacán, Sinaloa, México. martinhuesca@hotmail.com

José Ramón, López-Arellano

Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Contaduría y Administración. Ciudad Universitaria, Culiacán, Sinaloa. México ramonlo@uas.edu.mx

Luz Mireya, López-Vega

Universidad Tecnológica de Culiacán. Carretera Culiacán Imala, Km 2, Los Ángeles, C.P. 80014, Culiacán Sinaloa, México luz.lopez@utculiacan.edu.mx

Ernesto, León-Castro

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. eleon@ucsc.cl

Abstract: ***In this work, the objective is to measure the vulnerability of birds collided with the urban infrastructure of Culiacán through the SAW method. The application of this multicriteria analysis technique allowed the birds to be ordered according to the weighting vector of each indicator, that is, it created a***

* Citation: Gurrola-López, G. H., Huesca-Gastélum, M. I., López-Arellano, J. R., López-Vega, L. M. and León-Castro, E. (2025). Vulnerability of the birds to urban infrastructure in the city of Culiacán: an analysis with the SAW method. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 131–136.

ranking according to the fragility of each bird in case of collision. The results indicate that A5 is the species with the highest level of vulnerability, while A1 were the birds with the lowest exposure to collisions with buildings. The information is useful for those responsible for the buildings, as well as for government areas that seek to protect wildlife because it allows them to allocate their resources based on their areas of opportunity. Finally, the document demonstrated the applicability of the SAW method to assess the vulnerability of birds in a Mexican public university.

Keywords: Vulnerability of birds, measure, SAW method.

1 INTRODUCTION

The loss of vegetation cover and habitat fragmentation are directly responsible for the reduction in population size of many wild species, particularly due to urban growth in cities, which is why they are considered one of the main threats to biodiversity loss (Gómez-Moreno et al., 2021).

In urban ecology, green areas are used to determine parameters of richness and diversity of wildlife communities, however, studies on the effect of urban infrastructure on wildlife are scarce, and in particular on birds (Brown et al., 2019). One of the direct impacts is bird mortality caused by collision with buildings, residences and businesses that have different types of glass in their windows (Gómez-Moreno et al., 2023). It is estimated that between 42 and 365 million birds die each year from this cause (Loss et al. 2014). Although they represent a serious problem, it is unknown which species are most vulnerable.

In this sense, the objective of this work is to measure the vulnerability of birds to a collision event in the urban infrastructure of Culiacán. This information could be useful for use as a planning tool in the development of future urban development programs.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

It is estimated that 988 million birds die annually from this cause in North America (Loss et al., 2014, Basilo et al., 2020) and of these, between 42 and 365 million birds die from collisions with windows (Gómez-Moreno et al., 2023). Although the phenomenon represents a serious problem, there

are not enough published studies that evaluate the impact of collisions on bird populations (Basilo et al., 2020).

Based on field records and bibliographic compilation, Gómez-Moreno et al. (2021) compiled a list of 73 species vulnerable to colliding with the windows of buildings in urban areas, of which 10 are under some risk category of NOM 059 SEMARNAT 2010. They point out the need to design and implement strategies that mitigate the impact of urban growth on birds.

Also, Basilo et al. (2020) reviewed 53 scientific articles in order to make an estimate of bird species and the factors that increase the risk of collision with building windows. Their results show that 304 species from 58 families collided with building windows in North America. They point out that future studies should relate morphology, behavior, migration status, sex, and age to the risk of bird collisions.

In Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico, a study was conducted to analyze the richness of species vulnerable to colliding with building windows and to understand the characteristics that influence mortality. They documented 474 accident records with 82 bird species involved. They conclude that windows with reflective glass and the presence of nearby vegetation were the factors that caused the highest bird mortality. This coincides with what Basilo et al. (2020) pointed out.

3 METHOD

The SAW method is a multi-criteria analysis technique that facilitates the evaluation of different alternatives in an efficient and agile manner (Afshari, Mojahed and Yusuff, 2010; Fadafan, Danehkar and Pourebrahim, 2018). For its implementation, it is necessary to follow the steps presented by Huesca-Gastélum (2024).

Step 1. The indicators that will be used to carry out the measurement are identified.

Step 2. The alternatives that will be evaluated are indicated

Step 3. The table with the score of each alternative is created.

Step 4. The comparison matrix is built by applying the personal construction theory proposed by Roger, Bruen and Maystre (2000).

Step 5. The decision matrix is built and the data of the positive indicators are normalized by applying the formula:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j^{max}} \;\; i = 1, \dots \mathrm{m}, \mathrm{j} = 1, \dots \mathrm{n}\,, \qquad (1)$$

while the negative indicators are normalized using the following expression:

$$r_{ij} = \frac{X_j^{min}}{X_{ij}} \;\; i = 1, \dots \mathrm{m}, \mathrm{j} = 1, \dots \mathrm{n}\,, \qquad (2)$$

Where r_{ij} is the normalized performance rating value, X_j^{max} is the maximum number of r in column j, X_j^{min} is the minimum number of r in column j, and X_{ij} is the attribute value for each criterion.

Step 6. Each alternative Ai is evaluated using the definition:

$$A_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \, r_{ij}\,, \qquad (3)$$

where Ai is each alternative to be evaluated, rij is the normalized performance rating value of the $i\ th$ alternative to the $j\ th$ criteria, and wj is the weighted criterion.

Step 7. With the calculations of all the determinations for each alternative, the summation of all the evaluated options is performed. With this information, a descending order of the alternatives is created to indicate the best and worst.

4 RESULTS

To measure bird vulnerability using the SAW method, the steps in section 3 must be followed, which are summarized below.

Step 1. A total of 16 indicators were identified for the measurement, extracted from the literature review.

Step 2. The alternatives were defined, which in this document consisted of five types of birds. Same that the following labels were attached: A1 *(Columbina passerina)*, A2 *(Columbina inca)*, A3 *(Zenaida asatica)*, A4 *(Passerina versicolor)* and A5 *(Icterus pustulatus)*.

Step 3. Scores for each criterion were obtained for each alternative by

collecting 94 collisions involving an urban infrastructure in Culiacán.

Step 4. The weights for each item were determined through the opinions of three experts, who were analyzed using personal construct theory.

Step 5. The decision matrix is constructed and the data is normalized using Formula 2 for most indicators; Formula 1 was applied for only two indicators.

Step 6. Each alternative is evaluated using Definition 3.

Step 7. The calculations are used to sum all the evaluated options, and the following descending order of alternatives is created with this information:

A5>A2>A3>A4>A1

According to the ranking, the A5 is the most vulnerable bird to collisions, while the A1 is the least vulnerable to collisions with buildings. This information can be important because it allows for better decisions when planning buildings near areas with high plant density.

5 CONCLUSIONS

This article presents a measurement of bird vulnerability to collisions in urban infrastructure in Culiacán using the SAW method. One of the main findings is that alternative A5 is considered the bird with the highest risk of vulnerability, while it obtained the best results in the evaluation, while A1 turned out to be the bird least likely to suffer damage from collisions in urban buildings. The use of this multicriteria analysis instrument offers a valuable tool for those responsible for the planning and design of buildings in urban areas, since it allows them to make more informed decisions about the allocation of resources and spaces to build without damaging birds.

For future lines of research, the integration of this multicriteria technique with other fuzzy logic methods such as the OWA operator used by Huesca-Gastélum and León-Santiesteban (2021) is suggested. In addition, a broader evaluation that includes information on birds in other urban contexts is recommended.

6 REFERENCES

Afshari, A., Mojahed, M., & Yusuff, R. (2010). Simple additive weighting approach to personnel selection problem. International Journal of Innovation, Management and Technology, 1(5), 511-515.

Basilio, L.G., Moreno, D., & Piratelli, A.J. (2020) Main causes of bird-window collisions: a review. An Acad Bras Cienc, 92(1), e20180745

Brown B.B., Kusakabe, E., Antonopoulos, A., Siddoway, S., & Thompson, L. (2019). Winter bird-window collisions: mitigation success, risk factors, and implementation challenges. PeerJ7:e7620

Gómez-Moreno, V. C., González-Gaona, O.J., & Niño-Maldonado, S. (2021) Colisión de aves en México: la urbanización de un problema creciente y una barrera del vuelo. Proviene del XXXII Congreso Internacional ALAS Perú 2019. Editorial ALAS, Primera edición digital. Santiago de Surco, Lima-Perú. ISBN: 978-612-5025-08-1.

Huesca-Gastélum, M. (2024). Comercio justo en la región noroeste de México: un análisis con el método SAW. En E. Domínguez, B. Valadez, A. Ramos y J. Sepúlveda (Eds.), Economía social y solidaria y comercio justo en México: experiencias, desafíos y oportunidades (pp. 288-303). Knowledge & Sciences / Sello Editorial Corporación Universitaria Americana.

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

Loss, S.R., Will, T., Loss, S.S. & Marra, P.P. (2014). Bird-building collisions in the United States: estimates of annual mortality and species vulnerability. The Condor Ornithological Applications 116(1), 8-23.

Roger, M., Bruen, M., & Maystre, L. (2000). Electre and decision support, Kluwer, academic making. European Journal of Operational Research, 10, 51-55.

FINANZAS MUNICIPALES EN MICHOACÁN: RETOS Y ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD HACENDARIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 137-141

ISSN (Online): 2711-3310

Marcela, Figueroa Aguilar*

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, marcela.figueroa@umich.mx

Resumen: ***Este estudio presenta diversas estrategias clave para fortalecer las finanzas públicas municipales y optimizar la asignación de recursos en programas prioritarios. El objetivo es analizar las finanzas de los municipios, tanto sus ingresos como sus egresos. El marco conceptual que respalda este análisis es la Administración por Resultados enfocada en la planificación y evaluación continua. Los resultados evidencian que los municipios presentan distintos niveles de avance o rezago.***

Palabras clave: indicadores de desempeño, autonomía financiera, costo de operación.

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es analizar las finanzas de los municipios del estado de Michoacán, lo que generara estrategias en cuanto al incremento de sus ingresos propios y/o a la reducción de su gasto corriente, con lo que los municipios pueden alcanzar tanto la autonomía financiera como una adecuada gestión del gasto. El problema radica en que los municipios en el estado tienen una alta dependencia financiera, al tener una baja recaudación propia y una inadecuada distribución del gasto, teniendo porcentaje elevados en la asignación de recursos al gasto corriente, con respecto del total de egresos. Las preguntas de investigación planteadas son: ¿Por qué los municipios tienen diferente

* Citación: Figueroa Aguilar, M. (2025). Finanzas municipales en Michoacán: retos y estrategias para la sostenibilidad hacendaria. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 137–141.

desempeño financiero? ¿De qué manera se puede fortalecer la hacienda municipal? La hipótesis que se pretende resolver es que la falta de confianza de los ciudadanos genera la evasión fiscal y dejan de pagar el impuesto predial, a lo que se suma la poca capacitación de los funcionarios para realizar las gestiones de cobro. Y en cuanto a la segunda que la correcta recaudación del ingreso predial y del cobro del agua, mejorar las finanzas. Se justifica por la importancia de fomentar la responsabilidad fiscal.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Las finanzas públicas se refieren a la administración de los ingresos, gastos y deuda del Estado con el objetivo de promover el desarrollo económico y el bienestar social. En México, las finanzas públicas se rigen por el marco legal establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Coordinación Fiscal y la Ley General de Contabilidad Gubernamental, entre otros ordenamientos normativos que regulan la recaudación, asignación y fiscalización del gasto público. Sampere (1998) plantea que los municipios deberían tener participación en la recaudación del Impuesto sobre la renta de personas físicas como una medida para fortalecer sus ingresos. En la misma línea, Astudillo (1999) analiza que los recursos asignados resultan insuficientes para cubrir sus necesidades. Las finanzas públicas comprometen la administración de los ingresos, gastos y deudas del Estado con el propósito de fomentar el desarrollo económico y el bienestar social (Musgrave & Musgrave, 1989). En este contexto, los gobiernos deben garantizar una asignación eficiente de los recursos, estabilidad macroeconómica y equidad en la distribución de la riqueza (Stiglitz, 2000).

Michoacán enfrenta retos significativos en materia de finanzas públicas, derivados de factores estructurales como baja recaudación propia, alta dependencia de transferencias federales y pasivos crecientes. Para lograr la

sostenibilidad hacendaria, es fundamental estudiar: la baja recaudación propia, el endeudamiento público, la ineficiencia del gasto público y la falta de transparencia. Además, la informalidad económica, la evasión fiscal y la falta de actualización catastral afectan la recaudación municipal. Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) indican que más del 50% de la población ocupada en Michoacán trabaja en condiciones de informalidad, reduciendo la base gravable y dificultando la captación de impuestos locales. Las estrategias que se plantean son: la optimización de la recaudación local, disciplina financiera y gestión de deuda, enfoque en administración por resultados.

3 METODOLOGÍA

Es estudio es de tipo descriptivo y analítico, pues busca caracterizar el estado actual de las finanzas públicas en Michoacán y evaluar estrategias de sostenibilidad. Tendrá un enfoque cualitativo, para analizar las normativas, políticas públicas y estrategias que afectan las finanzas municipales y estatales en Michoacán; y cuantitativo para examinar indicadores financieros como la recaudación de impuestos locales, el endeudamiento estatal y la dependencia de transferencias federales. Se utilizan fuentes documentales entre otros el análisis de legislación (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Coordinación Fiscal) informes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y estudios del INEGI, también se utilizan datos estadísticos de bases de datos del INEGI y la SHCP, se exploran trabajos previos realizados en el tema, y se analiza el marco normativo del estado. Se utiliza estadística descriptiva para evaluar tendencias de recaudación, gasto y endeudamiento, contrastando municipios con distintos niveles de autonomía financiera y desempeño financiero. El estudio se centra en Michoacán y sus municipios, por lo que los resultados no pueden ser

generalizados a otros estados con contextos económicos y políticos distintos. La disponibilidad de datos es una limitante en el análisis de algunos indicadores. El estudio fue de 2013 a 2023.

4 RESULTADOS

En cuanto a la autonomía financiera en la que se relacionan los ingresos propios con los ingresos totales, se observó que la totalidad de los municipios del estado no tienen autonomía financiera, por lo que al dividirlos en tres grupos: rurales, urbanos en transición y urbanos, se encontró que los municipios urbanos tienen una dependencia financiera en un promedio de 78%, mientras los semiurbanos en promedio de 85% y los rurales arriba del 90%, en cuanto a la recaudación del predial, dato importante para la asignación de las participaciones federales, el 22% es recaudado por los municipios rurales, el 35% por los municipios semi urbanos y el resto por los municipios urbanos, desde luego tiene relación proporcional con el número de viviendas de los municipios. En cuanto al gasto los municipios rurales tienen un promedio del 52% en servicios personales, lo que limita la inversión, mientras que los semiurbanos del 48%. Estos datos quedan desagregados en el trabajo.

5 CONCLUSIONES

El fortalecimiento de las finanzas públicas en Michoacán demanda un enfoque integral que combine mayor autonomía fiscal, eficiencia en el gasto y transparencia en la administración de los recursos. La implementación de estrategias orientadas a la sostenibilidad hacendaria municipal permitirá mejorar la capacidad de inversión del estado y garantizar un desarrollo económico y equitativo. Es imprescindible que los municipios refuercen sus capacidades institucionales para optimizar la recaudación de ingresos propios y fomenten la responsabilidad fiscal. La modernización catastral, la diversificación de fuentes de ingresos y la aplicación de modelos de administración por resultados contribuirán significativamente a mejorar el desempeño municipal.

6 REFERENCIAS

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. INEGI.

Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989). Hacienda Pública Teórica y Aplicada. McGraw-Hill.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2023). Informe Trimestral de Finanzas Públicas. SHCP.

Stiglitz, J. E. (2000). Economía del Sector Público. Antoni Bosch Editor.

Sampere, J. (1998). Finanzas Municipales y Desarrollo Local. Ediciones Fiscales.

Astudillo, R. (1999). Coordinación Fiscal y Autonomía Financiera en México. Fondo de Cultura Económica.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley de Coordinación Fiscal.

Ley General de Contabilidad Gubernamental.

OPTIMIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS EN ALMACENES MEDIANTE R Y POWER BI: UN ENFOQUE BASADO EN KPI'S

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 143-147

ISSN (Online): 2711-3310

Mario Alberto, Durán Félix*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,
al244138@alumnos.uacj.mx

Luis Asunción, Pérez Dominguez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,
luis.dominguez@uacj.mx

Resumen: Esta investigación propone el uso de "dashboards" dinámicos con R Script y Power BI para optimizar la gestión de almacenes cinco en una empresa dulcera de Ciudad Juárez, Chihuahua. Integrando datos de múltiples fuentes, se emplea R para el análisis avanzado y la depuración de datos y Power BI para la automatización de reportes. Este enfoque busca mejorar la visualización en tiempo real de métricas clave, optimizar procesos logísticos, reducir tiempos de análisis y apoyar decisiones precisas y eficientes.

Palabras clave: Análisis de datos, Automatización de reportes, Gestión de almacenes.

1 INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la industria 4.0, se experimenta una nueva era en la organización y gestión de la cadena de valor a lo largo del ciclo de vida del producto [1]. Esta revolución industrial se basa en la aplicación de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la fábrica inteligente, que integran modelos avanzados en entornos industriales. Herramientas como Big Data, análisis de datos, computación en la nube, inteligencia artificial y aprendizaje automático son pilares para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones. En este contexto, el análisis de los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) en almacenes es esencial para

* Citación: Durán Félix, M. A. Y Pérez Dominguez, L. A. (2025). Optimización del análisis de datos en almacenes mediante R y Power BI: un enfoque basado en KPI's. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 143–147.

optimizar procesos logísticos y destacar áreas de mejora [2]. Sin embargo, la ausencia de herramientas efectivas para la visualización y análisis de datos limita la precisión en la toma de decisiones y afecta la eficiencia operativa. Por ello, esta investigación propone la integración de R Script y Power BI para crear "dashboards" dinámicos que faciliten el análisis en tiempo real de los KPI en cinco almacenes de una empresa dulcera en Ciudad Juárez Chihuahua. Esta combinación mejorará la interpretación de los datos, optimizará la planificación logística y apoyar decisiones estratégicas más informadas.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La transición hacia la industria 4.0 se caracteriza por la implementación de fábricas inteligentes, donde los sistemas pueden comunicarse e interactuar de forma autónoma, optimizando los procesos según las condiciones del mercado [3]. Elementos como el Internet de las Cosas (IoT) permiten la interconexión de dispositivos y la recopilación de datos en tiempo real, facilitando la toma de decisiones informadas y la personalización de productos. La computación en la nube y el análisis de datos mediante inteligencia artificial son componentes clave que permiten procesar grandes volúmenes de información de forma rápida y eficiente [4].

El IoT ha revolucionado la logística y la gestión de almacenes, proporcionando trazabilidad de productos y optimización de rutas, lo que mejora la competitividad empresarial [5]. Este ecosistema se sustenta en sensores, dispositivos y plataformas de análisis que trabajan en conjunto para monitorear y optimizar procesos en tiempo real [6]. Además, la capa de aplicación del IoT permite traducir los datos recopilados en información útil para la toma de decisiones, apoyada en plataformas de datos robustas para la gestión eficiente de grandes volúmenes de información [7].

Por su parte, el lenguaje de programación R destaca en el análisis y visualización de datos dentro de la

capa de aplicación del IoT, facilitando el monitoreo de inventarios, la optimización de rutas y el control de condiciones ambientales en almacenes [8]. Asimismo, Power BI se posiciona como una herramienta clave para la visualización interactiva y la toma de decisiones basada en datos, permitiendo la integración de diversas fuentes y la creación de "dashboards" dinámicos [9].

La integración de automatización y análisis predictivo permite anticipar cambios en la cadena de suministro. Herramientas como Power BI y R optimizan recursos y procesos logísticos en tiempo real, mejorando la eficiencia operativa y asegurando ventajas competitivas en entornos industriales dinámicos [12].

3 METODOLOGÍA

Se utilizó la metodología para la implementación de "dashboards" dinámicos utilizando Power BI y R comenzó identificando problemas en el monitoreo de KPI's en los almacenes Jerónimo, Norte, Sur, Oeste y Becket, debido a la falta de herramientas avanzadas para la visualización y actualización en tiempo real. El problema seleccionado fue la incapacidad para gestionar eficientemente los datos críticos, lo que afectaba la toma de decisiones estratégicas. La ausencia de "dashboards" dinámicos limitaba la visibilidad de métricas clave, incrementando los tiempos de respuesta y los errores.

El análisis identificó como causas principales el uso de métodos manuales y la falta de automatización en la integración de datos. La raíz del problema fue la ausencia de un sistema centralizado para el procesamiento y visualización de la información. Utilizando R, se analizaron datos históricos y reales, identificando patrones y mejoras potenciales mediante la automatización y visualización interactiva.

La solución propuesta consistió en desarrollar "dashboards" en Power BI integrados con scripts de R. Una prueba piloto en el almacén Becket mostró mejoras la actualización de

KPI's. Tras el éxito de la prueba, se implementó el sistema en los cinco almacenes. Se establecieron revisiones mensuales para ajustar los "dashboards" según las necesidades emergentes.

4 RESULTADOS

Durante el periodo de enero a marzo del 2025, se observaron mejoras significativas de los almacenes de Jerónimo, Norte, Sur, Oeste y Becket, comparados con los datos históricos del 2024. Gracias a la integración de Power BI y Scripts de R, los KPI´s como exportaciones realizadas y registros de exportaciones mostraron incrementos promedio del 9% reflejando una optimización en los procesos logísticos.

El registro y tiempo de descarga de pipas de glucosa tuvo una mejora de hasta un 13% indicando una mayor eficiencia en la gestión de tiempos. Por su parte, el Open Replenishment, los equipos Inter plantas y WIP cargados evidenciaron un aumento de aproximadamente un 8% facilitando la disponibilidad oportuna de materiales.

Por último, la disponibilidad de montacargas y la capacidad de patios mostraron incrementos moderados del 5%, lo que permitió una operación más fluida y menos congestionada en las áreas críticas.

En general, estas mejoras, impulsadas por el análisis avanzado y la visualización interactiva en Power BI, no solo optimizaron la eficiencia operativa, sino que también fortalecen la capacidad de respuesta ante las demandas del mercado crecientes, asegurando una ventaja competitiva para los almacenes.

5 CONCLUSIONES

La integración de Power BI y R ha mejorado significativamente los KPI´s de los almacenes, optimizando exportaciones, gestión de inventarios y disponibilidad de recursos. Para continuar con esta tendencia, se recomienda implementar el Internet de las Cosas (IoT), utilizando sensores y dispositivos conectados para recopilar datos en tiempo real. Esta

integración permitiría detectar ineficiencias rápidamente y automatizar procesos críticos. Además, el uso de análisis predictivo facilitaría la anticipación de demandas y la optimización proactiva de recursos, alineando las operaciones con los principios de la industria 4.0 y asegurando una mayor eficiencia operativa.

6 REFERENCIAS

del Val Román, J. L. (2016, marzo). Industria 4.0: la transformación digital de la industria. En Conferencia de directores y decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDII. Valencia.

Badillo, C., Hernández, J., & Sánchez, R. (2021). Importancia de los KPI de logística en las PYMES. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/370349136_Importancia_de_los_KPI_de_logistica_en_las_PYMES

Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems. En Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems (pp. 85-113). Springer, Cham.

Flores Zermeño, F. J., & Cossio Franco, E. G. (2019). Aplicaciones, enfoques y tendencias del Internet de las Cosas (IoT): Revisión sistemática de la literatura. CIATEQ.

Reyes, M. A., & López, J. P. (2018). Creación de valor a partir del Internet de las Cosas. Visión de Futuro, 22(1), 149-165.

Internet Society. (2015). La Internet de las Cosas—Una breve reseña. Internet Society.

Robles Casa, J. E., Mendoza Mendoza, L. E., & López Gutiérrez, J. C. (2022). Análisis comparativo entre arquitecturas de sistemas IoT. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI, 10(21), 41-48.

Maraveas, C., & Bartzanas, T. (2022). Aplicación de internet de las cosas (IoT) para entornos de invernadero optimizados. Magna Scientia UCEVA, 2(2), 253-268.

CEA. (2024). Introducción a Power BI. Centro para la Excelencia Académica, Universidad de Puerto Rico.

He, J., Wu, S., Li, Y., & Chen, M. (2018). Designing a data visualization system for financial big data. IEEE Access, 6, 8689-8698.

Xu, L. D., He, W., & Li, S. (2014). Internet of Things in industries: A survey. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 10(4), 2233-2243.

FUZZY MODELS IN PUBLIC HEALTH: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF VARIABLES AND RESEARCH TRENDS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 149-152
ISSN (Online): 2711-3310

Daniel, Carrillo-Gómez*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
daniel.carrillo@umich.mx

Víctor G, Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
victor.alfaro@umich.mx

Julio César, Sánchez Bucio
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N. C.P. 58030, Morelia Michoacán, México.
julio.sanchez@umich.mx

***Abstract:** This bibliometric study examines the main variables used in research on fuzzy models applied to public health, as well as trends in scientific production in this field. Through the analysis of 763 publications indexed in Web of Science (WoS) from 1995 to 2023, key concepts, influential authors, leading countries, and predominant application areas are identified. The findings reflect sustained growth in research over the past five years, with a particular emphasis on the use of fuzzy logic for epidemiological analysis, medical decision-making, and health policy management.*

***Keywords:** Bibliometrics, Fuzzy Models, Public Health, Trends, Scientific Variables*

1 INTRODUCTION

The use of fuzzy models in public health research has enabled addressing uncertainty-related issues

* Citation: Carrillo-Gómez, D., Alfaro-García, V. G. and Sánchez-Bucio, J. C. (2025). Fuzzy models in public health: bibliometric analysis of variables and research trends. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 149-152

in health risk assessment and clinical decision-making. Fuzzy logic has been applied in areas such as disease prediction, diagnosis classification, and intervention assessment (Zadeh, 1965; Cheng et al., 2006). However, despite the growth of this field, it is crucial to analyze which variables have been most studied and how research trends have evolved.

This study aims to conduct a detailed bibliometric analysis to identify the main variables investigated in relation to fuzzy logic in public health and describe predominant trends in terms of publication volume, scientific collaboration, and academic impact.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Fuzzy logic has been widely used to model problems where uncertainty and subjectivity play a significant role. In public health, its application has been particularly relevant in modeling epidemiological factors, classifying clinical data, and optimizing hospital resources (Gharibi et al., 2012; Nilashi et al., 2019).

From a bibliometric perspective, the analysis of key variables allows for an understanding of how research in this field has evolved. Previous studies have employed metrics such as co-citation and bibliographic coupling to examine interactions among authors and disciplines (van Eck & Waltman, 2010). Additionally, keyword analysis reveals emerging concepts and areas of greatest development in the scientific literature on fuzzy logic applied to public health, facilitating the identification of evolving research patterns (García-Orozco et al., 2022).

3 METHODOLOGY

A search was conducted in the Web of Science (WoS) database using the following query:

fuzzy models (All Fields) and public health (All Fields) and 2025 (Exclude – Publication Years) and Article or Review Article (Document Types) and Retracted Publication or Proceeding Paper or Early Access (Exclude – Document Types).

The data obtained were analyzed using key bibliometric metrics, including annual publication volume, co-authorship, bibliographic coupling, and keyword evolution in the scientific literature. Additionally, databases were examined to identify the most commonly used methodologies in fuzzy model research applied to public health (De Sousa et al., 2024).

4 RESULTS

A total of 763 publications on fuzzy logic and public health were identified in WoS from 1995 to 2023. More than half of these studies have been published in the last five years, demonstrating the growing relevance of this topic.

China leads the research in this field, followed by India and the United States, where fuzzy logic is increasingly integrated into policy-making and decision-support systems in health management. Countries such as the United Kingdom, Iran, and Brazil also show significant contributions, particularly in areas related to artificial intelligence applications in health services.

The most influential authors in the field include Liao, Huchang and Liu, Hu-Chen, with notable contributions in risk classification and decision-making frameworks. Research published in the International Journal of Environmental Research and Public Health, Frontiers in Public Health, and Sustainability highlights the interdisciplinary nature of these studies, covering topics from environmental health assessment to predictive modeling for disease management.

Thematic analysis indicates that studies focus primarily on decision-making models, risk assessment, and system optimization, with keywords such as model, management, decision-making, and framework being the most frequently cited. These findings underscore the potential of fuzzy logic as a powerful tool for addressing complex health issues, supporting more accurate and adaptable decision-making processes.

5 CONCLUSIONS

This study confirms that research on fuzzy models applied to public health has expanded significantly over the past decades, with increasing collaboration among researchers and the adoption of computational tools to enhance healthcare decision-making. The identified trends highlight the importance of fuzzy logic in managing health systems, optimizing resources, and developing predictive frameworks for public health challenges.

6 REFERENCES

C De Sousa, M.N., Almeida, E.P., & Bezerra, A.L. (2024). Bibliometrics: what is it? What is it used for? And how to do it? Cuadernos de Educación y Desarrollo.

García-Orozco, D., Alfaro-García, V. G., & Merigó, J. M. (2022). A bibliometric analysis of fuzzy logic applications in health sciences. Scientometrics, 127(3), 765-789.

Cheng, H.D., Shi, X.J., Min, R., Hu, L.M., Cai, X.R., & Du, H.N. (2006). Approaches for automated detection and classification of masses in mammograms. Medical Image Analysis, 10(4), 325-339.

Gharibi, H., Mahvi, A.H., Nabizadeh, R., Arabalibeik, H., Yunesian, M., & Sowlat, M.H. (2012). A novel approach in water quality assessment based on fuzzy logic. Journal of Environmental Management, 112, 87-95.

Nilashi, M., Ahmadi, H., Shahmoradi, L., & Ibrahim, O. (2019). A predictive method for hepatitis disease diagnosis using ensembles of neuro-fuzzy technique. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 171, 17-29.

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523-538.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. Information and Control, 8(3), 338-353.

LA LÓGICA DIFUSA EN LA PRODUCTIVIDAD DE MODELOS HÍBRIDOS DE TRABAJO: ESTUDIO DE EFECTOS OLVIDADOS EN EL CONTEXTO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 153-158
ISSN (Online): 2711-3310

Ángel Alfonso, Valdez-Santillán*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México, angel.valdez@umich.mx

Dora, Aguilasocho Montoya
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México, amontoya@umich.mx

Víctor G, Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México, victor.alfaro@umich.mx

Resumen: El trabajo híbrido ha surgido como un modelo adaptativo en sectores públicos y privados. Se aplicó el modelo de efectos olvidados con un algoritmo de lógica difusa para cuantificar el impacto de factores directos e indirectos en la productividad del trabajo híbrido en Michoacán, México. Los hallazgos destacan la digitalización, capacitación y preferencias laborales como factores inicialmente no considerados. La investigación contribuye a identificar factores olvidados y apoyar la toma de decisiones empresariales para optimizar este modelo laboral.

* Citación: Valdez-Santillán, Á. A., Aguilasocho Montoya, D. y Alfaro-García, V. G. (2025). La lógica difusa en la productividad de modelos híbridos de trabajo: estudio de efectos olvidados en el contexto de Michoacán, México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 153–158.

Palabras clave: Trabajo hibrido, productividad, lógica difusa.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se calcula que aproximadamente el 60 % de las empresas a nivel global están adoptando algún esquema de trabajo hibrido (Mckinsey & Company, 2022). En México se espera que la tendencia en los modelos de trabajo hibrido siga creciendo, la empresa Manpower considera que el 60% de las vacantes en empresas grandes en México incluyen esquemas híbridos como un beneficio para atraer talento (Manpower, 2024).

El trabajo híbrido se define como la combinación de trabajo remoto y presencial, en la que ambas modalidades se distribuyen a lo largo de la jornada laboral según las necesidades organizacionales y la función de cada colaborador (Cortés, 2023). Su implementación ha generado cambios significativos en la dinámica laboral. Según Viña-García (2021), las empresas que han logrado aplicar exitosamente esta modalidad han mejorado su productividad y eficiencia operativa, optimizado el uso de espacios físicos, incrementado la satisfacción y retención del talento, reducido el estrés laboral y generado un impacto positivo en el medioambiente.

El siguiente trabajo de investigación presenta un análisis sobre el impacto de factores no evidentes en la adopción de modelos híbridos de trabajo dentro de las organizaciones productivas en Michoacán, México.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La productividad es un factor fundamental dentro de las organizaciones que implementan modalidades de trabajo híbridas, ya que el cambio al trabajo remoto-presencial ha planteado cuestiones sobre posibles disminuciones en la supervisión, la rendición de cuentas y la presencia de distracciones (Chauhan y Raj, 2024).

En el contexto de la transformación digital y la evolución de los modelos laborales, la implementación del trabajo híbrido ha sido impulsado por

diversos factores estratégicos que buscan optimizar la eficiencia organizacional y mejorar la experiencia laboral (OIT, 2020; Herrera, 2021). Entre las principales causas de este cambio destacan el avance tecnológico que ha permitido la integración de plataformas digitales y herramientas de comunicación para facilitar el desempeño remoto (Edmondson & Mortensen, 2021; Lakshmi Priyadarsini S, Suresh M (2020). Por su parte la reducción de costos operativos, que ha llevado a las empresas a optimizar el uso de sus instalaciones físicas, minimizando gastos en infraestructura y mantenimiento (KPMG, 2022; Cortés León, 2023; Krisanto & Mansur A, 2025). Asimismo, la gestión del tiempo ha cobrado relevancia, ya que el trabajo híbrido posibilita una mayor autonomía en la distribución de actividades, promoviendo un equilibrio entre la vida personal y laboral (Wang et al. 2020; Messenger 2019; González-Ramos et al., 2022;). No obstante, para garantizar una implementación efectiva, se ha identificado la necesidad de capacitación continua, que permita a los empleados desarrollar competencias digitales y habilidades de autogestión (Samah 2021; Krisanto & Mansur A, 2025; Cortes-León, 2023; Hill et al. 1998). Por último, la reducción de los desplazamientos hacia los centros de trabajo ha sido otro factor clave, disminuyendo el tiempo de traslado, el impacto ambiental y el desgaste físico de los trabajadores (Cortés León, 2023; Edmondson & Mortensen, 2021).

3 METODOLOGÍA

La presente investigación se basa en un enfoque cuantitativo exploratorio, utilizando el modelo de valoración de efectos olvidados, fundamentado en los conceptos de la lógica difusa (Kaufmann y Gil Aluja, 1989). Este modelo permite identificar factores no evidentes en la productividad del trabajo híbrido mediante la evaluación de relaciones ocultas entre causas y efectos.

Para la recolección de información, se aplicó una encuesta estructurada

en Google Forms a 10 directores generales de PYMEs (pequeñas y medianas empresas) en Michoacán, México. Se utilizó una escala semántica difusa en el rango [0,1], donde "1" representa incidencia absoluta y "0" indica nula incidencia.

El algoritmo de los efectos olvidados, desarrollado por Kaufmann y Gil Aluja (1989), emplea convoluciones difusas para analizar la influencia indirecta entre variables. Matemáticamente, define un conjunto de causas (A) y con conjunto de efectos (B). El algoritmo se estructura en tres matrices rectangulares donde se forma la matriz M (Causa-efecto), la matriz A (Causa-causa) y matriz B (Efecto-efecto). Para operar las matrices se aplican las convoluciones bajo el principio de Max-Min. Este procedimiento permite obtener la matriz M* (efectos indirectos) y la matriz D (efectos totales olvidados), revelando relaciones ocultas no contempladas inicialmente por los expertos.

4 RESULTADOS

Los resultados de esta investigación evidencian el impacto de diversas variables en la productividad del trabajo híbrido en Michoacán, México, a través del algoritmo de los efectos olvidados de la lógica difusa. Este modelo permitió identificar factores que, aunque influyen en la eficiencia del trabajo híbrido, suelen ser subestimados en la toma de decisiones organizacionales.

Entre los factores con mayor grado de olvido, destacan la digitalización, la capacitación laboral y las preferencias laborales. La digitalización juega un papel clave en la reducción de costos operativos y la optimización de procesos, mientras que la capacitación laboral es esencial para mejorar el desempeño y adaptación de los empleados en entornos híbridos. Por su parte, las preferencias laborales influyen en la satisfacción y retención del talento, impactando directamente en la productividad empresarial.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de que las organizaciones adopten estrategias corporativas que fortalezcan la gestión operativa, la digitalización y la eficiencia productiva. Asimismo, se enfatiza la importancia de establecer estándares y mejores prácticas que garanticen la sostenibilidad y competitividad de las empresas que implementan modelos híbridos de trabajo, permitiéndoles adaptarse de manera más efectiva a los retos del mercado laboral actual.

5 CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación es cuantificar el impacto de diversas variables en la productividad del trabajo híbrido en Michoacán, México. Para ello, se aplicó el algoritmo de los efectos olvidados de la lógica difusa, identificando variables con un alto grado de olvido, entre ellas la digitalización, la capacitación laboral y las preferencias laborales. Los hallazgos resaltan la necesidad de que las organizaciones implementen estrategias corporativas enfocadas en la gestión operativa, digitalización y productividad. Además, es crucial establecer estándares y mejores prácticas que impulsen la eficiencia, sostenibilidad y competitividad en todas las entidades empresariales que adopten el modelo híbrido.

6 REFERENCIAS

Cortes-León, C. (2023). Espacios de trabajo hibrido: liderazgo y gestión de equipos. ESADE. doi: http://doi.org/10.56269/CCL20230216

Kaufmann, A. Gil-Aluja, J. (1989). Modelos para la investigación de efectos olvidados. Editorial Milladoiro. España.

García-Viña J. (2021) Hacia un modelo de prestación de trabajo: smart working. Revista internacional y comparada de relaciones laborales y derechos del empleo. Vol. 9. No. 1. ISSN 2282-2313

Chauhan, Y., & Raj, S. (2024). Understanding the long-term Impact of Hybrid Work Arrangements on Employee Productivity and Job Satisfaction. Query date: 2025- 01-06

Edmondson, A., & Mortensen, M. (2021). What psychological safety looks like in a hybrid workplace. Harvard Business Review, https://www.ileadconsulting.com.au/s/What-PsychologicalSafety-Looks-Like-in-a-Hybrid-Workplace.pdf

KPMG, (2022). Current trends in remote working. Work from anywhere: 2024-10-24. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/04/current-trends-in-remote-working-04-2022.pdf

D. BAILEY, N. KURLAND, A Review of Telework Research: Findings, New Directions, and Lessons for the Study of Modern Work, Journal of Organizational Behavior, 2002,. vol. 23, n. 4. 382-400DOI: 10.1002/job.144

Krisanto, Y. & Mansur A. (2025). The Role of Hybrid Work Arrangements in Enhancing Employee Prod International Journal of Economics, Business Management and Accounting (IJEBMA)Vol.7, No.1, 2025: 185-198

Wang W. y . Albert, Q. SUN, (2020) Employee Isolation and Telecommuter Organizational Commitment, Employee Relations, 2020, vol. 42, n. 3

Choudhury, P., Khanna, T., Makridis, C., (2024). Is hybrid work the best of both worlds? Evidence from a field experiment. Review of Economics, Query. https://doi.org/10.1162/rest_a_01428/119491

Messenger J. (2019). Introduction: Teleworking in the 21 st century an evolutionary perspective. In Telework in the 21 Century pp1-34. Edward Elgar Publishing

González Ramos, A. M., & García-de-Diego, J. M. (2022). Work–Life Balance and Teleworking: Lessons Learned during the Pandemic on Gender Role Transformation and Self-Reported Well-Being. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(14), 8468. https://doi.org/19.3390/ijerph9148468

Samah, K. A. F. A. (2021). Non-immersive virtual reality for malay and islamicworld museum melaka: Effects from COVID-19 pandemic. InternationaJournal of Advanced Technology and Engineering Exploration, 8(74), 91–101. https://doi.org/10.19101/IJATEE.2020.S1762118

OIT. El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella – Guía práctica. (2020). Primera edición ISBN: 978-92-033091-3. https://www.oitcinterfor.org/node/8194

Lakshmi Priyadarsini S, Suresh M (2020) Factors inluencing the epidemiological characteristics of pandemic COVID 19: a TISM approach. Int J Healthc Manag 13(2):89–98

Hill EJ, Miller BC, Weiner SP, Colihan J (1998) Infuences of the virtual ofce on aspects of work and work/life balance. Pers Psychol 51(3):667–683

OECD (2020). Productivity Gains From Teleworking in the Post COVID-19 Era: How Can Public Policies Make It Happen?. Paris: OECD. https://www.oecd.org/en/publications/productivity -gains-from-teleworking-in-the-post-covid-19-era_a5d52e99-en.html

Mckinsey & Company (2022) "The Future of Hybrid Work". https://www.mckinsey.com/ Manpower (2024) Informe de tendencias de la fuerza laboral para 2024: "La Era de la Adaptabilidad" https://blog.manpowergroup.com.mx/manpower/tendencias-laborales-2024

GEMELOS DIGITALES: CONECTANDO MUNDOS FÍSICOS Y VIRTUALES PARA LA INDUSTRIA INTELIGENTE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 159-165
ISSN (Online): 2711-3310

Dafnis-Cain, Villagran-Vizcarra*
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
dvillagran@utch.edu.mx

Dynhora-Danheyda, Ramírez-Ochoa
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
dramirez@utch.edu.mx

Luis-Asunción, Pérez-Domínguez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Plutarco Elías Calles No. 1210, Colonia Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, México
luis.dominguez@uacj.mx

Ibet-Esther, Orozco-Chavira
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
iorozco@utch.edu.mx

Eva-Claudia, Pérez-Ortega
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
evaperez@utch.edu.mx

***Resumen:** Los gemelos digitales son modelos virtuales dinámicos que replican sistemas físicos en tiempo real mediante inteligencia artificial y análisis predictivo. Surgidos en la industria aeroespacial, hoy transforman manufactura, logística y salud, optimizando procesos y*

* Citación: Villagran-Vizcarra, D. C., Ramírez-Ochoa, D. D., Pérez-Domínguez L. A., Orozco-Chavira, I. E. y Pérez-Ortega, E. C. (2025). Gemelos digitales: conectando mundos físicos y virtuales para la industria inteligente. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 159–165.

reduciendo costos. Sin embargo, su adopción enfrenta desafíos técnicos, organizacionales y regulatorios, destacando la necesidad de estándares universales y ciberseguridad reforzada para aprovechar plenamente su potencial en la transformación digital industrial.

Palabras clave: Gemelos digitales, optimización, ciberseguridad

1 INTRODUCCIÓN

En la era de la transformación digital, los gemelos digitales han emergido como una herramienta revolucionaria en la ciencia e ingeniería, integrando modelos físicos con representaciones virtuales dinámicas. Estos modelos digitales no son meras simulaciones estáticas, sino entidades activas capaces de replicar con precisión y en tiempo real el comportamiento de objetos, sistemas y procesos físicos mediante el uso intensivo de inteligencia artificial, sensores avanzados y análisis predictivo. La capacidad de los gemelos digitales para anticipar fallos, optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones ha impulsado su adopción en sectores tan diversos como manufactura, logística, salud y construcción. Esta tecnología, originada en el ámbito aeroespacial, evoluciona continuamente hacia modelos autónomos y colaborativos que se integran cada vez más con el entorno físico, planteando tanto beneficios operativos tangibles como desafíos técnicos y éticos significativos. El objetivo del presente documento es profundizar en la comprensión teórica y conceptual de los gemelos digitales, abordando su evolución histórica, estructura y los desafíos que enfrenta su implementación.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Los gemelos digitales (Digital Twins, DT por sus siglas en inglés) son modelos dinámicos que se retroalimentan continuamente mediante la integración de datos sensoriales en tiempo real, algoritmos predictivos y modelos computacionales avanzados. Su estructura ontológica se fundamenta en tres elementos esenciales: un objeto físico real, un modelo virtual de

alta fidelidad y una conexión bidireccional que permite la comunicación constante entre ambos. A diferencia de las simulaciones tradicionales, que solo representan escenarios estáticos, los DT interactúan activamente con los sistemas físicos, lo que facilita inferencias causales, predicciones precisas y estrategias de optimización operativa.

Desde una perspectiva epistemológica, los DT constituyen modelos funcionales que permiten un flujo continuo de información, esencial para la gestión y control eficiente de procesos complejos. Su relevancia se amplifica en la Industria 4.0, caracterizada por la integración de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), big data y machine learning. Esta convergencia tecnológica ha permitido que los DT se conviertan en herramientas clave para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, y promover la automatización inteligente. Su desarrollo histórico inició en la década de 1970 con aplicaciones aeroespaciales en la NASA y se consolidó formalmente en 2003 con Michael Grieves, extendiéndose posteriormente hacia múltiples sectores industriales con la Industria 4.0 y la emergente Industria 5.0.

3 METODOLOGÍA

El enfoque metodológico empleado en la investigación sobre gemelos digitales es predominantemente cualitativo y exploratorio, basado en la revisión sistemática de literatura especializada reciente. Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en bases de datos académicas utilizando términos clave como "gemelos digitales", "Digital Twins", "Industria 4.0" y "automatización de procesos". Posteriormente, se filtraron y seleccionaron artículos relevantes, priorizando estudios que abordan tanto aspectos teóricos como aplicaciones prácticas concretas en diferentes sectores industriales. Esta información fue analizada mediante técnicas cualitativas para identificar patrones, estructuras comunes y desafíos recurrentes en la

implementación y operación de los gemelos digitales.

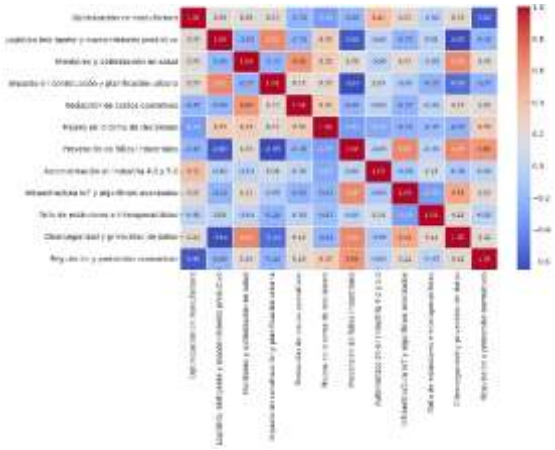


FIGURA 1. MATRIZ DE CORRELACIÓN DE LAS APLICACIONES, BENEFICIOS, VENTAJAS, DESAFÍOS Y BARRERAS DE LOS GEMELOS DIGITALES

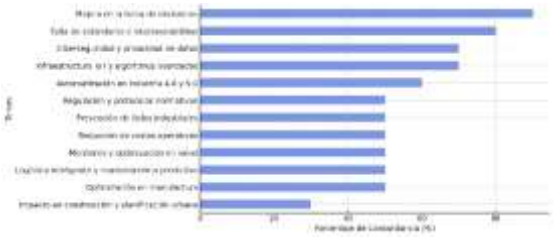


FIGURA 2. CONCORDANCIA DE LAS APLICACIONES, BENEFICIOS, VENTAJAS, DESAFÍOS Y BARRERAS DE LOS GEMELOS DIGITALES

El análisis se complementó con estudios de caso específicos provenientes de sectores industriales estratégicos como manufactura avanzada, logística inteligente y salud, permitiendo identificar componentes esenciales, ventajas operativas y barreras frecuentes. El enfoque metodológico adoptado facilita una comprensión integral de la tecnología, sus aplicaciones reales y los desafíos que enfrenta actualmente.

4 RESULTADOS

La revisión realizada revela que los gemelos digitales presentan beneficios significativos en múltiples sectores industriales, destacando la reducción de costos operativos, la optimización predictiva de procesos y la mejora en la gestión del mantenimiento mediante la anticipación de fallos. Sin embargo, la adopción efectiva de DT enfrenta diversos desafíos. Técnicamente, se requieren infraestructuras avanzadas de sensores IoT, plataformas de análisis en la nube y algoritmos sofisticados de inteligencia artificial, cuya implementación implica costos elevados.

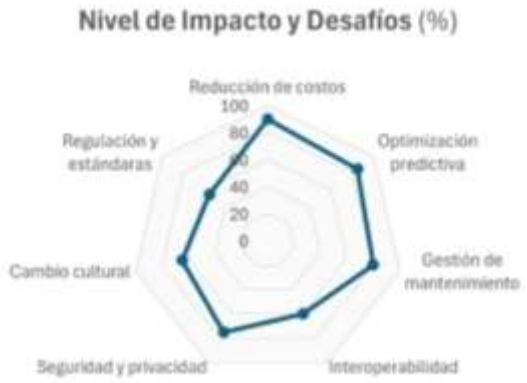


FIGURA 3. IMPACTO Y DESAFÍOS DE LOS GEMELOS DIGITALES

Organizacionalmente, muchas empresas carecen de estándares globales, lo que dificulta la interoperabilidad entre sistemas. Además, la seguridad y privacidad de los datos son barreras críticas debido a la vulnerabilidad frente a ciberataques, especialmente en sectores sensibles como el transporte y la energía. Asimismo, la integración completa de los DT exige un cambio cultural significativo hacia prácticas basadas en evidencia y decisiones automatizadas, lo cual enfrenta resistencia interna.

Finalmente, a nivel regulatorio, la falta de protocolos unificados obstaculiza su aplicación en industrias altamente normadas como la aeroespacial o la médica. Superar estos desafíos requerirá cooperación interdisciplinaria, desarrollo de estándares abiertos y políticas robustas de ciberseguridad para garantizar el potencial pleno de esta tecnología.

5 CONCLUSIONES

Los gemelos digitales representan una revolución tecnológica capaz de transformar profundamente la gestión de sistemas industriales, urbanos y médicos mediante simulaciones en tiempo real y análisis predictivo. Su implementación ofrece ventajas significativas en eficiencia, optimización de procesos y reducción de costos operativos. No obstante, para alcanzar su máximo potencial, será esencial abordar desafíos técnicos y de ciberseguridad. A futuro, la investigación se enfocará en mejorar la interacción humano-máquina mediante interfaces de realidad aumentada y virtual, el uso de inteligencia artificial explicable y el desarrollo de modelos híbridos que integren colaboración en tiempo real entre humanos y sistemas de inteligencia artificial.

6 REFERENCIAS

AlBalkhy, W., Karmaoui, D., Ducoulombier, L., Lafhaj, Z., & Linner, T. (2024). Digital twins in the built environment: Definition, applications, and challenges. Automation in Construction, 162, 105368. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105368

Borangiu, T., Anton, F., & Cârstea, A. (2021). Digital twins and cyber–physical systems toward smart manufacturing and industry 4.0: Correlation and comparison. Computers in Industry, 129, 103455. https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103455

Dorofeev, A., Kurganov, V., Filippova, N., Petrov, A., Zakharov, D., & Iarkov, S. (2024). Improving transportation management systems (TMSs) based on the concept of digital twins of an organization. Applied Sciences, 14(1330). https://doi.org/10.3390/app14041330

El-Hajj, M., Itäpelto, T., & Gebremariam, T. (2024). Systematic literature review: Digital twins' role in enhancing security for Industry 4.0 applications. Security and Privacy, 7, e396. https://doi.org/10.1002/spy2.396

Glaessgen, E. H., & Stargel, D. S. (2012). The digital twin paradigm for future NASA and U.S. Air Force vehicles. AIAA Modeling and Simulation Technologies Conference and Exhibit, 2012, 1818. https://doi.org/10.2514/6.2012-1818

González-Herbón, R., González-Mateos, G., Rodríguez-Ossorio, J. R., Domínguez, M., Alonso, S., & Fuertes, J. J. (2024). An approach to develop digital twins in industry. Sensors, 24(3), 998. https://doi.org/10.3390/s24030998

Jones, D., Snider, C., Nassehi, A., Yon, J., & Hicks, B. (2020). Characterising the digital twin: A systematic literature review. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 29, 36-52. https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.02.002

Juárez-Juárez, M. G., Botti, V., & Giret Boggino, A. S. (2021). Digital twins: Review and challenges. Journal of Computing and Information Science in Engineering, 21(3), 1–23. https://doi.org/10.1115/1.4050244

Kritizinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2020). Digital twin integration in manufacturing: A categorization framework and literature review. Computers in Industry, 130, 103447. https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103447

Moenck, K., Rath, J.-E., Koch, J., Wendt, A., Kalscheuer, F., Schüppstuhl, T., & Schoepflin, D. (2024). Digital twins in aircraft production and MRO: Challenges and opportunities. CEAS Aeronautical Journal, 15, 1051–1067. https://doi.org/10.1007/s13272-024-00740-y

Nicoletti, B., & Appolloni, A. (2024). A framework for digital twins solutions for 5 PL operators. Technology in Society, 76, 102415. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102415

Pan, M., Zhang, H., & Liu, Z. (2021). Applications of digital twin across industries: A review. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 143(9), 091001. https://doi.org/10.1115/1.4050198

Qi, Q., & Tao, F. (2022). Digital twin applications toward Industry 4.0: A review. Advanced Engineering Informatics, 48, 101281. https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101281

Rahmani, R., Jesus, C., & Lopes, S. I. (2024). Implementations of digital transformation and digital twins: Exploring the factory of the future. Processes, 12(4), 787. https://doi.org/10.3390/pr12040787

Rigo, L., Fabianová, J., Lokšík, M., & Mikušová, N. (2024). Utilising digital twins to bolster the sustainability of logistics processes in Industry 4.0. Sustainability, 16(6), 2575. https://doi.org/10.3390/su16062575

Rosen, R., Wichert, G., Lo, G., & Bettenhausen, K. D. (2015). About the importance of autonomy and digital twins for the future of manufacturing. IFAC-PapersOnLine, 48(3), 567-572. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.141

Roumeliotis, C., Dasygenis, M., Lazaridis, V., & Dossis, M. (2024). Blockchain and digital twins in smart industry 4.0: The use case of supply chain—A review of integration techniques and applications. Designs, 8(6), 105. https://doi.org/10.3390/designs8060105

Schluse, M., Priggemeyer, M., Atorf, L., & Rossmann, J. (2018). Experimentable digital twins—Streamlining simulation-based systems engineering for industry 4.0. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 14(4), 1722–1731. https://doi.org/10.1109/TII.2018.2804917

Sharma, A., Kosasih, E., Zhang, J., Brintrup, A., & Calinescu, A. (2022). Digital twins: State of the art, theory and practice, challenges, and open research questions. Journal of Industrial Information Integration, 30, 100383. https://doi.org/10.1016/j.jii.2022.100383

Tao, F., Zhang, M., Liu, Y., & Nee, A. Y. C. (2022). Digital twin in industry: State-of-the-art. Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems, 5, 1–25. https://doi.org/10.1146/annurev-control-042820-015539

Tao, Y., Cheng, J., Zhang, M., & Xu, L. D. (2021). A survey on AI-driven digital twins in Industry 4.0: Smart manufacturing and advanced robotics. Journal of Manufacturing Systems, 60, 80-95. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.07.002

Traini, E., Antal, G., Bruno, G., De Maddis, M., Lombardi, F., Panza, L., & Russo Spena, P. (2024). Hybrid knowledge-based system supporting digital twins in the industry 5.0. Procedia Computer Science, 232, 1471–1480. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.01.145

Ullah, A., & Younas, M. (2024). Development and application of digital twin control in flexible manufacturing systems. Journal of Manufacturing and Materials Processing, 8(5), 214. https://doi.org/10.3390/jmmp8050214

Werbińska-Wojciechowska, S., Giel, R., & Winiarska, K. (2024). Digital twin approach for operation and maintenance of transportation system—Systematic review. Sensors, 24(18), 6069. https://doi.org/10.3390/s24186069

Zaidi, S. A. H., Khan, S. A., & Chaabane, A. (2024). Unlocking the potential of digital twins in supply chains: A systematic review. Supply Chain Analytics, 7, 100075. https://doi.org/10.1016/j.sca.2024.100075

GEMELOS DIGITALES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UNA ZELDA DE MANUFACTURA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 167-170

ISSN (Online): 2711-3310

Amkar Noe, Valdez Villalba*
Al192620@alumnos.uacj.mx

Luis Asunción, Pérez Domínguez
Luis.dominguez@uacj.mx

Mayra Veronica, Linares Gil
mayra.linares@uacj.mx

***Resumen:** Este estudio analiza la aplicación de gemelos digitales en la optimización de celdas de manufactura, enfocándose en la mejora de la eficiencia operativa y la gestión de inventarios. Mediante códigos QR y modelos predictivos, se busca reducir discrepancias, optimizar el almacenamiento y facilitar decisiones basadas en datos en tiempo real.*

***Palabras clave:** Gemelos digitales, Inventarios, manufactura.*

1 INTRODUCCIÓN

La optimización de los procesos de manufactura es un reto constante en la industria, y la incorporación de tecnologías innovadoras se ha convertido en una estrategia clave. En este contexto, los gemelos digitales representan una solución avanzada que permite la simulación, análisis y predicción del comportamiento de un sistema en tiempo real.

El presente trabajo explora la aplicación de gemelos digitales en la optimización de una celda de manufactura, abordando su impacto en la eficiencia operativa y la gestión de inventarios. La integración de sensores IoT y modelos predictivos facilita una toma de decisiones informada, minimizando errores y mejorando la productividad.

Este estudio plantea la implementación de un modelo de

* Citación: Valdez Villalba, A. N., Pérez Domínguez, L. A., Linares Gil, M. V. (2025). Gemelos digitales para la optimización de una zelda de manufactura. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 167–170.

gemelo digital para el control de inventarios, con el fin de reducir discrepancias entre los registros del sistema y la realidad física del almacén. Así, se busca contribuir a una gestión más eficiente y precisa, alineada con las tendencias de la Industria 4.0.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El concepto de gemelo digital tiene sus antecedentes en la modelación computacional y el mantenimiento predictivo. Su formalización fue introducida por Michael Grieves en 2002, en el contexto de la gestión del ciclo de vida del producto (PLM). Desde entonces, ha evolucionado con el avance de la Industria 4.0 y el Internet de las Cosas (IoT).

Los gemelos digitales pueden clasificarse en tres tipos principales: el prototipo de gemelo digital (DTP), utilizado en el diseño y validación de productos; la instancia gemela digital (DTI), empleada para el monitoreo en tiempo real; y el digital twin aggregate (DTA), que integra múltiples gemelos para la optimización de sistemas complejos.

En la gestión de inventarios, los gemelos digitales permiten mejorar la visibilidad del stock, optimizar la planificación de reposiciones y reducir errores en los registros. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como la alta inversión inicial, la integración con sistemas preexistentes y la calidad de los datos recolectados.

3 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio, se empleará un enfoque metodológico basado en la implementación de un gemelo digital en un entorno de manufactura. La investigación se estructuró en las siguientes etapas:

1. Análisis del proceso actual: Se identificarán las ineficiencias en la gestión de inventarios mediante el análisis de datos históricos y entrevistas con el personal operativo.

2. Desarrollo del modelo digital: Se diseñará un prototipo de gemelo digital utilizando software de

simulación y datos en tiempo real provenientes de un tipo de sensores IoT.

3. Implementación y pruebas: Se realizarán pruebas piloto en una celda de manufactura para evaluar el impacto en la reducción de discrepancias de inventario.

4. Análisis de resultados esperados: Se proyecta que la implementación del gemelo digital mejorará la precisión del inventario y la eficiencia operativa.

4 RESULTADOS

Se espera que la implementación del gemelo digital genere mejoras significativas en la gestión del inventario. Se proyecta una reducción del 30% en las discrepancias entre los registros del sistema y los conteos físicos, lo que permitirá una mayor confianza en la información del inventario y en la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.

Además, se prevé una optimización en la planificación de inventarios, con una reducción del sobre almacenamiento en un 15%, lo que contribuiría a una mejor utilización del espacio de almacenamiento y a la disminución de costos operativos. También se espera una mejora en la eficiencia de preparación de pedidos, reduciendo los tiempos en un 20% gracias a la automatización y visibilidad en tiempo real.

Otro beneficio esperado es la capacidad de anticipar la demanda mediante algoritmos predictivos, lo que permitirá ajustar los niveles de inventario según las tendencias del mercado y evitar desabastecimientos o sobrecostos.

5 CONCLUSIONES

El uso de gemelos digitales en la optimización de celdas de manufactura representa una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de inventarios. La implementación de esta tecnología permitirá reducir errores en los registros, optimizar la planificación de reposiciones y mejorar la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.

A pesar de los beneficios esperados, existen desafíos que

deben abordarse, como la inversión inicial y la capacitación del personal en el uso de esta tecnología. No obstante, los resultados proyectados justifican su aplicación en entornos industriales con alta demanda de optimización operativa.

6 REFERENCIAS

Arias, F. J. T., Zuñiga, K. M., Zambrano, M. M. T., & Cruzatty, J. E. Á. (2022). Gemelos digitales en la industria. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 4(1), 75-83.

Grieves, M. (2002). Product Lifecycle Management: Driving the Next Generation of Lean Thinking. McGraw-Hill.

López, A. P. (s. f.). Implementación y evaluación de un gemelo digital en el Puerto de Buenaventura usando iTwin.js.

Shao, G. (2021). Use Case Scenarios for Digital Twin Implementation Based on ISO 23247. National Institute of Standards and Technology.

Xu, X., Tan, R., & Li, J. (2021). Data management and analysis in Digital Twin environments: A comprehensive survey. Computers in Industry, 123, 103-115.

RESILIENCIA Y GOBERNANZA EN LA EMPRESA FAMILIAR: CLAVES PARA LA SUPERVIVENCIA ORGANIZACIONAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 171-175
ISSN (Online): 2711-3310

Carlos J., Torres-Vergara*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia 58030, México; cjtorres@ub.edu

Josefa, Boria-Reverter
Departament d'Empresa, Facultat d'Economia i Empresa, Universitat de Barcelona, Barcelona 08034, España; jboriar@ub.edu

Víctor Gerardo, Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia 58030, México; victor.alfaro@umich.mx

Resumen: Este estudio analiza la relación entre gobernanza y resiliencia en la empresa familiar a partir de una revisión de literatura. Se exploran conceptos clave, teorías subyacentes y hallazgos empíricos previos. Se identifican los principales enfoques teóricos en la literatura, con el objetivo de contribuir a futuras investigaciones y prácticas en el ámbito de la sostenibilidad empresarial.

Palabras clave: Gobernanza, resiliencia, empresa familiar

1 INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, las metas estratégicas de muchas organizaciones han cambiado para centrarse en la supervivencia frente a diferentes acontecimientos (Hamel & Välikangas, 2003). Por ello, conceptos como el de resiliencia organizacional, entendida como la habilidad de una organización de evitar, absorber,

* Citación: Torres-Vergara, Carlos J, Boria-Reverter, Josefa y Alfaro-García, Víctor Gerardo. (2025). Gemelos digitales: conectando mundos físicos y virtuales para la industria inteligente. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 171–175.

responder y recuperarse de situaciones que pueden amenazar su existencia (Chrisman et al., 2011), resultan cruciales en estas organizaciones. Dentro de este marco, la gobernanza juega un papel clave al definir estructuras de toma de decisiones, delimitaciones entre familia y empresa, y estrategias de sucesión que influyen directamente en la resiliencia empresarial (González et al., 2017).

Las empresas familiares representan una parte fundamental del tejido económico global, siendo el modelo de organización económica más antiguo del mundo y destacándose por su continuidad intergeneracional y su capacidad de adaptación a entornos inciertos (De Massis et al., 2018).

Las empresas familiares han demostrado una mayor capacidad de adaptación frente a cambios económicos, crisis financieras y transformaciones en los mercados (Salvato et al., 2020). Su modelo de gestión suele combinar elementos tradicionales con estrategias innovadoras, lo que permite su permanencia a lo largo del tiempo. Sin embargo, la falta de estructuras de gobernanza formalizadas puede generar conflictos internos que afecten su estabilidad y crecimiento (Gomez-Mejia et al., 2011).

El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre gobernanza y resiliencia en la empresa familiar a partir de una revisión sistemática de la literatura académica. Se examinan estudios recientes para identificar patrones comunes, brechas en la investigación y oportunidades para el diseño de estrategias que permitan a las empresas familiares fortalecer su sostenibilidad y continuidad en escenarios de crisis.

2 METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente artículo, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el objetivo de sintetizar hallazgos y clasificar tendencias

teóricas y empíricas sobre la relación entre gobernanza y resiliencia en empresas familiares (Page et al., 2021).

En la construcción de una revisión de literatura, resulta fundamental contar con una metodología comprensible, estructurada y replicable (Tranfield et al., 2003). Con el fin de garantizar objetividad y neutralidad, se realizó un análisis bibliográfico utilizando Scopus, una de las principales bases de datos académicas. Aunque existen otras plataformas como Web of Science o Google Scholar, se optó por Scopus debido a su amplio alcance y cobertura en el ámbito de los negocios y la economía, lo que proporciona una visión representativa de la investigación en este campo.

La búsqueda bibliográfica incluyó artículos, revisiones, cartas y notas académicas que contuvieran simultáneamente los términos "resilience", "family business" y "governance" en sus títulos, resúmenes o palabras clave. La selección y filtrado de los estudios se llevó a cabo mediante el método PRISMA, lo que permitió un proceso sistemático y transparente en la identificación, selección y evaluación de las fuentes relevantes.

Para asegurar la replicabilidad del estudio, se empleó la siguiente consulta en Scopus:

TITLE-ABS-KEY (resilience AND family AND business AND governance) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ECON")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "bk") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re")).

3 RESULTADOS

El proceso de selección y análisis de literatura permitió identificar 43 artículos potencialmente relevantes. Para garantizar la calidad y pertinencia de los estudios incluidos, se aplicaron filtros para eliminar duplicados. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión preliminar basada en títulos, palabras clave y resúmenes, lo que llevó a la exclusión de 20 artículos por no cumplir con los

criterios de inclusión. Finalmente y tras agregar manualmente referencias adicionales de interés, 26 artículos fueron seleccionados y analizados en profundidad por los tres autores, evaluando su relevancia y calidad metodológica para los siguientes pasos del estudio.

El análisis de la literatura revisada evidencia que la gobernanza influye significativamente en la resiliencia de las empresas familiares, ya que proporciona un marco estructurado para la toma de decisiones en escenarios de crisis. A partir de la revisión sistemática, se identificaron tres factores clave en esta relación:

1. Estructura de liderazgo y toma de decisiones: Las empresas familiares que cuentan con consejos de administración profesionalizados y líderes capacitados presentan mayores niveles de adaptabilidad y resistencia ante crisis económicas. La definición clara de normas y la separación de roles entre la familia y la empresa favorecen una toma de decisiones más eficiente y estratégica.

2. Planificación de la sucesión: La continuidad del negocio se fortalece en aquellas empresas familiares que cuentan con protocolos de sucesión bien definidos, ya que estos reducen la incertidumbre y mitigan los conflictos intergeneracionales. En contraste, la falta de planificación en este aspecto ha sido identificada como una de las principales causas de fracaso en empresas familiares.

3. Impacto de la gobernanza en la resiliencia organizacional: La evidencia empírica indica que las empresas familiares que implementan prácticas de gobernanza estructuradas logran mantener una mayor estabilidad a largo plazo y presentan mejores capacidades de recuperación ante crisis, en comparación con aquellas que carecen de estructuras formales de gobernanza.

4 CONCLUSIONES

Los resultados confirman que la gobernanza es un factor clave en la resiliencia de las empresas familiares. Aquellas con estructuras de toma de decisiones bien definidas y

planificación sucesoria presentan mayor capacidad de adaptación en contextos cambiantes. La separación de roles entre familia y empresa fortalece la estabilidad organizacional.

Además, la gobernanza fomenta la innovación y el aprendizaje organizacional, facilitando la recuperación ante crisis. Las empresas familiares que implementan estructuras formales logran una mayor sostenibilidad a largo plazo.

Se recomienda profundizar en el impacto de la digitalización y la gestión emocional en la resiliencia organizacional mediante estudios empíricos que validen las relaciones teóricas identificadas.

5 REFERENCIAS

Chrisman, J. J., Chua, J. H., & Steier, L. P. (2011). Resilience of Family Firms: An Introduction. Entrepreneurship Theory and Practice, 35(6), 1107–1119. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2011.00493.x

De Massis, A., Frattini, F., Majocchi, A., & Piscitello, L. (2018). Family firms in the global economy: Toward a deeper understanding of internationalization determinants, processes, and outcomes. Global Strategy Journal, 8(1), 3–21. https://doi.org/10.1002/gsj.1199

Gomez-Mejia, L. R., Cruz, C., Berrone, P., & De Castro, J. (2011). The Bind that Ties: Socioemotional Wealth Preservation in Family Firms. The Academy of Management Annals, 5(1), 653–707. https://doi.org/10.1080/19416520.2011.593320

González, A. C., Rodriguez, Y. E., & Sossa, A. (2017). Leadership and Governance Decisions in Family Business Performance: An Application of Fuzzy Sets Logic. Journal of Small Business Strategy, 27.

Hamel, G., & Välikangas, L. (2003). The quest for resilience. Harvard Business Review, 81(9), 52–63, 131. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12964393

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Salvato, C., Sargiacomo, M., Amore, M. D., & Minichilli, A. (2020). Natural disasters as a source of entrepreneurial opportunity: Family business resilience after an earthquake. Strategic Entrepreneurship Journal, 14(4), 594–615. https://doi.org/10.1002/sej.1368

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. British Journal of Management, 14(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: INDICADORES TIC

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 177-182

ISSN (Online): 2711-3310

Ana Laura, Herrera-Prado*
Universidad Autónoma de Occidente. Mazatlán, Sinaloa, México, ana.herrera@uadeo.mx

Mónica, Velarde-Valdez
Universidad Autónoma de Occidente. Mazatlán, Sinaloa, México, mvelardemx@yahoo.com

Elizabeth, Olmos-Martínez
Universidad Autónoma de Occidente. Mazatlán, Sinaloa, México, eolmosm.udo@gmail.com

Margarita Guadalupe, Zazueta-Hernández
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México, margaritazazueta@uas.edu.mx

Resumen *El objetivo de esta investigación fue diseñar un Sistema de Indicadores TIC (SITIC) basado en modelos de Destinos Turísticos Inteligentes (DTI). Se utilizó una metodología cualitativa, mediante un estudio exploratorio analítico y teórico. Se aplicó la técnica AHP (Analytic Hierarchy Process), así como un panel de expertos. Los resultados reflejaron la existencia de modelos de DTI como SEGITTUR, Invat.tur, Competitivo, Sistémico, Sinérgico y el de la Unión Europea. El SITIC permitirá mejorar la gestión turística y optimizar la experiencia del visitante.Keywords: Currencies, Forecast, Neural network.*

Palabras clave: *Gestión, Tecnologías de la Información y Comunicación, Turismo.*

1 INTRODUCCIÓN

La implementación de los Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) es una de las principales estrategias de gestión turística más innovadoras en el siglo XXI a nivel mundial. Este tipo de modelo turístico ofrece más oportunidades de atender las necesidades de los nuevos turistas,

* Citación: Herrera-Prado, A. L., Velarde-Valdez, M., Olmos-Martínez, E. y Zazueta-Hernández, M. G. (2025). Destinos turísticos inteligentes: indicadores TIC. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 177–182.

mejorando su satisfacción, así como la calidad de vida de los residentes, además de fortalecer el desarrollo económico local (Ivars et al., 2016; Ivars et al., 2017; López de Ávila et al., 2015; Montecé-Macías y Marcial-Chang, 2023; Segittur, 2018). En este sentido, una forma de representar a los DTI son los modelos conceptuales, los cuales se componen de ámbitos particulares que en la mayoría de ellos son denominados dimensiones conceptuales o ejes estratégicos (Ivars, et al., 2019). Transversalmente, entre los ejes estratégicos de cada modelo se identifican algunos indicadores que tienen relación directa con las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Herrera-Prado et al., 2024; Ivars-Baidal et al., 2021). Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue diseñar un Sistema de Indicadores TIC (SITIC) basado en modelos de DTI, que pueda ser utilizado para evaluar la disponibilidad y el uso de las TIC en los destinos turísticos de sol y playa en México.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El modelo de DTI impulsado en el 2012 por la Secretaría de Estado de Turismo de España fue desarrollado a través de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), en colaboración con el Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas. Con la finalidad de incrementar la competitividad de los destinos y ofrecerles la posibilidad de hacer frente a los nuevos retos y transformaciones del entorno económico, social y tecnológico a nivel mundial (Iglesias et al., 2018).

De acuerdo con la definición publicada por SEGITTUR (2025) en su página WEB, un DTI es:

"un destino turístico innovador, consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia, que garantiza el desarrollo sostenible del territorio turístico, accesible para todos, facilitando la interacción e integración del visitante con el entorno e incrementando la calidad de su experiencia en el destino y la

mejora de la calidad de vida del residente".

Este tipo de destinos promueve la implementación de un modelo de gestión que tiene en cuenta la transversalidad de la actividad turística y las características diferenciadoras de cada destino. Se basa en una metodología de diagnóstico, que deriva en un sistema de recomendaciones, un plan de acción y un sistema de monitorización, que conforman los elementos fundamentales del modelo, permitiendo un proceso de mejora continuo de la gestión del destino adaptada a los retos presentes y futuros del turismo (Cerdá-Mansilla et al., 2024; Invat.tur, 2015; Ivars-Baidal et al., 2018; Segittur, 2025).

3 METODOLOGÍA

En esta investigación se utilizó una metodología cualitativa, llevando a cabo un estudio exploratorio analítico y teórico referente a distintos modelos conceptuales de DTI existentes en la literatura científica. Se identificaron 6 modelos y se seleccionaron 4 de ellos para analizar sus estructuras, el criterio de selección se basó en contar con todos los indicadores que los conforman. Posteriormente, se clasificaron en indicadores TIC y otros indicadores.

Con base en Cabral (2018), se utilizó la técnica Panel de expertos para conocer su opinión respecto a posibles indicadores de los modelos DTI que pudieran ser utilizados para evaluar la disponibilidad y el uso de las TIC en los destinos turísticos de sol y playa en México. Se diseñó una herramienta que consistió en un cuestionario cerrado elaborado en Google Forms y que incluyó 72 indicadores TIC obtenidos de los modelos analizados.

Finalmente, para seleccionar los indicadores TIC, así como para generar las escalas de medición de estos indicadores y los niveles de importancia de los ejes estratégicos, se utilizó la técnica AHP (Analytic Hierarchy Process) recomendada por Kontogianni et al. (2018).

4 RESULTADOS

Los principales resultados reflejaron que existen diversos modelos de DTI en la literatura científica (SEGITTUR, Invat.tur, Competitivo, Sistémico, Sinérgico y el de la Unión Europea) (Cabral, 2018; Cimbaljević et al., 2018; EU, 2019; Invat.tur, 2015; Ivars-Baidal et al., 2018; Segittur, 2018). Sus estructuras son similares, están compuestos por ejes estratégicos e indicadores, de los cuales se identificaron dos grupos: los indicadores TIC y otros indicadores. La revisión arrojó que existen al menos tres modelos de DTI implementados a nivel mundial, el SEGITTUR, el Invat.tur y el de la Unión Europea (Herrera-Prado et al., 2024).

En esta investigación se propone un SITIC basado en metodologías DTI e incluye solamente indicadores TIC. En la tabla 1 se presenta la estructura de este sistema, la cual está formada por 5 ejes estratégicos y 49 indicadores TIC distribuidos de la siguiente manera: eje Gobernanza con 6 indicadores, Accesibilidad con 12, Sostenibilidad con 6, Innovación con 4 y la dimensión Tecnología con 21 indicadores.

EJES ESTRATÉGICOS	NÚMERO DE INDICADORES TIC
Gobernanza	6
Accesibilidad	12
Sostenibilidad	6
Innovación	4
Tecnología	21

TABLA 1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INDICADORES TIC (SITIC)

Fuente: Herrera-Prado (2021).

5 CONCLUSIONES

Se resalta la importancia del sistema de indicadores como estrategia de gestión turística innovadora. Esta propuesta impacta directamente en destinos turísticos que, en los últimos años, han reconocido la relevancia de incorporar las TIC debido a su expansión global, así como para mejorar la experiencia del visitante y optimizar la eficiencia de la gestión. El SITIC permitirá conocer la disponibilidad y el uso de las TIC en destinos turísticos de sol y playa en México, el cual puede ser utilizado como herramienta de gestión y para el diseño de políticas públicas en el ámbito turístico.

6 REFERENCIAS

Cabral Ghizoni De Sousa, T. (2018). Modelo De Competitividad De Destino Turístico Inteligente [[Tesis de Doctorado. Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.]. http://hdl.handle.net/10045/77603

Cerdá-Mansilla, E., Tussyadiah, I., Campo, S., y Rubio, N. (2024). Smart destinations: A holistic view from researchers and managers to tourists and locals. Tourism Management Perspectives, 51, 1-16. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2024.101223

Cimbaljević, M., Stankov, U. & Pavluković, V. (2018). Going beyond the traditional destination competitiveness–reflections on a smart destination in the current research. Current Issues in Tourism, 22(20), 2472–2477. https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1529149

EU (2019). Compendium of best practices. 2019 European Capital of Smart Tourism competition.: Vol. I.

Herrera-Prado, A. L., (2021). Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación sobre la actividad turística de Mazatlán, Sinaloa: un enfoque de Destino Turístico Inteligente. [Tesis de doctorado]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Occidente. https://uadeo.mx//wp-content/uploads/2022/06/2021-12-Tesis-ALHP.pdf

Herrera-Prado, A. L., Velarde-Valdez, M. y Olmos-Martínez, E. (2024). Participación de las TIC en los modelos de Destinos Turísticos Inteligentes. Investigaciones Turísticas (27), pp. 1-28. https://doi.org/10.14198/INTURI.20111

Iglesias, T., García, B. & Fernández, A. (2018). Los destinos turísticos inteligentes dentro del turismo urbano : El caso de León. Estudios Turísticos, 216(2o S 2018), 107–132. https://dialnet.unirioja.es/servlet/catart?codigo=7042606

Invat.tur (2015). Destinos turísticos inteligentes. Manual operativo para la configuración de destinos turísticos inteligentes. Agencia Valenciana del Turismo. http://invattur.gva.es/estudio/manual-operativo-para-la-configuracion-de-destinos-turisticos-inteligentes/

Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Femenia-Serra, F., Perles-Ribes, J. F. & Giner-Sánchez, D. (2021). Measuring the progress of smart destinations: The use of indicators as a management tool. Journal of Destination Marketing and Management, 19(November 2020). https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100531

Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Mazón, J. N. & Perles-Ivars, Á. F. (2019). Smart destinations and the evolution of ICTs: a new scenario for destination management? Current Issues in Tourism, 22(13), 42. https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1388771

Ivars-Baidal, J. A., Navarro Jurado, E., Celdrán Bernabeu, M., Perles Ribes, J. & Perea Medina, M. (2018). El enfoque integral de los Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) en áreas litorales: Alcance, Progresos y Limitaciones. IV Congreso Ciudades Inteligentes, Mayo, 6.

Ivars Baidal, J. A., Solsona Monzonís, F. J. & Giner Sánchez, D. (2016). Gestión turística y tecnologías de la información y la comunicación (TIC): El nuevo enfoque de los

destinos inteligentes. Documents d'Anàlisi Geogràfica, 62(2), 327–346. https://doi.org/10.5565/rev/dag.285

Ivars Baidal, J., Celdrán Bemabeu, M. & Femenia-Serra, F. (2017). Guía de Implantación de Destinos Turísticos Inteligentes-Comunitat Valenciana. Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas (IUIT) Universidad de Alicante.

Kontogianni, A., Kabassi, K. & Alepis, E. (2018). Designing a Smart Tourism Mobile Application: User Modelling Through Social Networks' User Implicit Data. In S. Staab (Ed.), SocInfo 2018, LNCS (pp. 148–158). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01159-8

López de Ávila, A., Lancis, E., García, S., Alcantud, A., García, B. & Muñoz, N. (2015). Informe destinos turísticos inteligentes: construyendo el futuro. Segittur. http://www.thinktur.org/media/Libro-Blanco-Destinos-Tursticos-Inteligentes-construyendo-el-futuro.pdf

Montecé-Macías, M. y Marcial-Chang, D. (2023). Estrategias de sostenibilidad turística ambiental para el posicionamiento de Guayaquil como Destino Turístico Inteligente. Revista Internacional de Gestión, Innovación y Sostenibilidad Turística, 3(1), 12-24. https://doi.org/10.51260/rigistur.v3i1.386

Segittur (2018). La estrategia Española de Destinos Turísticos Inteligentes. Jornadas Europeas. Sostenibilidad y Territorios Inteligentes, 40.

Segittur (2025) Destinos turísticos inteligentes. Obtenido de https://www.destinosinteligentes.es/que-es-dti/

ANÁLISIS DE VIOLENCIA DE GÉNERO EN LOS MUNICIPIOS DE SINALOA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 183-187

ISSN (Online): 2711-3310

Victoriana, Valenzuela-Flores*
Universidad Autónoma de Occidente. Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, victoriana.valenzuela@uadeo.mx

Kenia Caroly, Sanchez-Valenzuela
Universidad Autónoma de Occidente. Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, Kenia151288@gmail.com

Pavel, López-Parra
Universidad Autónoma de Occidente. Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, Pavel.lopez@udo.mx

Pavel Anselmo, Álvarez-Carrillo
Universidad Autónoma de Occidente. Lola Beltrán, 80020, Culiacán, México, pavel.alvarez@udo.mx

Resumen: Hoy en día la violencia de género es un tema muy estudiado debido a que es un tipo de violencia que conlleva graves consecuencias físicas, económicas y psicológicas en las mujeres y niñas. Este tipo de violencia impacta tanto en la vida de las personas y familias como de la sociedad en conjunto. Para esta investigación se analiza esta violencia mediante la aplicación del método ELECTRE-III y generar un ranking de aquellos municipios con mayores manifestaciones y denuncia en este tipo de violencia.

Palabras clave: Violencia de género, MCDA, ELECTRE-III.

1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las naciones unidas destaca el objetivo 5 en el que considera la igualdad de género como un derecho humano fundamental y como un fundamento esencial para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible (ONU, 2023).

* Citación: Valenzuela-Flores, V., Sanchez-Valenzuela, K. C., López-Parra, P., and Álvarez-Carrillo, P. A. (2025). Análisis de violencia de género en los municipios de Sinaloa. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 183–187.

Debido al problema de violencia de género, este se relaciona con dos incisos de los ODS, pues investigar este tema aporta en el entendimiento de los tipos de violencia que afectan a las mujeres en la región del noroeste de México.

En los informes del comité para la eliminación de la discriminación contra la mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés)(2018) reitera la persistencia de los altos niveles de inseguridad, violencia y delincuencia organizada en el Estado, así como los problemas asociados a las estrategias de seguridad pública, estén afectando negativamente al ejercicio de los derechos humanos de las mujeres y las niñas.

Por la descripción de la situación de violencia de género en México, este trabajo se enfoca en analizar la violencia que sufren las mujeres en los municipios de Sinaloa. Debido a sus características cualitativas y cuantitativas, el problema debe analizarse desde un enfoque de toma de decisiones que en este caso sería el método de ELECTRE III.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La violencia de genero desde una visión del feminismo brinda luz a la comprensión de este tipo de violencia en la pareja al proponer las siguientes cuestiones: El maltrato en la relación de pareja son una forma de conducta socialmente aprendida que se refuerza ideológicamente y culturalmente y se puede cambiar, reducir y prevenir (Cantera, 2007; De Alencar-Rodrigues & Cantera, 2012).

Además, desde esta misma visión, en estudios recientes se han analizado los efectos del empoderamiento respecto a las manifestaciones de violencia de género contra las mujeres por parte de sus parejas; y se ha confirmado que a mayor empoderamiento de la mujer se asocia a menos manifestaciones de violencia de pareja. (Díaz-Sánchez & Bonilla Zárate, 2024). Para Valdés (2016) en su trabajo menciona que para entender la violencia de género es necesario tener en cuenta: 1) La capacidad de las estructuras sociales de reproducir un conjunto de posiciones desiguales, un arriba y un

abajo que implica desigualdades y asimetrías de poder. 2) Un conjunto de determinantes materiales y/o subjetivos que funcionan como sostén de las desigualdades.

Con lo anterior es necesario abordar los diferentes indicadores de violencia de género con respecto a los municipios que se someterán a evaluación, esto ayudará a detectar aquellas comunidades con importantes focos de violencia. Para ello es necesario realizar un ranking que ayude a los tomadores de decisiones a enfocar esfuerzos para mitigar la violencia de genero. Para esto es necesario utilizar un enfoque operativo para la toma de decisiones llamado Análisis Multicriterio para la Toma de Decisiones (MCDA, por sus siglas en inglés) busca ayudar a los individuos a tomar decisiones difíciles y complejas de una manera más racional (Bouyssou et al., 2006).

3 METODOLOGÍA

En esta investigación se pretende generar una recomendación de los municipios que presentan altos índices de violencia de genero. Por lo que se tratará como un problema de ranking multicriterio, donde el método ELECTRE-III brinda una recomendación considerando las preferencias de las partes interesadas.

El problema del ranking multicriterio consiste en un conjunto de alternativas potenciales A={$a1$,$a2$,…,ai} consideradas por el tomador de decisiones y evaluadas por múltiples criterios G={$g1$,$g2$,…,gj}, algunos de ellos en conflicto entre sí. Las alternativas se evalúan utilizando un modelo M{X,W} que depende de la aplicación del método de apoyo a la toma de decisión. La matriz X= {xij} contiene la medición de los criterios para cada alternativa i y el criterio j. Por otro lado, tenemos el coeficiente de importancia relativa W={wj} el cual representa las preferencias del tomador de decisiones. Normalmente, W contiene pesos de importancia para los criterios (Lahdelma & Salminen, 2016). Esto llevaría a obtener una relación binaria valuada $\sigma(a,b)$ donde está integrada las preferencias del tomador de

decisiones mediante un valor difuso. El método ELECTRE-III realiza una relación outranking de alternativas no aditiva. Por lo tanto, al obtener la matriz de outranking valorada de $\boldsymbol{AxA}$ debe ser explotada para establecer un ordenamiento que podría ser un ranking completo o parcial de alternativas.

4 RESULTADOS

En la presente investigación se consideraron los 15 municipios que componen este estado (Alternativas) y evaluadas por 4 criterios como son: Violencia Psicológica, Física, Sexual y Económica. Con ello, se obtuvo un ranking de los municipios que presentan altos índices de violencia en el estado de Sinaloa.

Los resultados obtenidos fueron aplicando el método ELECTRE-III. Esto debido que es una metodología que atiende la naturaleza multicriterio de la violencia de género en relación al impacto en la vida de las personas y familias como de la sociedad en conjunto.

5 CONCLUSIONES

El análisis multicriterio del nivel de violencia de los municipios permitió identificar algunos municipios con bajo número de casos de violencia con nivel crítico de violencia, pues su densidad poblacional era baja en comparación con la población de otros municipios y la cantidad de casos que presentaban.

Estos resultados pueden ser de ayuda para los tomadores de decisiones o creadores de políticas públicas a adoptar medidas que apoyen a los municipios con altos índices de violencia de género, ya sea con apoyos de parte de gobierno en relación a la educación para la prevención, la atención a víctimas y en la promoción de cambios culturales y estructurales de la sociedad.

6 REFERENCIAS

Bouyssou, D., Marchant, T., Pirlot, M., Tsoukias, A., & Vincke, P. (2006). Evaluation and decision models with multiple criteria: Stepping stones for the analyst. In Springer Science & Business Media.

Cantera, L. (2007). Violência no casal. Um enfoque além do gênero. Porto Alegre: Dom Quixote.

CEDAW. (2018). Observaciones finales sobre el noveno informe periódico de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/398069/Observaciones_finales_9o_Informe_M_xico_ante_la_CEDAW.pdf

De Alencar-Rodrigues, R., & Cantera, L. M. (2012). Violencia de género en la pareja. Una Revisión Teórica. Psico, 41(1), 116–126.

Díaz-Sánchez, J. P., & Bonilla Zárate, M. C. (2024). An Analysis of Female Empowerment and Its Role in Mitigating Intimate Partner Violence in Ecuador. Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma, 33(7), 797–820. https://doi.org/10.1080/10926771.2024.2328258

Lahdelma, R., & Salminen, P. (2016). SMAA in Robustness Analysis (pp. 1–20). https://doi.org/10.1007/978-3-319-33121-8_1

ONU. (2023). Objetivos de desarrollo sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/

Valdés Sánchez, C. A., García Fernández, C., & Sierra Díaz, Á. (2016). Violencia de género: conocimientos y actitudes de las enfermeras en atención primaria. Atención Primaria, 48(10), 623–631. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aprim.2016.01.003

INCLUSIÓN DIGITAL Y FINANCIERA COMO VARIABLES QUE IMPACTAN LA POBREZA EXTREMA EN MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 189-194
ISSN (Online): 2711-3310

Mayra Yvette, Salazar-Uribe*
Universidad Panamericana Facultad de Ciencias Económicas y empresariales, 0266216@up.edu.mx

Antonia, Terán-Bustamante
Universidad Panamericana Facultad de Ciencias Económicas y empresariales, ateran@up.edu.mx

Ana Beatriz, Hernández-Lara
Universitat Rovira i Virgili Department of Business Management, anabeatriz.hernandez@urv.cat

Jorge Arturo, Salgado-García
Universidad Panamericana Facultad de Ciencias Económicas y empresariales, 0246534@up.edu.mx

Resumen: ***El objetivo de la presente investigación es analizar las variables tanto de inclusión financiera como digital que tienen un impacto positivo en la reducción de la pobreza extrema en México. La metodología se basa en machine learning y un modelo de regresión Ridge en Python. Además, se emplearon técnicas de clustering para agrupar por estados las principales características de las variables. Los hallazgos evidencian que la conectividad digital y la asequibilidad de teléfonos inteligentes contribuyen significativamente a la reducción de la pobreza extrema.***

Palabras clave: inclusión financiera, inclusión digital y pobreza extrema.

1 INTRODUCCIÓN

La pobreza extrema sigue siendo uno de los principales desafíos socioeconómicos en México, afectando de manera

* Citación: Salazar-Uribe, M. Y., Terán-Bustamante, A., Hernández-Lara, A. B. y Salgado-García, J. A. (2025). Inclusión digital y financiera como variables que impactan la pobreza extrema en México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 189–194.

desproporcionada a las poblaciones con menor acceso a infraestructura financiera y digital. Estas limitaciones restringen las oportunidades de educación, empleo y emprendimiento, perpetuando la exclusión económica en los sectores más vulnerables.

Dentro de la literatura hay diversos estudios que han demostrado que la digitalización puede actuar como un catalizador del crecimiento económico (Boston Consulting Group, 2023). En particular, la disponibilidad de internet en zonas rurales, la asequibilidad de dispositivos inteligentes y el acceso a crédito formal han sido identificados como factores clave en la mitigación de la pobreza extrema. No obstante, la infraestructura bancaria tradicional, no siempre se traduce en mejoras económicas directas, lo que sugiere la necesidad de estrategias de inclusión más integrales (Demirgüç-Kunt et al., 2018).

En este contexto, surge la necesidad de comprender en qué medida la inclusión digital y financiera pueden incidir en la reducción de la pobreza extrema en México. El objetivo de esta investigación es evaluar la relación entre el acceso a servicios financieros digitales, la tenencia de un teléfono inteligente y la conectividad móvil con los niveles de pobreza extrema en el país, utilizando herramientas de machine learning.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La inclusión digital y financiera se han convertido en un pilar fundamental para el desarrollo económico y la reducción de la pobreza. La inclusión financiera se refiere al acceso y uso de servicios financieros formales por parte de la población, lo que facilita la acumulación de activos, la inversión en educación y la generación de ingresos sostenibles (Demirgüç-Kunt et al., 2018). Por otro lado, la inclusión digital implica el acceso a herramientas tecnológicas y conectividad a internet, lo que permite la participación en mercados digitales, la educación a distancia y la

digitalización de pagos y servicios financieros (World Economic Forum, 2023).

Diversos organismos internacionales han señalado que la sinergia entre inclusión digital y financiera puede potenciar el desarrollo económico y social al facilitar el acceso a productos financieros digitales, reducir costos de transacción y expandir oportunidades económicas para sectores vulnerables (Banco Mundial, 2020; OECD, 2023). En países en desarrollo, la brecha digital sigue siendo un desafío, ya que la falta de acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad limita la efectividad de las estrategias (Observatorio de Finanzas y Tecnología, 2024).

A pesar de los avances en bancarización y conectividad digital en México, las brechas de acceso persisten, especialmente en comunidades rurales (INEGI, 2021). La falta de infraestructura financiera, la baja alfabetización digital y la desconfianza en los sistemas bancarios son algunos de los factores que explican la exclusión financiera y digital en estos sectores (Peterson, 2020).

Uno de los desafíos clave en la inclusión financiera es el acceso a crédito formal, ya que muchas personas en poblaciones rurales enfrentan barreras para obtener financiamiento debido a la falta de historial crediticio o garantías (CONEVAL, 2019). De manera similar, el acceso a internet en zonas rurales sigue siendo limitado, lo que restringe la posibilidad de utilizar servicios financieros digitales (GSMA, 2022).

3 METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo cuantitativo, la metodología está dividida en tres apartados: I. un análisis estadístico mediante regresión Ridge y Random Forest para la elección de variables, II. una evaluación de la importancia de variables predictoras en la estimación de la pobreza extrema y III. un análisis de clustering para identificar patrones espaciales de inclusión financiera y digital.

Los datos utilizados para el análisis provienen de tres fuentes principales, consolidadas en una única base de datos:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía: información sobre la incidencia de la pobreza extrema a nivel estatal con datos de 2021 (INEGI, 2021).
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores: Panorama de inclusión financiera 2021 (CNBV, 2021).
- Centro México Digital: Índice de Desarrollo Digital Estatal 2021 (Centro México Digital, 2021).

La integración de estas bases permitió identificar un conjunto de variables clave para la reducción de la pobreza extrema. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de selección de variables basado en su impacto matemático dentro del modelo, asegurando que solo aquellas con mayor relevancia fueran incluidas en el análisis final.

La inclusión de variables se fundamentó en principios de parsimonia, reduciendo la complejidad del modelo sin comprometer su desempeño predictivo.

4 RESULTADOS

Los resultados al utilizar Random Forest muestran las principales variables de inclusión financiera y digital que impactan en la reducción de la pobreza extrema y son: Hogares con computadoras, Usuarios de teléfonos inteligentes, Asequibilidad de Internet, Usuarios de Internet, Usuarios de Internet en zonas rurales, Asequibilidad de teléfono inteligente, Usuarios de computadora, laptop y tableta, Crédito, Cajeros automáticos y Sucursales.

Los resultados obtenidos en la regresión Ridge muestran que la accesibilidad al Internet y el porcentaje de usuarios en línea están negativamente correlacionados con la pobreza extrema, lo que sugiere que la digitalización puede tener un papel clave en la reducción de la pobreza.

Los resultados obtenidos confirman que la inclusión digital y financiera desempeñan un papel crucial en la

reducción de la pobreza extrema en México.

En particular, el análisis de clustering reveló una segmentación geográfica diferenciada en términos de acceso a servicios digitales y financieros, lo que evidencia una fuerte heterogeneidad en el nivel de inclusión de los estados. La clasificación de los estados en tres grupos muestra que, si bien hay regiones con un alto desarrollo digital y financiero, aún persisten zonas con niveles intermedios y bajos de acceso a estas herramientas.

5 CONCLUSIONES

Las variables digitales parecen tener un impacto más fuerte que las financieras en la pobreza extrema.

La asequibilidad del Internet es la variable con mayor efecto negativo en la pobreza, lo que indica que reducir los costos de acceso puede ser una política clave.

Las sucursales bancarias juegan un papel en la reducción de la pobreza, pero los cajeros y el número de créditos no son relevantes.

Sin embargo, variables como el uso de computadoras y teléfonos inteligentes muestran una relación mixta, lo que indica que la disponibilidad tecnológica por sí sola no es suficiente para generar inclusión económica efectiva.

6 REFERENCIAS

Banco Mundial (2020). Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Global Findex Database 2017. The World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-1259-0

Boston Consulting Group & Fundación Microfinanzas BBVA (2023). La inclusión financiera a través del emprendimiento en Latinoamérica. Disponible en: https://www.fundacionmicrofinanzasbbva.org/wp-content/uploads/2023/05/INFORME_Inclusion-financiera-a-traves-del-emprendimiento.pdf

Centro México Digital (2021). IDDE 2021. https://centromexico.digital/idde/2021/#:~:text=El%20IDDE%C2%AE%202021%20es%20un%20%C3%ADndice%20compuesto%20que%20toma,descrito%20en%20el%20marco%20conceptual.

Comisión Nacional Bancaria y de Valores (2021). Panorama de inclusión financiera 2021. https://www.gob.mx/cnbv/acciones-y-programas/divulgacion-de-inclusion-financiera-26625

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2019). ¿Qué funciona y que no en la inclusión financiera? Guías prácticas de políticas públicas. https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Investigadores

Academicos/Paginas/Investigadores-Academicos-2014-2015.aspx

Demirgüc-Kunt, A., Klapper, L., y Singer, D. (2018). The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution. World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-1259-0

GSMA (2022). The Mobile Economy: Latin America 2022. Disponible en: https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2022/11/GSMA_LATAM_ME2022_R_Web.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Población en situación de pobreza por entidad federativa según grado, 2018, 2020 y 2022. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Hogares_Hogares_15_9954f9c6-9512-40c5-9cbf-1b2ce96283e4&idrt=54&opc=t

Observatorio de Finanzas y Tecnología (2024). Avances enn inclusión financiera: un análisis internacional. Funcas 22 de octubre de 2024. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2024/10/Nota-OFT-2-2024.pdf

OECD (2023). Digital Economy Outlook 2023. Disponible en: https://doi.org/10.1787/20716826

Peterson, K.(2020). Theories of financial inclusión. MPRA Paper No. 104257. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/104257/

World Economic Forum (2023). The Global Gender Gap Index 2023. Global Gender Gap Report. ISBN-13: 978-2-940631-97-1. Disponible en: https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2023

EXPIRED MEDICATION MANAGEMENT USING DECISION MAKING METHODS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 195-200

ISSN (Online): 2711-3310

Bayte, Nares Lara* *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México, bayte.nares@umich.mx*

José Manuel, Brotons Martínez *Universidad Miguel Hernández Elche, España, jm.brotons@umh.es*

Rubén, Chávez Rivera *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México, ruben.chavez@umich.mx*

Abstract: ***Expired medications should not be disposed of in household trash, drains, or sources of drinking water because they could carry several potential consequences. This paper analyzes management practices for expired medications using multicriteria decision-making methods. Additionally, it proposes a systematic approach for the effective management of these wastes, offering recommendations to improve current practices. The study aims to provide a comprehensive guide to minimize risks and maximize efficiency in the management of expired medication.***

Keywords: ***expired medication; waste management, multicriteria decision making.***

1 INTRODUCTION

In recent years, the presence of pharmaceuticals in the environment has increased, raising concerns among scientists, healthcare providers, and politicians worldwide. This scenario could result in detrimental ecological effects (Petrie & Camacho-Muñoz, 2020), pose risks to public health and safety (Khan et al., 2020), and lead to the inefficient use of family and institutional resources (Vogler & De Rooij, 2018). A key factor contributing to the

* Citation: Nares Lara, B., Brotons Martínez, J. M. and Chávez Rivera, R. (2025). Expired medication management using decision making methods. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 195–200.

presence of these pharmaceutical compounds in the environment is the stockpiling of unnecessary and expired medications in households (Quintana-Salazar et al., 2023) or healthcare establishments that are unaware of the regulations, which eventually leads to their improper disposal.

In Mexico, the deficiency in assigning accountability for the supervision and enforcement of regulations results in the improper management and ultimate disposal of these substances. Consequently, expired medications are frequently unproper disposed of in regular trash bins or via toilets and sinks.

This article aims to evaluate the attitudes of health facilities toward the necessity of properly collecting expired medications. A survey is conducted to examine various aspects such as the quantity of expired medications produced, the practices used for their management, and the perceived risks linked to this type of waste.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Multicriteria decision-making involves the ranking of different alternatives based on various criteria. Direct comparison methods, such as SAW or COPRAS (Podvezko, 2011), will be used to evaluate the alternatives by summing the normalized value of each criterion according to its corresponding weight. Methods based on distance, such as VIKOR or TOPSIS (Opricovic and Tzeng, 2004), aim to identify the alternative closest to the hypothetical best solution. Pairwise comparison methods, such as CRITIC (Diakoulaki et al. 1995) or AHP (Görener, 2012), will also be utilized. We are aware that the ranking may differ depending on the method used, thus the aggregation of various results is proposed. In order to introduce the degree of optimism or pessimism of decision-makers into the aggregation process, the combination with a very common aggregation method is proposed: the ordered weighted averaging (OWA) operator introduced

by Yager (1988). This approach allows for defining the importance of each methodology based on the attitudinal character of the decision-maker. Various extensions, such as induced OWA or probabilistic OWA, will be utilized.

This method is important for ranking the centers that generate expired medications because it allows for the evaluation and prioritization of different alternatives based on multiple relevant criteria. By applying methods such as SAW, COPRAS, VIKOR, TOPSIS, CRITIC, or AHP, various factors such as the volume of expired medications generated, environmental impact, and associated costs can be considered, among others. The use of the ordered weighted averaging (OWA) operator also allows for the incorporation of the decision-makers' degree of optimism or pessimism in the aggregation process, thereby ensuring a more detailed and customized classification to meet specific needs. This facilitates the identification of the most efficient centers or those that require improvements, optimizing the management and reduction of expired medication waste.

3 METHOD

The importance of the different actors is measured based on information provided through specific surveys. Firstly, a survey will be conducted with the centers that generate expired medications in the city of Morelia, Michoacán, Mexico, to assess their disposition towards this process. They will be asked to rate a series of items from 1 to 10. These surveys gather data on the frequency of checking expiration dates, finding expired medications, and their disposal methods, including taking them to collection points, flushing them, or discarding them as regular trash. Additional questions will gauge their perceptions of the dangers posed by expired medications compared to biohazardous medical waste and their familiarity with relevant regulations.

The survey will also address communication with health authorities, the importance of managing different types of medical waste, and the perceived environmental and health risks associated with expired medications.

Based on these responses, the centers will be compared among them. Finally, aggregation of the results will be facilitated using the OWA operator to ensure a comprehensive evaluation, allowing for thorough analysis and understanding of the situation. This approach ensures that the data collected provides valuable insights into the handling of expired medications and helps to improve management practices.

4 RESULTS

The participants are aware that their establishments generate diverse types of hazardous waste, including expired medications. They report that some medications are indeed expired in their establishments. Most participants have stated that, due to the nature of the study, they use services from companies specialized in the removal and destruction of expired medications. However, many other establishments are unaware of how to manage this waste properly. Effective collection and disposal of expired medications require the cooperation of all involved parties.

More than half of the respondents reported being unaware of the regulations governing expired medications, making their management complex. Furthermore, they perceive that expired medications can be more dangerous compared to other wastes, such as biohazard waste.

One of the main risks is exposure to hazardous chemicals that can harm health. Improper disposal can cause environmental damage. The cost of proper waste management leads some establishments to dispose of them incorrectly to cut expenses. However, improper disposal can result in fines, legal penalties, and higher long-term costs due to environmental and health impacts. Additionally, the

lack of awareness of regulations makes effective management difficult. Training and education programs are essential to promote compliance and ensure safe disposal practices.

5 CONCLUSIONS

There are some mechanisms in Mexico for the correct environmental management of pharmaceutical waste; however, the absence of specific policies (Guzmán et al., 2019) makes management, treatment and disposal methods inadequate.

It is necessary to create uniform guidelines for the safe disposal of expired medications, and they should be included in routine consumer education as well as education for the centers that generate this type of waste (hospitals, veterinary centers, clinical laboratories, etc.).

Managing expired medications in Mexico requires greater awareness of regulations, investment in safe practices, and cooperation from all parties to minimize risks, environmental damage, and associated costs.

6 REFERENCES

Diakoulaki, D; Mavrotas, G. and Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: the critic method. Computers Ops Res. Vol. 22. No. 7, pp. 763-770, 1995.

Görener, A. Comparing AHP and ANP: An application of strategic decisions making in a manufacturing company. Int. J. Bus. Soc. Sci. 2012, 3, 194–208.

Khan, H. K., Rehman, M. Y. A., & Malik, R. N. (2020). Fate and toxicity of pharmaceuticals in water environment: An insight on their occurrence in South Asia. Journal of Environmental Management, 271, 111030. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111030

Opricovic, S.; Tzeng, G. H. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. Eur. J. Oper. Res. 2004, 156, 445–455.

Petrie, B., & Camacho-Muñoz, D. (2020). Analysis, fate and toxicity of chiral non-steroidal anti-inflammatory drugs in wastewaters and the environment: a review. Environmental Chemistry Letters, 19(1), 43–75. https://doi.org/10.1007/s10311-020-01065-y

Podvezko, V. The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. Eng. Econ. 2011, 22, 134–146.

Quintana-Salazar, E. A., Reyes-Mendoza, M., Heyerdahl-Viau, I., Aedo-Sordo, J. A., Prado-Galbarro, F. J., & Martínez-Núñez, J. M. (2023). Economic cost of the waste of anti-inflammatory and analgesic drugs in Mexico city. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 46(6), 781–787. https://doi.org/10.1248/bpb.b22-00790

SEMARNAT (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial de la Federación, México, 23 de junio

Vogler, S., & De Rooij, R. H. (2018). Medication wasted – Contents and costs of medicines ending up in household garbage. Research in Social and Administrative Pharmacy, 14(12), 1140–1146. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.02.002

Yager, R.R. (1988). On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multi-Criteria Decision Making. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 18(1): 183-190.

THE SAW METHOD AND THE OWA OPERATOR TO MEASURE DIGITAL MARKETING PERFORMANCE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 201-207

ISSN (Online): 2711-3310

Maria Esther, Rosales-López*
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
20060001@utculiacan.edu.mx

Nereida Azucena, Lora-Chávez
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
20060006@utculiacan.edu.mx

Leydy Ailed, Sarabia-Lopez Portillo
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
24060001@utculiacan.edu.mx

Martín Isimayrt, Huesca-Gastélum
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
martinhuesca@hotmail.com

Ernesto, León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
eleon@ucsc.cl

Abstract: Digital marketing has emerged as a strategic opportunity for businesses, enhancing customer acquisition and revenue growth. Despite its expansion, impact measurement remains underexplored. This study assesses digital marketing performance in a mobile accessories company from Culiacan, Sinaloa, by using the SAW method and the OWA operator as a new insight to contribute to resource optimization and informed decision-making. The findings enable strategy prioritization,

* Citation: Rosales-López, M E., Lora-Chávez, N. A., Sarabia-Lopez Portillo, L. A., Huesca-Gastélum, M. I., and León-Castro, E. (2025). The SAW method and the OWA operator to measure digital marketing performance. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 201–207.

identifying A1 as the most effective approach while disregarding the strategy A3.

Keywords: SAW method, OWA operator, Digital marketing performance.

1 INTRODUCTION

The rise of globalization and technological advancements has driven a shift from traditional to digital marketing (Caputo, Fiorentino & Garzella, 2019; Kurdi et al., 2022). Nowadays, technological progress has significantly increased the adoption of digital marketing, leading private sector organizations to leverage it for customer acquisition and revenue growth (Pandey, Nayal & Rathore, 2020; Baye, Santos & Wildenbeest, 2015).

However, digital marketing strategy formulation relies heavily on performance indicators (Saura, Palos-Sánchez & Cerdá Suárez, 2017). Understanding these metrics is complex, as it requires in-depth impact analysis (Pauwels, Aksehirli & Lackman, 2016). Effective measurement is crucial to determining whether marketing objectives are met (Yang, Shi & Wang, 2015). Despite growing research on digital marketing performance metrics (Saura, 2021), empirical evidence remains limited, and there is no clear consensus on which indicators best assess efficiency and effectiveness (Saura et al., 2017; Pandey et al., 2020).

To address this gap, this study evaluates the digital marketing performance of a mobile accessories company using the SAW method and OWA operator. These techniques facilitate campaign classification and highlight the significance of managerial expectations, knowledge, and skills.

The study follows the approach of Saura et al. (2017) as an established framework for assessing digital marketing performance.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

According to Watrobski, Jankowski, and Ziemba (2016), effective digital marketing management requires new research methods to validate campaign performance evaluation.

Indicators play a crucial role in marketing strategy formulation, prompting scholars and practitioners to develop measurement techniques (Saura et al., 2017).

Saura et al. (2017) propose a framework that consolidates digital marketing metrics based on quantitative and qualitative indicators. Their analysis of 378 studies from Scopus, ScienceDirect, and Web of Science identifies key performance indicators (KPIs) such as conversion rate, click-through rate, and user type as essential for assessing digital and marketing capabilities.

Similarly, Kardaras et al. (2017) developed a web analytics tool using the fuzzy DEMATEL method to evaluate the performance of an e-tourism company in Greece. Their findings highlight the method's ability to identify strategic priorities and align managerial expectations with campaign performance.

Additionally, Trung and Thanh (2022) introduced a fuzzy linguistic multi-criteria decision-making approach using SF-AHP and TOPSIS to assess digital marketing tactics. Applied to a case study, their results indicate that Alternative 1 outperformed Alternative 2, demonstrating the model's effectiveness in campaign evaluation.

To achieve the objective of this study, the framework of Saura et al. (2017) is adopted due to its proven effectiveness in characterizing digital marketing performance. In addition, the SAW method and the OWA operator, both fuzzy logic techniques, are employed to classify campaigns based on digital and marketing capabilities.

3 METHOD

This section outlines the methodology used to assess digital marketing performance. The SAW method and the OWA operator are applied to compare different hierarchical rankings generated by these techniques. Both methods incorporate weighting factors; however, SAW only produces a single ranking, whereas OWA allows for multiple hierarchical orders. This

methodology enables a structured evaluation of digital marketing strategies, providing a comprehensive perspective on campaign effectiveness through distinct ranking techniques.

The application follows the steps proposed by Huesca Gastélum and León-Santiesteban (2021):

Step 1. Determine the indicators to be used to carry out the measurement.

Step 2. Specify the alternatives to be evaluated; in this study, these are personalized campaigns from a mobile accessories company.

Step 3. Develop a table assigning scores to each alternative.

Step 4. Generate decreasing orders by using the SAW method based on a predefined formula.

$$A_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \, r_{ij}$$

Step 5. Establish rankings using the OWA operator through the following formula.

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j \, b_j$$

Step 6. To conclude, compare the three rankings to derive insights on campaign performance.

4 RESULTS

The measurement begins with the selection of the elements to be used. In this document, 10 indicators were grouped into 5 criteria, such as: Conversion rate, User type, Click-through rate, Return on investment and Keywords. Each indicator was labeled as A or B, where (A) indicates "the higher, the better" and (B) indicates "the lower, the better."

Once selected the three alternatives to be evaluated (digital marketing campaigns from the mobile accessories company), identified as A1, A2, and A3, they were assigned a score based on the 10 previously proposed indicators, as shown below:

	A1	A2	A3
TDC			
NPC	0.75	0.66	0.85
NCC	60.00	55.00	40.00
TDU			
NTU	140.00	53.00	147.00
NTR	4.00	5.00	3.00

TAC			
CPA	0.71	1.79	0.69
CPC	16.67	121.21	30.77
REI			
PGI	2300.00	175.00	985.71
VVC	5000.00	4800.00	4800.00
PAC			
NUP	3.00	2.00	1.00
PSP	1.00	2.00	4.00

TABLE 1: SCORE FOR EACH ALTERNATIVE.

Source: Own elaboration.

The following section presents the evaluation results for each alternative using the SAW method formulation.

	A1	A2	A3
TDC			
NPC	0.41	0.36	0.00
NCC	0.28	0.20	0.00
TDU			
NTU	0.29	0.28	0.00
NTR	0.26	0.12	0.00
TAC			
CPA	0.52	0.08	0.00
CPC	0.87	0.02	0.00
REI			
PGI	0.12	1.57	0.28
VVC	0.03	0.04	0.04
PAC			
NUP	0.03	0.05	0.10
PSP	0.00	0.00	0.00
SUMA	2.81	2.72	0.42

TABLE 2. RESULTS OF THE ALTERNATIVES EVALUATED WITH THE SAW METHOD

Source: Own elaboration.

Based on the results from the previous table, the following descending order of alternatives is generated: A1 > A2 > A3.

The next table displays the evaluation results for each alternative using the OWA operator formulation.

Operator	RESULTS		
	A1	A2	A3
OWA MAX	120.53	99.50	74.41
OWA MIN	1559.91	1571.48	1389.44
WA	113.95	86.25	64.52

TABLE 3. RESULTS OF THE ALTERNATIVES EVALUATED WITH THE OWA OPERATOR

Source: Own elaboration.

With the obtained information, rankings are constructed according to each OWA operator.

Operator	Ranking
OWA MAX	A1>A2>A3
OWA MIN	A2>A1>A3
WA	A1>A2>A3

TABLE 4. RANKINGS FOR EACH OWA OPERATOR

Source: Own elaboration.

Analyzing the results, it can be concluded that alternatives A1 and A2 represent the best digital marketing campaigns, as they achieved the highest evaluation scores. Meanwhile, A3 was determined to be the strategy with the lowest performance ratings.

5 CONCLUSIONS

This study evaluates the digital marketing performance of a mobile accessories company using the SAW method and the OWA operator. Both techniques compare ranking outcomes based on different weighting vectors. Applied to a local business in Culiacán, results show that SAW produces a single descending order, while OWA generates multiple hierarchical rankings.

While A1 consistently ranks first and A3 last, A2's position varies between methods.

Decision-makers' preferences influence rankings, making these methods valuable for marketing managers to identify business strengths and opportunities. Future research will expand the analysis to diverse industries and apply advanced multi-criteria techniques like ELECTRE III.

6 REFERENCES

Baye, M., Santos, B., Wildebneest, M. (2015). Search engine optimization: what drives organic traffic to retail sites? Journal of Economics & Management Strategy, 25, 6-31.

Caputo, A., Fiorentino, R., & Garzella, S. (2019). From the boundaries of management to the management of boundaries. Business Process Management Journal, 25(3), 391-413.

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 2021, 15–34.

Kardaras, D., Karakostas, B., Barbounaki, S., Papadopoulos, A., & Kaperonis, S. (2017).

Integrating the balanced socrecard and web analytics for strategic digital marketing: a multicriteria approach using DEMATEL. Data Analytics, 41-46.

Kourdi, B., Alshurideh, M., Akour, I., Alzoubi, H., Obeidat, B., & Almahad, A. (2022). The role of digital marketing channels on consumer buying decisions through eWOM in the Jordanian markets. International Journal of Data and Network Science, 6(4), 1175-1186.

León-Castro, E., Avilés-Ochoa, E., and Merigó, J. (2018). Induced heavy moving averages. International Journal of Intelligent Systems, 33(9), 1823-1839.

Pandey, N., Nayal, P., & Rathore, A. (2020). Digital marketing for B2B organizations: structures literature review and future research directions. Journal Business & Industrial Marketing, 35(7), 1191-1204.

Pauwels, K., Aksehirli, Z., Lackman, A. (2016) Like the ad or the brand? Marketing stimulates different electronic word-of-mouth content to drive online and offline performance.

International Journal of Research in Marketing, 33, 639-655.

Peter, M., & Dalla Vecchia, M. (2021). The digital marketing toolkit: a literature review for the identification of digital marketing channels and platforms. In: Dornberger, R. (eds) New Trends in Business Information Systems and Technology. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 294. SPRINGER, Cham.

Saura, J. (2021). Using data sciences in digital marketing: framework, methods, and performance metrics. Journal of Innovation & Knowledge, 6(2), 92-102.

Saura, J., Palos-Sánchez, P., & Cerdá Suárez, L. (2017). Understanding the Digital Marketing Environment with KPIs and Web Analytics. Future Internet, 9(4), 76.

Trung, N., & Thanh, N. (2022). Evaluation of digital marketing technologies with Fuzzy Linguistic MCDM Methods. Axioms, 11, 230.

Watrobski, J., Jankowski, J., & Ziemba, P. (2016). Multistage performance modelling in digital marketing management. Economics & Sociology, 9(2), 101-125.

Yager, R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision-making. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

Yager, R. & Kacprzyk, J. (2012) The ordered weighted averaging operators: theory and applications. SPRINGER, Switzerland.

Yang, Z., Shi, Y., & Wang, B. (2015). Search engine marketing, financing ability and firm performance in e-commerce. Procedia Computer Science, 55, 1106-1112.

INDUSTRY 5.0 AND EMERGING TECHNOLOGIES: A SYSTEMATIC REVIEW BETWEEN 2021 AND 2025

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 209-213
ISSN (Online): 2711-3310

Brandon J, Peraza-Heras
Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. Universitarios, Unidad 3, Cd. Universitaria, 80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
brandonperaza.faces2021@uas.edu.mx

Beatriz M, Terán-Pérez*
Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. Universitarios, Unidad 3, Cd. Universitaria, 80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
bea.teran@uas.edu.mx

Abstract: ***Industry 5.0 and emerging technologies have transformed organizations through automation, big data, artificial intelligence, and blockchain. This paper analyzes their impact in the framework of Industry 5.0, emphasizing the links between these technologies, the human-factor, resilience, and human value creation. A systematic review examines theoretical and methodological aspects, historical evolution, highlighting concerns about their impact on the human-factor. The results include graphic visualizations and key findings on this relationship.***

Keywords: industry 5.0, emerging technologies, systematic review.

1 INTRODUCTION

Industry 5.0 (I5.0) and emerging technologies (ET) are two factors that have changed the way organizations operate today. It is essential to note the adoption of new technologies. It is also important to mention that throughout history, the industrial revolutions society has experienced have raised concerns about their impact on the human-factor of organizations.

* Citation: Peraza-Heras, B. J. and Terán-Pérez, B. M. (2025). Industry 5.0 and emerging technologies: a systematic review between 2021 and 2025. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 209–213.

This research paper aims to analyze the impact of ET on the I5.0 framework. A systematic review has analyzed the links between ET, human-factor, resilience, and human value creation.

This paper is organized as follows: Section-1 describes the theoretical and conceptual framework; Section-2 presents the methodology; Section-3 presents the evolution of I5.0 and ET; and a graphical visualization of the results is developed using VOSviewer. Finally, Section-4 presents the main conclusions of the paper.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

During the Industrial Revolution, the focus was on developing technologies to increase performance, which consisted of streamlining or digitizing manufacturing processes. The aspect always overlooked is the human being (Dhanda et al., 2025).

The beginning of I5.0 has been shaped around the challenges posed by sustainability in all human environments, with resilience and human-centeredness as core values (Zhu et al., 2025; Maretto et al., 2023). Human-centeredness in I5.0 emphasizes putting humans at the forefront of industrial processes (Murtaza et al., 2024; Yang et al., 2024).

Resilience in I5.0 refers to the ability of industrial systems to anticipate, prepare for, respond to, and recover from disruptions. That is, adapting to changes in market demand in a way that protects the workforce and minimizes environmental impact (Murtaza et al., 2024; Adel et al., 2024).

For I5.0, sustainability is based on integrating environmental considerations during industrial processes. Its objective is to achieve economic growth or profit for the company without depleting natural resources (Zaki et al., 2025; Adel et al., 2024).

I5.0 has become an important area of research due to the rise of ET that have generated new processes and technologies that contribute to process efficiency. These technologies

range from a technology-centered approach (Industry 4.0) to one focused on the human-factor (Alimam et al., 2023; Liu et al., 2024; Zhu et al., 2025).

3 METHOD

This analysis is conducted through a bibliographic search using the Science Direct database. This database has been used for bibliometric reviews, such as that by Carro & Sarmiento (2022), focused on the technological field.

The research methodology process includes the following steps: Step 1 begins with selecting keywords that help determine the study sample. Five keywords were identified for the research using the following line of code: "Human Factor" AND "Resilience" AND "EMERGING TECHNOLOGIES" AND "Industry 5.0" AND "Sustainability." Quotation marks and the logical operator AND were used to guarantee the results and make the search more specific. Step 2: The initial search was conducted in March 2025, and the analysis considered all documents published in the Science Direct database between 2021 and March 2025. Seventy documents were published during this period. Step 3: A refined search is conducted by document type, considering research articles, encyclopedias, and book chapters. The search is therefore reduced to 42. Step 4: Finally, the extracted bibliography's bibliometric indicators and graphic maps are obtained using VOSviewer software.

4 RESULTS

Research on I5.0 has increased in recent years. Most articles were published in 2024, with 23 and 8 articles so far in 2025 (two months), representing 54.76% for 2024 and 19% for the first two months of 2025. This represents a total of 73.8% in the last 14 months.

As the research field develops, published articles focused on this topic are increasing, and the publication trend can be noted, indicating the rise of I5.0 and ET. The database with the most articles on this

topic is Science Direct. The most recent article published is "Transforming the Maintenance of Underground Infrastructure through Digital Twins: State of the Art and Outlook," published by Zhu et al. on March 6, 2025.

5 CONCLUSIONS

This study allows us to identify a recent increase in the number of publications on the topic of I5.0 and ET; this indicates the scientific community's interest in the topic; most of the articles were published between 2024 and 2025.

Finally, it should be noted that the Science Direct database on this topic is small compared to publications on other topics. However, it is the database with the most publications on this topic.

6 REFERENCES

Adel, A., Alani, N. H. S., & Jan, T. (2024). Factories of the future in Industry 5.0—Softwarization, Servitization, and Industrialization. Internet of Things, 28, 101431. https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101431

Alimam, H., Mazzuto, G., Tozzi, N., Ciarapica, F. E., & Bevilacqua, M. (2023). The resurrection of digital triplet: A cognitive pillar of human-machine integration at the dawn of industry 5.0. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 35(10), 101846. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2023.101846

Carro Suárez, J., & Sarmiento Paredes, S. (2022). El factor humano y su rol en la transición a Industria 5.0: una revisión sistemática y perspectivas futuras . Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento, 10(24). https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.81727

Dhanda, M., Rogers, B. A., Hall, S., Dekoninck, E., & Dhokia, V. (2025). Reviewing human-robot collaboration in manufacturing: Opportunities and challenges in the context of industry 5.0. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 93, 102937. https://doi.org/10.1016/j.rcim.2024.102937

Liu, J., Zhang, Y., Liu, Z., Leng, J., Zhou, H., Gu, S., & Liu, X. (2024). Digital twins enable shipbuilding. Alexandria Engineering Journal, 107, 915-931. https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.09.007

Maretto, L., Faccio, M., & Battini, D. (2023). The adoption of digital technologies in the manufacturing world and their evaluation: A systematic review of real-life case studies and future research agenda. Journal of Manufacturing Systems, 68, 576-600. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2023.05.009

Murtaza, A. A., Saher, A., Zafar, M. H., Moosavi, S. K. R., Aftab, M. F., & Sanfilippo, F. (2024). Paradigm shift for predictive maintenance and condition monitoring from Industry 4.0 to Industry 5.0: A systematic review, challenges and case study. Results in Engineering, 24,

102935. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102935

Yang, J., Liu, Y., & Morgan, P. L. (2024). Human-machine interaction towards Industry 5.0: Human-centric smart manufacturing. Digital Engineering, 2, 100013. https://doi.org/10.1016/j.dte.2024.100013

Zaki, M. A. M., Ooi, J., Ng, W. P. Q., How, B. S., Lam, H. L., Foo, D. C. Y., & Lim, C. H. (2025). Impact of Industry 4.0 technologies on the oil palm industry: A literature review. Smart Agricultural Technology, 10, 100685. https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100685

Zhu, H., Huang, M., Ji, P., Xiao, F., & Zhang, Q.-B. (2025). Transforming the maintenance of underground infrastructure through Digital Twins: State of the art and outlook. Tunnelling and Underground Space Technology, 161, 106508. https://doi.org/10.1016/j.tust.2025.106508

ANÁLISIS DE TENDENCIAS: EMPRENDIMIENTO SOCIAL (ES) Y SOSTENIBILIDAD (S)

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 215-220

ISSN (Online): 2711-3310

Blasa Celerina, Cruz Cabrera*
División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico de Oaxaca/ C.P. 68030, Oaxaca, México/ blasitaito@gmail.com/

Katia Noemí, López Díaz
División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico de Oaxaca/ C.P. 68030, Oaxaca, México/ katydiaz1311@gmail.com

Karen Alejandra, Guendulay León
División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico de Oaxaca/ C.P. 68030, Oaxaca, México/ guendu.leon@gmail.com

***Resumen:** El análisis de tendencia dentro de la bibliometría es una metodología de investigación que utiliza técnicas cuantitativas para evaluar la producción científica. Con la finalidad de cumplir con los objetivos del análisis, se usó de la base de datos (Scopus), utilizando indicadores cómo el indice "H, número de citas, productividad por autores, instituciones, etc., en un periodo de 2008 a 2024 relacionados al ES y la S. Finalmente, Taylor's University College y Sunway University encabezan el listado de las diez instituciones más representativas.*

***Palabras clave:** Triple resultado, Emprendimiento social, Sostenibilidad.*

1 INTRODUCCIÓN

El análisis bibliométrico es una metodología poderosa para evaluar la producción científica en un campo específico y entender su evolución a lo largo del tiempo. Al proporcionar una visión cuantitativa y visual de la literatura académica, el análisis bibliométrico ayuda a identificar

* Citación: Cruz Cabrera, B. C., López Díaz, K. N. y Guendulay León, K. A. (2025). Análisis de tendencias: emprendimiento social (ES) y sostenibilidad (S). *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 215–220.

tendencias, áreas de investigación emergentes y contribuciones destacadas en un campo determinado (Archambault et al., 2009; Cabrini Grácio et al., 2020; Cruz-Cabrera et al., 2022; Daraio et al., 2016; van Eck & Waltman, 2010).

Dentro de la rama de la bibliometría, existe el análisis de tendencia cómo una herramienta que permite identificar patrones dentro de un campo disciplinario, a través de un análisis cuantitativo relacionado con las publicaciones científicas, midiendo así, la presencia de documentos en bases de datos, permitiendo evaluar la productividad científica. Para fines a esta investigación, se describen las características de las publicaciones, cómo la evolución de las mismas, las diez revistas más productivas, los países más representativos, las instituciones con más publicaciones en esta área de investigación, los autores más sobresalientes de acuerdo con el indicador H, complementando la información con mapeos científicos, generados a través de la herramienta de Vos Wiever.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El Emprendimiento Social (ES) pretende una transformación gradual y de impacto social, para mejorar las condiciones de vida de individuos y comunidades con la creación del valor social y estrategias innovadoras (Fundación más humano, s. f.). Por ello, el emprendedor social se caracteriza por ser un profesional y líder interesado en desarrollar estrategias en Innovación social al que debemos ofrecer herramientas, mecanismos y metodologías para entender el contexto general de cómo diseñar e implementar prácticas sociales que mejoren la calidad de vida de las personas y, así poder alcanzar su objetivo social.

Esta combinación de objetivos sociales, económicos y ambientales es conocido como el triple resultado (TBL, por sus siglas en inglés) y, se diferencia de los emprendimientos sociales en que sus objetivos social o medioambiental se encuentra en el

centro de sus operaciones (Solano et al., 2017). Actualmente el negocio sustentable, representa una perspectiva centrada en la economía, que emplea dentro de sus recursos la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), las empresas que adoptan este panorama han abordado una pequeña parte de la Sostenibilidad (S), presentando desafíos que han crecido en proporción, hablando directamente en el ámbito medioambiental se encuentran situaciones cómo la escasez mundial de recursos, la ausencia de intermediarios, los sistemas regulatorios, los mecanismos de cumplimiento y los altos costos de transacción (Khanna & Yafeh, 2007).

Es importante resaltar que, las investigaciones que evidencian los logros empresariales se centran predominantemente en el rendimiento económico mediante el despliegue de capacidades específicas, generando así una ventaja competitiva; sin embargo, para abordar las cuestiones ecológicas en particular la sostenibilidad está comparativamente inexploradas (Barney, 1991).

3 METODOLOGÍA

El análisis de tendencia cómo una rama de la bibliometría es una metodología de investigación que utiliza técnicas cuantitativas para evaluar la producción, difusión y uso de la literatura científica en un campo específico (Cancino et al., 2017; Fahimnia et al., 2015; Merigó & Yang, 2017; Zupic & Čater, 2015). Este enfoque se basa en el análisis de las citas bibliográficas y otros indicadores bibliométricos para comprender la estructura y dinámica de un área de conocimiento determinada.

Para llevar a cabo un análisis bibliométrico, se suelen seguir varios pasos. En primer lugar, se seleccionó la base de datos bibliográfica adecuada que contiene una amplia gama de publicaciones académicas (Scopus) (Blanco-Zaitegi et al., 2022; Cancino et al., 2017; Servantie et al., 2016). Una vez seleccionada la base de datos, se definió la estrategia de búsqueda que identifique las

publicaciones relevantes para el tema de interés incluyendo términos de búsqueda específicos, operadores booleanos y filtros temporales (Fahimnia et al., 2015; Servantie et al., 2016). Esta estrategia excluyó publicaciones posteriores al año 2024, se delimitó al área de ciencias sociales, analizando unicamente articulos y capitulos de libros ya publicados, dando como resultado la siguiente ecuación de búsqueda: TITLE-ABS-KEY ("social entrepreneurship" AND "sustainability") AND (EXCLUDE(PUBYEAR,2025)) AND (LIMIT-TO(SUBJAREA, "SOCI")) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ch")).

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis cuantitativo de la producción científica. Esto puede implicar el cálculo de indicadores bibliométricos como el número de citas, el factor de impacto de las revistas, la productividad de los autores e instituciones, el indice "H", entre otros. Además, el análisis de tendencias incluye técnicas de visualización de datos, mismos que permiten identificar patrones de colaboración entre autores, la estructura de las redes de conocimiento y los temas emergentes en el campo (Cancino et al., 2017; Fahimnia et al., 2015).

4 RESULTADOS

Con la finalidad de cumplir con los objetivos del análisis de tendencias, se generó un estudio sobre el desempeño basado en los indicadores bibliométricos anteriormente descritos. A lo largo del estudio se presenta la evolución de las publicaciones que albergan temas de investigación relacionados con el ES y la S, esto en un periodo comprendido entre 2008 y 2024. Año en donde surge la primera publicación relacionada con ambas variables.

Se llevó a cabo el análisis de los resultados en cuanto a su evolución a través de los siguientes periodos: lustro 1 (2008-2012); lustro 2 (2013-2017); lustro 3 (2018-2022) mismo que es el periodo con el mayor número de citas por publicación con

un total de 2,228, igualmente cuenta con el máximo concentrado de publicaciones 133 para ser exactos; periodo 4 (2023-20234). Cabe mencionar que, Taylor's University College y Sunway University conforman el primer y segundo lugar en el listado de las diez instituciones más representativas de acuerdo al indicador h y al TCP; la primera de ellas con un indicador h (4) y TCP (548); por otro lado Sunway University con un TCP (506) y un indicador h (2), ambas universidades cuentan dentro de su compendio de investigaciones con el artículo más citado (487) titulado "The influence of personality traits and demographic factors on social entrepreneurship start up intentions" de los autores (Hwee Nga y Shamuganathan. 2010).

5 CONCLUSIONES

En conclusión según datos hallados, en 2008 se iniciaron las publicaciones sobre ES y S con el artículo "Responding to rural social care needs: Older people empowering themselves, others and their community", mismo que trata temas relacionados a los adultos mayores, con una investigación sobre un grupo de jubilados en donde los autores analizan cómo su estado actual de empleo actúa entre la comunidad, es decir, cómo es la dinámica de estos adultos mayores en lo social, la salud e incluso lo psicológico, haciendo referencia a la importancia del empoderamiento individual, comunitario y la sostenibilidad. El año 2024 es el mayormente productivo con un total de 43 documentos publicados, seguido del año 2020 con 34 publicaciones.

6 REFERENCIAS

Archambault, É., Campbell, D., Gingras, Y., & Larivière, V. (2009). Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 60(7), 1320-1326. https://doi.org/10.1002/asi.21062

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Blanco-Zaitegi, G., Etxeberria, I., & Moneva, J. (2022). Biodiversity accounting and reporting: A systematic literature review and bibliometric analysis. Journal of Cleaner Production, 371, 133677. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133677

Cabrini Grácio, M. C., Tannuri de Oliveira, E. F., Chinchilla-Rodríguez, Z., & Moed, H. F. (2020). Does corresponding authorship infuence scientifc impact in collaboration: Brazilian institutions as a case of study. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03655-7

Cancino, M. C., Faúndez, X., & Besoain, C. (2017). El análisis de datos en enfoques biográficos-narrativos: Desde los métodos hacia una intencionalidad analítica. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 18(1), Article 1. https://doi.org/10.17169/fqs-18.1.2491

Cruz-Cabrera, B. C., Valadez-Solana, B. D., Regino-Maldonado, J., Acevedo-Martínez, J. A., & Ríos-Castillo, M. (2022). Una revisión bibliométrica de la literatura sobre innovación social. Inquietud Empresarial, 22(2), Article 2. https://doi.org/10.19053/01211048.13922

Daraio, C., Simar, L., & Wilson, P. W. (2016). Nonparametric Estimation of Efficiency in the Presence of Environmental Variables. DIAG Technical Reports, Article 2016-02. https://ideas.repec.org//p/aeg/report/2016-02.html

Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. International Journal of Production Economics, 162, 101-114. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.003

Fundación más humana. (s. f.). Creación de valor económico en el emprendimiento social—Fundación máshumano. Creación de valor económico en el emprendimiento social. Recuperado 12 de mayo de 2022, de https://mashumano.org/blog-jovenes-mashumano/1053-emprendimiento-social-creaci%C3%B3n-de-valor-econ%C3%B3mico-y-social.html

Hwee Nga, J. K., & Shamuganathan, G. (2010). The influence of personality traits and demographic factors on social entrepreneurship start up intentions. Journal of Business Ethics, 95(2), 259-282. Scopus. https://doi.org/10.1007/s10551-009-0358-8

Khanna, T., & Yafeh, Y. (2007). Business Groups in Emerging Markets: Paragons or Parasites? Journal of Economic Literature, 45, 331-372. https://doi.org/10.2139/ssrn.787625

Merigó, J. M., & Yang, J.-B. (2017). A bibliometric analysis of operations research and management science. Omega, 73, 37-48. https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.12.004

Servantie, V., Cabrol, M., Guieu, G., & Boissin, J.-P. (2016). Is international entrepreneurship a field? A bibliometric analysis of the literature (1989–2015). Journal of International Entrepreneurship, 14(2), 168-212. https://doi.org/10.1007/s10843-015-0162-8

Solano, S., Martínez, N., & Casado, P. (2017). Emprendimiento social. Revista de Estudios de Juventud, 118, 69-81. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6504120

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523-538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods, 18, 429-472. https://doi.org/10.1177/1094428114562629

HACIA UN FUTURO SOSTENIBLE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA NUEVA ERA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 221-227
ISSN (Online): 2711-3310

Eva-Claudia, Pérez-Ortega*
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
evaperez@utch.edu.mx

Alberto, Chavira-Álvarez
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
achavira@utch.edu.mx

María-del-Carmen, Esparza Delgado
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
cesparza@utch.edu.mx

Dynhora-Danheyda, Ramírez-Ochoa
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
dramirez@utch.edu.mx

Dafnis-Cain, Villagran-Vizcarra
Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México
dvillagran@utch.edu.mx

***Resumen:** La inteligencia artificial (IA) mejora la eficiencia y sostenibilidad de las energías renovables al optimizar su generación, distribución y almacenamiento. Lu aplicación reduce costos operativos y automatiza procesos industriales. Este artículo analiza sus beneficios y desafíos, además de explorar líneas de investigación futura, como el aprendizaje por*

* Citación: Pérez-Ortega, E. C., Chavira-Álvarez, A., Esparza Delgado, M. del C., Ramírez-Ochoa, D. D. and Villagran-Vizcarra, D. C. (2025). Hacia un futuro sostenible: inteligencia artificial y la nueva era de las energías renovables. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 221–227.

refuerzo, el desarrollo de sistemas inteligentes de distribución energética y el uso de sistemas autónomos para inspección y mantenimiento de infraestructuras energéticas.

Palabras clave: inteligencia artificial, energías renovables, automatización de procesos.

1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la demanda energética y la urgencia de mitigar el impacto ambiental han impulsado la transición hacia fuentes renovables. Sin embargo, su variabilidad representa un reto para garantizar la estabilidad del suministro. La inteligencia artificial (IA) surge como una herramienta clave para mejorar la eficiencia y gestión de estos recursos.

La IA facilita la predicción de generación energética, la integración de sistemas de almacenamiento y la automatización de procesos. Asimismo, optimiza la operación de redes inteligentes, permitiendo una distribución adaptativa a la demanda. Este artículo examina el impacto de la IA en el sector energético, abordando sus aplicaciones, beneficios y desafíos en la automatización de procesos industriales. Finalmente, se exploran líneas de investigación futuras enfocadas en el desarrollo de modelos avanzados de IA, sistemas inteligentes de distribución energética y el uso de tecnologías autónomas en el sector.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La IA se ha consolidado como una tecnología clave para la optimización de energías renovables. Su aplicación se fundamenta en algoritmos de aprendizaje automático, redes neuronales y modelos predictivos que mejoran la generación y distribución energética.

Las principales áreas de aplicación incluyen:

(1) Optimización de Generación: La IA mejora la predicción climática, optimizando la producción de energía solar y eólica. La IA mejora la supervisión en tiempo real de infraestructuras energéticas, permitiendo ajustes automáticos en sistemas de generación y distribución (Pijarski & Belowski, 2024).

(2) Redes Eléctricas Inteligentes: Facilita la gestión dinámica del consumo y la detección de fallos mediante sensores y análisis de datos. Las redes eléctricas inteligentes (smart grids) han incorporado IA para mejorar la estabilidad y la gestión de la demanda eléctrica (Buitrón-Barros, 2024).

(3) Automatización de Procesos: Algoritmos avanzados permiten el mantenimiento predictivo y reducen costos operativos. la IA ha facilitado la implementación de sistemas de respuesta a la demanda, en los cuales los consumidores pueden ajustar automáticamente su consumo energético en función de las condiciones de la red y los precios dinámicos de la electricidad (Nedungadi et al., 2024).

(4) Gestión de Almacenamiento: Modelos de IA mejoran la eficiencia en el uso de baterías y sistemas térmicos de almacenamiento. El uso de IA en la gestión de almacenamiento de energía, como baterías de ion-litio o sistemas de almacenamiento por bombeo, permite maximizar la utilización de energías renovables, garantizando un suministro estable y eficiente (Solís-Mora & Gruezo-Valencia, 2022; Morales & Cappelletti, 2018).

Si bien su impacto es positivo, la implementación de IA enfrenta desafíos como la necesidad de datos de alta calidad, la ciberseguridad y la regulación del sector energético.

3 METODOLOGÍA

Este estudio se basa en un análisis documental de investigaciones recientes sobre la aplicación de IA en energías renovables y la automatización de procesos. Se revisaron casos en los que la IA ha optimizado la generación energética, mejorado la eficiencia de redes inteligentes y reducidos costos mediante mantenimiento predictivo.

Las fuentes incluyen artículos científicos, informes técnicos y revisiones sistemáticas sobre redes neuronales, aprendizaje automático y modelos predictivos aplicados al sector energético. Se compararon diversas metodologías de

implementación de IA, identificando sus beneficios, desafíos y oportunidades de mejora.

Se clasificaron los estudios según su enfoque metodológico, resultados y relevancia para la optimización de sistemas energéticos. Además, se analizaron informes de organismos internacionales y casos de éxito en empresas del sector, contrastando hallazgos teóricos con la práctica industrial.

Se compararon metodologías de implementación de IA, identificando beneficios, desafíos y oportunidades de mejora. Finalmente, la síntesis de resultados se orientó a determinar las áreas donde la IA ejerce mayor impacto en el sector, así como las brechas de investigación y líneas de desarrollo tecnológico que impulsarían la adopción de soluciones eficientes y sostenibles.

4 RESULTADOS

El análisis demuestra que la IA ha permitido avances significativos en la eficiencia de las energías renovables. La optimización de la generación ha reducido la incertidumbre en el suministro energético y mejorado la estabilidad de las redes eléctricas. Además, el mantenimiento predictivo ha disminuido costos operativos y prevenidos fallos en infraestructuras.

Las redes inteligentes han mejorado la integración de fuentes renovables, reduciendo desperdicios y aumentando la flexibilidad del sistema energético. Sin embargo, persisten desafíos regulatorios y de seguridad cibernética que requieren atención para una implementación más efectiva y sostenible.



FIGURA 1. APLICACIONES DE LA IA EN ENERGÍAS RENOVABLES



FIGURA 2. APLICACIONES DE LA IA EN AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ENERGÉTICOS

El análisis de la información recopilada y la revisión de la literatura demuestran que la implementación de la inteligencia artificial en el sector de las energías renovables ha generado avances notables. Los estudios indican que la IA optimiza la generación energética mediante modelos predictivos que integran datos meteorológicos y de consumo, reduciendo la incertidumbre del suministro y mejorando la estabilidad de las redes eléctricas. Esta optimización se traduce en una mayor eficiencia en la distribución y aprovechamiento de la energía renovable.

5 CONCLUSIONES

La inteligencia artificial se ha consolidado como un elemento clave para la transición energética sostenible, optimizando la generación, almacenamiento y distribución de energías renovables.

Las líneas de investigación futuras incluyen el desarrollo de modelos de IA con aprendizaje por refuerzo para optimización energética, el diseño de sistemas inteligentes de distribución y la integración de tecnologías autónomas, como drones y robótica, para la inspección y mantenimiento de infraestructuras energéticas. Con el desarrollo adecuado de estas innovaciones, la IA podrá desempeñar un papel crucial en la gestión eficiente y sostenible del sector energético.

6 REFERENCIAS

Aizaga, M. A., et al. (2023). Revisión de literatura sobre impacto de la inteligencia artificial y su aplicación en Ecuador.

Alkahtani, H., Aldhyani, T. H. H., & Alsubari, S. N. (2023). Application of artificial intelligence model solar radiation prediction for renewable energy systems. Sustainability, 15(6973), 1-20. https://doi.org/10.3390/su15086973

Alzain, E., Al-Otaibi, S., Aldhyani, T. H. H., Alshebami, A. S., Almaiah, M. A., & Jadhav, M. E. (2023). Revolutionizing solar power production with artificial intelligence: A sustainable predictive model. Sustainability,

15(7999), 1-18. https://doi.org/10.3390/su15107999

Atencio, E., Lozano, F., Alfaro, I., & Muñoz-La Rivera, F. (2024). Integrating Web-Based Weather Data into Building Information Modeling Models through Robot Process Automation. Applied Sciences, 14(9109). https://doi.org/10.3390/app14199109

Azofra Rojo, D., Jiménez Macías, E., Martínez Cámara, E., Sáenz-Díez Muro, J. C., & Blanco Fernández, J. (2015). Utilización de técnicas de inteligencia artificial como base para el análisis de la influencia económica de las energías renovables sobre el sistema eléctrico español. Actas de las XXXVI Jornadas de Automática, 603-612.

Báez Coronado, C. E. (2024). Diseño de un modelo de inteligencia artificial para predecir la energía solar producida. Universidad de Antioquia.

Bibri, S. E., Huang, J., Jagatheesaperumal, S. K., & Krogstie, J. (2024). The synergistic interplay of artificial intelligence and digital twin in environmentally planning sustainable smart cities: A comprehensive systematic review. Environmental Science and Ecotechnology, 20, 100433. https://doi.org/10.1016/j.ese.2024.100433

Binder, A., & Vlachová, M. (2024). Driving Change in the Energy Sector: Evaluating Entrepreneurial Opportunities Provided by Artificial Intelligence.

Bose, B. K. (2017). Artificial Intelligence Techniques in Smart Grid and Renewable Energy Systems. IEEE Proceedings, 105(11), 2262-2271.

Buitrón-Barros, H. O. (2024). Integración de inteligencia artificial en redes eléctricas inteligentes y su potencial transformador. Horizon Nexus Journal, 2(2), 29-42. https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n2/37

Camacho, J. d. J., Aguirre, B., Ponce, P., Anthony, B., & Molina, A. (2024). Leveraging Artificial Intelligence to Bolster the Energy Sector in Smart Cities: A Literature Review.

Caisa Herrera, C. A., Paredes Anchatipán, A. D., & Romero Bedón, F. R. (2024). Análisis del uso de la inteligencia artificial en la toma de decisiones en sistemas de control eléctrico industrial. G-ner@ndo, V5(N2), 163-181.

Cadena Centeno, M. A., & Benavides Ramírez, L. G. (2024). Smart Energy soportado por Inteligencia Artificial: Un Futuro Sostenible y Eficiente.

Cruz, I. (2023). ¿Por qué la transición energética necesita a la inteligencia artificial? INVESTIGA I+D+i.

Fernández Carrillo, A. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en energías renovables. Universidad Pontificia Comillas.

Gil Ruiz, J., Martínez Torres, J., & González Crespo, R. (2021). Planning and management of photovoltaic plants projects by artificial intelligence. 25th International Congress on Project Management and Engineering.

Gómez López, J., Díaz Cuesta, J., & García-Ceca, C. (2024). Artificial intelligence and the environment. Revista Multidisciplinar.

Gualdron, O. E., Laguado, R. I., & Florez, E. G. (2022). Dimensionamiento óptimo de un sistema híbrido de energía solar-eólica y banco

de baterías utilizando inteligencia artificial. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, 2(40), 152-159. https://doi.org/10.24054/rcta.v2i40.2363

Hallmann, M., Pietracho, R., & Komarnicki, P. (2024). Comparison of Artificial Intelligence and Machine Learning Methods Used in Electric Power System Operation.

Hashmi, R., Liu, H., & Yavari, A. (2024). Digital Twins for Enhancing Efficiency and Assuring Safety in Renewable Energy Systems: A Systematic Literature Review. Energies, 17(2456). https://doi.org/10.3390/en17112456

Ibargüengoytia-González, P. H., Reyes-Ballesteros, A., Borunda-Pacheco, M., & García-López, U. A. (2018). Predicción de potencia eólica utilizando técnicas modernas de Inteligencia Artificial. Ingeniería, Investigación y Tecnología, 19(4), 1-11.

Kuo, P.-H., & Huang, C.-J. (2018). A green energy application in energy management systems by an artificial intelligence-based solar radiation forecasting model. Energies, 11(819), 1-15. https://doi.org/10.3390/en11040819

Kurukuru, V. S. B., Haque, A., Khan, M. A., Sahoo, S., Malik, A., & Blaabjerg, F. (2021). A review on artificial intelligence applications for grid-connected solar photovoltaic systems. Energies, 14(4690), 1-35. https://doi.org/10.3390/en14154690

Marken, G., Frick, V., Schmelzle, F., & Meyer, A. (2024). The (Un-)Sustainability of Artificial Intelligence in Online Marketing.

Meena, R. S., et al. (2022). Artificial Intelligence-Based Deep Learning Model for the Performance Enhancement of Photovoltaic Panels in Solar Energy Systems. International Journal of Photoenergy.

Mohammad, A., & Mahjabeen, F. (2023). Revolutionizing Solar Energy: The Impact of Artificial Intelligence on Photovoltaic Systems. International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts, 2(1), 117-118.

Morales, D. M., & Cappelletti, M. (2018). Técnicas subsimbólicas de inteligencia artificial aplicadas a la eficiencia energética. IV Congreso Argentino de Ingeniería.

Nedungadi, P., Surendran, S., Tang, K. Y., & Raman, R. (2024). Big Data and AI Algorithms for Sustainable Development Goals: A Topic Modeling Analysis. IEEE Access. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3516500

Olayiwola, O., Elsden, M., & Dhimish, M. (2024). Robotics, artificial intelligence, and drones in solar photovoltaic energy applications—Safe autonomy perspective. Safety, 10(32), 1-25. https://doi.org/10.3390/safety10010032

APLICACIÓN DEL OPERADOR PROMEDIO PONDERADO ORDENADO PARA MEDIR LA INNOVACIÓN DIGITAL EN PUEBLOS MÁGICOS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 229-234
ISSN (Online): 2711-3310

Arnoldo, Ibarra Vázquez *
Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5, Culiacán, Sinaloa, México.
arnoldo.ibarra@gmail.com

Martín, León-Santiesteban
Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5, Culiacán, Sinaloa, México.
martin.leon@uadeo.mx

Resumen: ***El objetivo de este trabajo es medir la innovación digital en los pueblos mágicos de Mocorito y El Fuerte, Sinaloa, México, basado en el operador de promedio ponderado ordenado (OWA). El uso de este método permite determinar el uso de las tecnologías en los destinos turísticos. Además, reconoce que la generación de un índice resalta la importancia relativa de cada criterio. Esta información es útil para el gobierno y empresas para evaluar en función de las características a cada destino. Se realiza un ejercicio con el operador para medir la innovación en los destinos turísticos de Sinaloa, México.***

Palabras clave: ***pueblos mágicos, destinos turísticos, operador OWA.***

1 INTRODUCCIÓN

La innovación, definida por la OCDE (2018) como la implementación de productos, procesos o métodos nuevos o mejorados, es clave para el desarrollo socioeconómico en la era digital. En la cuarta revolución industrial, tecnologías como IA, IoT, big data y realidad aumentada (RA) actúan como catalizadores de cambios disruptivos, optimizando modelos de negocio, democratizando

* Citación: Ibarra Vázquez, A. y León-Santiesteban, M. (2025). Aplicación del operador promedio ponderado ordenado para medir la innovación digital en pueblos mágicos. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 229–234.

mercados y promoviendo sostenibilidad mediante gestión inteligente de recursos (Ciriello et al., 2018; Kohli).

En turismo, estas tecnologías transforman la interacción con los visitantes mediante plataformas inteligentes, sistemas de recomendación con IA y aplicaciones de RA, ya que permiten experiencias personalizadas, donde el turista co-crea valor mediante interacciones en tiempo real (Gretzel et al., 2015).

En este sentido, los Pueblos Mágicos de México ejemplifican este reto: deben preservar su autenticidad histórica mientras integran innovaciones como RA para enriquecer visitas con narrativas virtuales, fomentando turismo autoguiado y sostenible (Ibarra et al., 2024)

La convergencia digital, según Yoo et al. (2012), genera ecosistemas de innovación adaptativa, por ejemplo, IoT monitorea flujos turísticos, mientras el big data diseña itinerarios personalizados (Pencarelli, 2020), sin embrgo, esta transformación exige superar brechas tecnológicas y fortalecer la colaboración entre sectores públicos, privados y comunidades locales para equilibrar modernización y preservación cultural.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Teoría de la Difusión de Innovaciones de Everett (1983) es clave para entender cómo las innovaciones, especialmente digitales, se integran en sistemas sociales, por esto, Rogers describe la difusión como un proceso comunicativo donde las innovaciones son adoptadas gradualmente, influenciadas por factores como la utilidad percibida, la compatibilidad cultural y la observabilidad de resultados. En el turismo cultural, tecnologías como la realidad aumentada (RA) y plataformas inteligentes requieren no solo infraestructura, sino también aceptación colectiva para ser sostenibles (Rogers, 1983; Ibarra-Vázquez et al., 2024).

En Pueblos Mágicos, la adopción de innovaciones digitales depende de

su ventaja relativa frente a métodos tradicionales. Por ejemplo, la RA en sitios arqueológicos enriquece la experiencia turística sin dañar el patrimonio, alineándose con la preservación cultural (Jingen y Elliot, 2020). La compatibilidad con valores locales es crucial ya que tecnologías percibidas como ajenas pueden generar resistencia, mientras que adaptaciones que incluyen narrativas y lenguas indígenas tienen mayor aceptación (Kounavis et al., 2012).

La complejidad percibida también influye. En áreas rurales, herramientas con interfaces intuitivas, como códigos QR para recorridos autoguiados, han tenido mayor éxito que soluciones sofisticadas (Pencarelli, 2020). Además, la posibilidad de prueba y observabilidad de resultados, como el uso de sensores IoT para monitorear flujos turísticos, permite ajustar estrategias y minimizar riesgos (Yoo et al., 2012). Este marco se complementa con teorías como la innovación disruptiva de Christensen et al. (2015), que explica cómo plataformas digitales han transformado el turismo.

3 METODOLOGÍA

La idea es comparar a los destinos turísticos seleccionados con el operador OWA propuesto por Yager (1988), operador que será utilizado para agregar información, considerando que se basa en un vector de ponderación y puede tener múltiples clasificaciones según el proceso de reordenamiento (Huesca y León, 2021).

Este operador permite añadir información entre el máximo y el mínimo y con el cual, se han realizado múltiples aplicaciones para realizar rankings en diferentes materias, incluyendo destinos turísticos (Huesca-Gastelúm y León-Santiesteban, 2021; Beliakov et al., 2007; Yager y Kacprzyk, 2012; Huesca-Gastelum et al., 2022). Por lo tanto, la definición de este operador es la siguiente.

Definición: Es un operador OWA (Yager, 1988) si existe un modelo OWA: $OWA: R^n \rightarrow R$ con dimensiones

n tales que tiene asociado el vector de pesos W como $w_i = \in [0,1]$, $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$ entonces:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \qquad (1)$$

donde, b_j es el j-ésimo argumento más extenso a_i.

El operador OWA satisface algunas condiciones como: Monotonicidad si $F(a_1, \dots, a_n) \geq F(\hat{a}_2, \dots, \hat{a}_n)$ para $a_i \geq \hat{a}_i$. para mí; Conmutatividad si la indexación inicial de los argumentos no importa; Idempotente cuando , $a_j = a$ para todo j, entonces $a_j = a$.

Adicionalmente, tiene la posibilidad para ponderar con argumentos según los criterios. Por lo tanto, para elegir el mejor, se requiere consultar a los expertos, responsables de la toma de decisiones, sobre sus expectativas y aptitudes para el futuro. De esta manera, se puede determinar si los resultados deseados deben basarse en el criterio máximo, el mínimo u otros criterios (Huesca-Gastélum et al., 2022).

4 RESULTADOS

Los resultados muestran el nivel de innovación digital en los pueblos mágicos de Mocorito y El Fuerte, Sinaloa, como resultado de la implementación del operador e indicadores seleccionados. En este sentido El Fuerte es el pueblo mágico que mayor innovación implementa en sus estrategias incluso al cambiar sus ponderaciones.

El análisis de la información y la importancia que se le asignó a los indicadores pudiera cambiar con base a la opinión que los expertos pudieran proporcionar, el reto para estos destinos turísticos es que a mediano pudieran mejorar si incorporan más tecnologías en sus estrategias.

Por lo tanto, la investigación sugiere el uso de OWA para integrar la información de diferentes maneras y obtener los resultados mínimos y máximos, con base en los pesos asignados por los expertos y así generar información para la toma de decisiones.

5 CONCLUSIONES

El uso de este operador permite implementar de manera más flexible y adaptable para realizar el ejercicio y medir la innovación en los destinos turísticos seleccionados. En este sentido, con el presente estudio se demostró que la aplicación de esta técnica difusa permite construir un índice para medir el grado de innovación tecnológica que implementan estos pueblos mágicos.

El papel de los tomadores de decisiones es crucial para la implementación y el éxito de las innovaciones digitales. El apoyo con el operador OWA fue vital no solo para la medir el nivel de innovación, sino también para generar estrategias para su mantenimiento y actualización continua.

6 REFERENCIAS

Beliakov G, Pradera A, Calvo T (2007) *Aggregation functions: a guide for practitioners*, vol. 221. Springer, Berlin

Christensen, C., Raynor, M., y McDonald, R. (12 de 2015). What is disruptive innovation? Harvard Business Review: https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation

Ciriello, R., y Richter, A. (2018). Digital Innovation. Bus Inf Syst Eng, 60, 563-569. https://doi.org/10.1007/s12599-018-0559-8

Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., y Koo, C. (2015). Smart tourism: foundations and developments. Electron Markets, 25, 179-188. https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8

Huesca-Gastélum, M. & León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. *Inquietud Empresarial*, 21(2), 15-34. https://doi.org/10.19053/01211048.11413.

Huesca-Gastélum, M. I., Pérez-Arellano, L.A., Delgadillo-Aguirre, A., León-Castro E and León-Santiesteban, M. (2022). *The ordered weighted average: a new formulation for elaborating the corruption perception index*. Conference Proceedings ICONIS – VI 2022. Barcelona-Spain. 161-164

Ibarra, V., Soto, K., y Ibarra, M. (2024). REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA EXPERIENCIA DEL TURISMO CULTURAL. RA XIMHAI, 20(2), 107-124. https://doi.org/10.35197/rx.20.02.2024.05.ai

Jingen, L., y Elliot, S. (2020). A systematic review of augmented reality tourism research: What is now and what is next? Tourism and Hospitality Research, 21(1), 15-30. https://doi.org/10.1177/1467358420941913

Kohli, R., y Melville, N. (2018). Digital innovation: A review and synthesis. Information Systems Journal, 29(1), 1-24. https://doi.org/10.1111/isj.12193

Kounavis, C., Kasimati, A., y Zamani, E. (2012). Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects. International Journal of Engineering Business Management. https://doi.org/10.5772/51644

OCDE. (2018). Oslo Manual. OECD. https://doi.org/10.1787/9789264304604-en

Pencarelli, T. (2020). The digital revolution in the travel and tourism industry. Inf Technol Tourism, 22, 455-476. https://doi.org/10.1007/s40558-019-00160-3

Rogers, E. (1983). Diffusion of Innovations. The Free Press. https://teddykw2.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics,* 18(1), 183-190.

Yager, R. R., & Kacprzyk, J. (2012). T*he ordered weighted averaging operators: theory and applications*. Springer Science & Business Media

Yoo, Y., Boland Jr, R., Lyytinen, K., y Majchrzak, A. (2012). Organizing for Innovation in the Digitized World. Organization Science, 23(5), 1398-1408. https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771

NOMBRAMIENTO DE PUEBLOS MÁGICOS MEDIANTE EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 235-239

ISSN (Online): 2711-3310

Martín, León-Santiesteban*

Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5, Culiacán, Sinaloa, México. martin.leon@uadeo.mx

Resumen: El propósito de este artículo es una propuesta para denominar a un destino turístico Pueblo Mágico. Para ello, se aborda la aplicación como un problema real de clasificación multicriterio con el uso del método AHP y se construye a partir de los componentes, considerados desde la importancia para los involucrados en el sector turístico. Los resultados con el este enfoque permitieron evaluar y comparar los destinos turísticos que desean ser reconocidos. En conclusión, el método AHP resultó ser un éxito, ya que permite explicar y entender el orden competitivo de los destinos turísticos objeto de estudio.

Palabras clave: pueblos mágicos, AHP, multicriterio.

1 INTRODUCCIÓN

Una de las estrategias propuestas por la Secretaría de Turismo de México (Sectur) es promover "formas expresivas de establecer y desarrollar valores físicos, intelectuales, morales y emocionales, por lo tanto, el turismo no puede ser estático, el turismo como actividad económica y social debe responder a los movimientos, cambios y demandas solicitadas por los seres humanos" (Sectur, 2022), entre los planteamientos se destaca el de los Pueblos Mágicos (MT),

* Citación: León-Santiesteban, M. (2025). Nombramiento de pueblos mágicos mediante el proceso analítico jerárquico (AHP). *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 235–239.

programa de turismo que fue creado en 2001 (Flores-Romero et al., 2021).

Dada esta gama de características múltiples, una metodología es Flores-Pozos et al. (2022). Por ejemplo, en el contexto del negocio turístico, estos expertos o tomadores de decisiones pueden compartir diferentes perspectivas sin mucha diferencia en relación con las causas y efectos de la competitividad de un destino; Un estudio encontró que la mayor diferencia de opinión se identificó en la evaluación de la relación entre el compromiso ambiental y la demanda turística (Flores-Romero et al., 2021b). De esta manera, se sugiere el método AHP para resolver el problema de la asignación de la insignia de Pueblo Mágico a través del proceso de toma de decisiones multicriterio.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En los últimos años, diferentes países han considerado el turismo como una de sus principales actividades económicas (Carayannis et al., 2016). Debido a esta relevancia, la competencia entre los destinos turísticos de todo el mundo ha aumentado (Zainuddin et al., 2016).

Por un lado, buscan implementar las nuevas tecnologías para ser más innovadores (Huertas et al., 2019) y por otro, se esfuerzan por promover lugares de entretenimiento más competitivos (Iniesta-Bonillo et al., 2016).

En este sentido, en el año 2001 se creó en México el MT, cuyo propósito es promover el desarrollo económico de las localidades a través del turismo, con el objetivo de elevar los niveles de bienestar, mantener e incrementar el empleo y promover la inversión (Sectur, 2017).

En cuanto a los estudios de pueblos mágicos con los métodos de Análisis Multicriterio para la Toma de Decisiones (MCDA), Álvarez et al. (2013) realizó un análisis empírico de la competitividad de las ciudades de Sinaloa, México, con este método de ordenamiento. Leyva et al. (2013) desarrollaron la aplicación de un enfoque multicriterio para comparar sectores económicos: el caso del Estado de Sinaloa, México.

Finalmente, el análisis multicriterio para la toma de decisiones en las últimas décadas se ha convertido en un soporte relevante para la evolución teórica y práctica de la ciencia de la decisión (León y Larrañaga, 2019). En otro estudio, se calculó un orden jerárquico para planear la electrificación de 8 comunidades rurales en México, utilizando una combinación del método AHP con programación discreta de compromisos, permitiendo resolver criterios relacionados con las restricciones presupuestarias (Gómez-Hernández et al., 2023).

3 METODOLOGÍA

Esta propuesta metodológica se realiza para asignar el distintivo de pueblo mágico a los destinos turísticos y se pretende que sea un proceso de decisión de múltiples atributos. El método AHP se basa en la representación de un problema de decisión en una estructura jerárquica, la cual consta de las siguientes etapas:

1. Establecer una meta u objetivo.
2. Identificar las alternativas de decisión.
3. Elegir los criterios de decisión.
4. Ponderar los criterios según su importancia relativa $\frac{n(n-1)}{2}$ (Merino y Bojorquez, 2021).

Así mismo, el método AHP contempla los juicios de importancia o preferencia a través de comparaciones pareadas, las cuales se establecen con el uso de la escala fundamental de Saaty y esta se relaciona con expresiones lingüísticas de escala cardinal, donde 1 es igual y 9 extremadamente fuerte (Saaty 1987), de esta manera se priorizan los elementos de decisión de dos en dos y se obtienen los valores numéricos que representan la importancia relativa de los dos elementos comparados (Merino y Bojorquez, 2021). Otro aspecto de AHP es que da al usuario la facilidad de indetificar el porcentaje de consistencia lógica de las comparaciones pareadas.

4 RESULTADOS

El resultado obtenido sugiere el resultado final en orden descendente,

donde la localidad destaca el destino que presenta las mayores y mejores condiciones para ser nombrado Pueblo Mágico, mientras que las otras localidades presentan una calificación menor. Cabe destacar que se puede utilizar esta aplicación para designar una localidad como PM, considerando que en este estudio la selección de criterios para su medición mediante el método AHP proporciona información efectiva para la toma de decisiones, permitiendo una evaluación integral para este tipo de aplicaciones.

El estudio resultó relevante al utilizar el método AHP, ya que permitió identificar las potencialidades que tiene el municipio para su desarrollo turístico. Además, se identificaron los atributos que tiene la región para diseñar estrategias de promoción turística.

5 CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación -que resultó del análisis de 4 destinos turísticos en Sinaloa, México- derivaron en un orden decreciente. De esta manera, la propuesta realizada para otorgar esta distinción permitió generar evidencias empíricas de su aplicabilidad en este tipo de problemáticas, al incorporar el uso de de esta técnica.

En este caso, utilizando el método AHP, el cual, pemitió modelar las preferencias del tomador de decisiones, donde estas preferencias se expresan en forma de una relación de sobreclasificación. En cuanto al análisis de los destinos, en condiciones de incertidumbre, no hay complicaciones, ya que se trabaja con información generada de manera objetiva, expresada en datos duros

Para futuros trabajos, este procedimiento podría ser utilizado para evaluar un mayor número de destinos turísticos e identificar cuáles factores son los más importantes o atractivos para los turistas, así como comparar como otros métodos como OWA.

6 REFERENCIAS

Álvarez Carrillo, P. A., León Santiesteban, M., Gastélum Chavira, D. A., Vega Osuna, L. A. (2013) Un análisis empírico de la competitividad en ciudades de Sinaloa, México

con un método de clasificación superior. Eureka-2013. Actas del Cuarto Taller Internacional. Publicado por Atlantis Press, pp:156-163.

Carayannis, E., Ferreira, F., Bento, P., Ferreira, J., Jalali, M. y Fernández, B. (2018). Desarrollo de un índice de evaluación socio-técnica de la competitividad de los destinos turísticos mediante mapeo cognitivo y MCDA. Previsión tecnológica y cambio social, 131, 147-158.

Flores-Pozos, A.K.; Pérez-Ramírez, C.A.; Cruz-Jiménez, G. (2022). Marco para el análisis de destinos Pueblos Mágicos (México) desde la perspectiva centrada en el actor. Pasos. Vol. 20, No. 3, pp. 615-633. https://doi.org/10.25145/j.pasos.2022.20.043

Flores-Romero, M.B., Pérez-Romero, M.E., Álvarez-García, J., de la Del Río-Rama, D.M. (2021). Mapeo bibliométrico de investigaciones sobre Pueblos Mágicos de México. Tierra. 10(8), 852. https://doi.org/10.3390/land10080852

Gómez-Hernández, D.F.; Domenech, B.; Juanpera, M., y L. Ferrer-Martí (2023). Jerarquización de los proyectos en los planes regionales de electrificación considerando criterios técnicos y sociales. Estudio de caso en México. Energía para el Desarrollo Sostenible. Vol. 77. https://doi.org/10.1016/j.esd.2023.101336

Huertas, A., Moreno, A., & Ha My, T. (2019). ¿Qué destino es más inteligente? Aplicación del marco (SA)6 para establecer un ranking de destinos turísticos inteligentes. Revista Internacional de Sistemas de Información y Turismo, 4(1), 19-28.

Iniesta-Bonillo, M., Sánchez-Fernández, R., & Jiménez-Castillo, D. (2016). Sostenibilidad, valor y satisfacción: pruebas de modelos y validación cruzada en destinos turísticos. Revista de Investigación Empresarial, 69(11), 5002-5007.

León Santiesteban, M. y Larrañaga Núñez, A. M. (2019). Integración del conocimiento en restaurantes a través del análisis multicriterio para la toma de decisiones. Inquietud Empresarial, 19(2), 25-38.

Leyva López, J. C., Gastélum Chavira, D., Urías Ruiz, M. (2013). La aplicación de un enfoque multicriterio para comparar sectores económicos: el caso del Estado de Sinaloa, México. EMO 2013, Sheffield, Reino Unido, pp:1-24.

Merino-Benítez, T. y Bojórquez-Tapia L. A. (2021). Manual: Proceso Analítico Jerárquico (AHP). México: UNAM.

Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process-What and How it is Used. 9 (3): 161-176. https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8

SECTUR. (2017). Pueblos Mágicos. México: Secretaría de Turismo. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/273030/Gui_a_2017_de_Incorporacio_n_2017.pdf.

SECTUR (2002). Pueblos Mágicos. México: Secretaría de Turismo. https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528

Zainuddin, Z., Radzi, S., & Zahari, M. (2016). Competitividad percibida del destino de la isla de Langkawi, Malasia. Procedia-Ciencias Sociales y del Comportamiento, 222, 390-397.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO BAJO EL MODELO MULTICRITERIO TODIM PARA EL ABASTECIMIENTO OPORTUNO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 241-246
ISSN (Online): 2711-3310

Alejandra, Holguín Ávila*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería industrial, al251031@alumnos.uacj.mx

Luis, Pérez-Domínguez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería industrial, luis.dominguez@uacj.mx

Roberto, Romero López
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería industrial, rromero@uacj.mx

David, Luviano-Cruz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería industrial, david.luviano@uacj.mx

Resumen: ***Esta investigación aborda la aplicación del método TODIM en la evaluación del desempeño de la cadena de suministro para optimizar el abastecimiento oportuno. Se llevó a cabo una revisión sistemática bajo el marco PRISMA, identificando tendencias sobre modelos multicriterio y gemelos digitales. Los hallazgos destacan la integración de riesgos en la cadena de suministro y tecnologías avanzadas, como IoT e inteligencia artificial, priorizando el abastecimiento oportuno y la prevención de riesgos en la gestión de abastecimiento.***

Palabras clave: Modelo Multicriterio, Evaluación de la cadena de suministro, Gemelos digitales.

1 INTRODUCCIÓN

La evaluación del desempeño en la cadena de suministro ha cobrado gran importancia debido a los desafíos derivados de la globalización, la disrupción en el abastecimiento y la creciente complejidad de las redes logísticas(Gunasekaran et al., 2004).

* Citación: Holguín Ávila, A., Domínguez, L., Pérez Domínguez, L., Romero López, R. y Luviano - Cruz, D. (2025). Evaluación del desempeño de la cadena de suministro bajo el modelo multicriterio TODIM para el abastecimiento oportuno. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 241–246.

En este contexto, la llegada de la Industria 5.0 ha impulsado la integración de tecnologías avanzadas como los gemelos digitales, los cuales, combinados con modelos de toma de decisiones multicriterio, permiten mejorar la gestión y optimización de los procesos de abastecimiento.

El modelo multicriterio TODIM se presenta como una herramienta eficaz para la evaluación del desempeño en la cadena de suministro(Li et al., 2015), ya que incorpora la percepción de riesgo y el rechazo a la pérdida en la toma de decisiones estratégicas. Su aplicación permite priorizar alternativas en función de múltiples criterios, asegurando un abastecimiento oportuno y minimizando riesgos operativos. Este estudio busca analizar la efectividad del modelo TODIM en la evaluación del desempeño logístico, con el fin de mejorar la planificación de inventarios, la selección de proveedores y la resiliencia ante disrupciones en la cadena de suministro.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La evolución de las revoluciones industriales y su impacto en la cadena de suministro han transformado su manera de operar, impactando su eficiencia y capacidad de respuesta (Melnyk et al., 2019).

Tomando como referencia esta evolución, las apartaciones que cada una de ellas abarca, indican que la primer revolución Industrial, introdujo la máquina de vapor, marcando el inicio de la producción mecanizada (Thomes, 2022). Mientras que la segunda revolución industrial trajo avances eléctricos y químicos, optimizando la manufactura y el transporte (Kumar et al., 2019).

La tercera revolución industrial, conocida como la era del conocimiento, impulsó la automatización con electrónica, telecomunicaciones y software (Rozo-García, 2020). La Cuarta Revolución Industrial digitalizó los procesos, integrando sistemas físicos y virtuales mediante el Internet de las Cosas (IoT) (Petcu et al., 2020).

A medida que la digitalización avanza, surge la Industria 5.0, la cual prioriza la sostenibilidad, la resiliencia y la interacción humano-máquina (Lei et al., 2024). En este contexto, la ciberseguridad se vuelve crucial para la protección de datos y la continuidad operativa de la cadena de suministro (Hassoun et al., 2023).

Dese otro punto de vista, este paso en el tiempo ha llevado consigo el desarrollar diversas técnicas que puedan ayudar a la evaluación del desempeño de la cadena de suministro los cuales pueden ser aplicados mediante los Modelos Multicriterio.

La evaluación del desempeño en la cadena de suministro es fundamental para optimizar el abastecimiento y la eficiencia operativa (Jabir, 2020). Dado que esta red involucra proveedores, fabricantes y distribuidores, su gestión requiere herramientas que permitan analizar múltiples criterios simultáneamente (Riadh, 2018). Lo que ayuda a poder tomar decisiones en entornos complejos, de los cuales, la literatura menciona los siguientes modelos facilitan la toma de decisiones en entornos complejos. Entre ellos, destacan:

TODIM: Permite evaluar alternativas considerando la percepción de riesgo y la aversión a la pérdida (Martinez et al., 2021).

AHP y ANP: Jerarquizan opciones y modelan interdependencias (Chakraborty, 2022).

TOPSIS: Clasifica alternativas según su proximidad a una solución ideal (Chakraborty, 2022).

Lógica Difusa: Maneja incertidumbre en los datos de abastecimiento (Jovčić et al., 2019).El uso de estos modelos permite optimizar la selección de proveedores, la gestión de inventarios y la planificación del abastecimiento en la cadena de suministro (Christopher, 2022).

3 METODOLOGÍA

Este estudio se fundamenta en tres líneas de investigación principales: la evolución de las revoluciones industriales, la evaluación del

desempeño de la cadena de suministro mediante análisis multicriterio y la integración de gemelos digitales.

Estos conceptos proporcionan una base teórica integral para analizar la aplicación del modelo TODIM en la optimización del abastecimiento oportuno (Martinez et al., 2021).

Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura siguiendo el marco PRISMA, estructurando el contenido en antecedentes, metodología, análisis descriptivo, discusión y conclusiones. Se identificaron estudios relevantes sobre la implementación de modelos multicriterio y tecnologías emergentes en la evaluación del desempeño de la cadena de suministro (Jabir, 2020).

La búsqueda estratégica se realizó en bases de datos como SCOPUS y Web of Science, complementada con Google Scholar, utilizando términos clave como (Multicriteria OR Decision-Making OR MCDM), ("Supply Chain"), ("Industry 4.0"), ("Digital Twins"). Este enfoque permitió identificar tendencias y vacíos en la investigación (Riadh, 2018).

Los criterios de inclusión consideraron únicamente artículos en inglés o español, publicados entre 2019 y 2024, y enfocados en aplicaciones empresariales de la cadena de suministro. Se excluyeron estudios sobre gemelos digitales en sectores médicos o ambientales para mantener la relevancia del análisis (Torres Vergara, 2021).

4 RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante el modelo PRISMA, detallando el número de los artículos seleccionados y descartados durante el proceso de revisión sistemática. Entre los hallazgos más relevantes, se destaca la importancia de estrategias que integren riesgos en la cadena de suministro sostenible (SSCRs) con los principios de la Industria 5.0, priorizando la sostenibilidad y la resiliencia operativa. Asimismo, estudios recientes enfatizan el uso de gemelos digitales y plataformas

ciberfísicas para mejorar la gestión de la cadena de suministro mediante la adopción de tecnologías avanzadas, como el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA). Además, se identificaron metodologías innovadoras para mejorar la toma de decisiones multicriterio (MCDM), entre ellas TODIM, aplicado en la selección de proveedores y en la optimización de estrategias logísticas.

La integración de modelos híbridos que combinan gemelos digitales con enfoques multicriterio se presenta como una solución clave para la resiliencia y adaptación ante disrupciones en la cadena de suministro. Finalmente, el análisis de tendencias indica que editoriales como Elsevier, MDPI, Springer e IEEE han realizado contribuciones significativas en este campo, consolidando la importancia de la digitalización en la gestión eficiente del abastecimiento.

5 CONCLUSIONES

El análisis realizado demuestra el potencial de los gemelos digitales para fortalecer los métodos multicriterio, como TODIM, en la evaluación del desempeño de la cadena de suministro.

Esta tecnología permite integrar sistemas físicos y digitales, optimizando procesos y mejorando la capacidad de respuesta ante disrupciones. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como altos costos iniciales y resistencia al cambio. La investigación futura debe centrarse en el desarrollo de modelos híbridos que combinen tecnologías emergentes con enfoques multicriterio, promoviendo estándares internacionales y capacitación para optimizar el abastecimiento oportuno y la resiliencia de la cadena de suministro.

6 REFERENCIAS

Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. Decision Analytics Journal, 2, 100021. https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021

Christopher, M. (2022). Logistics and supply chain management. Pearson Uk.

Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. International

journal of production economics, 87(3), 333-347.

Hassoun, A., Aït-Kaddour, A., Abu-Mahfouz, A. M., Rathod, N. B., Bader, F., Barba, F. J., Biancolillo, A., Cropotova, J., Galanakis, C. M., Jambrak, A. R., Lorenzo, J. M., Måge, I., Ozogul, F., & Regenstein, J. (2023). The fourth industrial revolution in the food industry—Part I: Industry 4.0 technologies. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 63(23), 6547-6563. https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2034735

Jovčić, S., Průša, P., Dobrodolac, M., & Švadlenka, L. (2019). A proposal for a decision-making tool in third-party logistics (3PL) provider selection based on multi-criteria analysis and the fuzzy approach. Sustainability, 11(15), 4236. https://doi.org/10.3390/su11154236

Kumar, K., Zindani, D., & Davim, J. P. (2019). Industry 4.0: Developments towards the fourth industrial revolution. Springer.

Lei, Z., Shi, J., Luo, Z., & Wan, J. (2024). Intelligent manufacturing from the perspective of industry 5.0: Application review and prospects. IEEE Access. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3496697

Li, M., Wu, C., Zhang, L., & You, L. N. (2015). An intuitionistic fuzzy-TODIM method to solve distributor evaluation and selection problem. International Journal of Simulation Modelling, 14(3), 511-524.

Martinez, S., Mariño, A., Sanchez, S., Montes, A. M., Triana, J. M., Barbieri, G., Abolghasem, S., Vera, J., & Guevara, M. (2021). A Digital Twin Demonstrator to enable flexible manufacturing with robotics: A process supervision case study. Production & Manufacturing Research, 9(1), 140-156.https://doi.org/10.1080/21693277.2021.1964405

Melnyk, L. H., Kubatko, O. V., Dehtyarova, I. B., Dehtiarova, I. B., Matsenko, O. M., & Rozhko, O. D. (2019). The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.31

Petcu, I., Barbu, D. C., Anghel, M., Radu, A. F., & Golea, D. G. (2020). Shaping the Future: Between Opportunities and Challenges of the Ongoing 4 Th and the Forthcoming 5 Th Industrial Revolution. eLearning & Software for Education, 3. https://doi.org/10.12753/2066-026X-20-181

Riadh, H. (2018). Contribution of logistics diagnosis to cost minimization: The case of a subsidiary of the automotive industry. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 3(3), 55-68.

Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. Revista UIS Ingenierías, 19(2), 177-191. https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019

Thomes, P. (2022). Industry—Between Evolution and Revolution: A Historical Perspective. En Handbook Industry 4.0: Law, Technology, Society (pp. 1119-1138). Springer.

Torres Vergara, J. I. (2021). Modelo multicriterio para la evaluación del rendimiento de la cadena de suministro resiliente y sostenible [Tesis]. Universidad Autónoma de Nuevo León.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE CONVERSIÓN PARA TRANSFORMAR SILLAS DE RUEDAS MANUALES EN ELÉCTRICAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 247-251
ISSN (Online): 2711-3310

Christopher Enrique, López Gómez*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juarez, Chih., Mexico, CP 32580, al203761alumnos@uacj.mx

Israel Ulises, Ponce Monárrez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juarez, Chih., Mexico, CP 32580, israel.ulises@uacj.mx

Paola, Veloz de la Mora
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juarez, Chih., Mexico, CP 32580, al204150@alumnos.uacj.mx

Resumen: La discapacidad motriz es un desafío social. Las sillas de ruedas, creadas para abordar esta problemática, han evolucionado hacia versiones eléctricas, aunque su alto costo las hace inaccesibles para muchos. Actualmente, existen módulos motorizados para convertir sillas manuales en eléctricas, pero también son costosos. Este artículo propone el diseño de una alternativa más económica y funcional, buscando mejorar la accesibilidad y autonomía de las personas con movilidad reducida.

Palabras clave: discapacidad, sillas eléctricas, módulo de conversión.

1 INTRODUCCIÓN

La discapacidad es una problemática social relevante. En México, el 4.9% de la población vive con alguna discapacidad, y de este grupo, el 48% presenta discapacidad motriz (INEGI, s. f.). Garantizar la

* Citación: López Gómez, C. E., Ponce Monárrez, I. U. and Veloz de la Mora, P. (2025). Diseño e implementación de un módulo de conversión para transformar sillas de ruedas manuales en eléctricas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 247–251.

movilidad para estas personas representa un desafío significativo. La silla de ruedas ha sido una solución fundamental, y de ella han surgido alternativas como las sillas eléctricas. Otra opción son los sistemas de motores que convierten sillas manuales en eléctricas, ofreciendo mayor facilidad de transporte. No obstante, su elevado costo, que oscila entre 14,500 y 44,000 pesos mexicanos (INEGI, s. f.) (Ortopedia y Rehabilitación, s. f.), limita su accesibilidad.

Este artículo propone el desarrollo de un módulo de conversión que cumpla con las funcionalidades de los productos existentes, pero a un costo no mayor a 8,000 MXN. Se toman como referencia proyectos previos que han explorado diseños de módulos fácilmente adaptables y extraíbles (Soriano, 2009), así como propuestas que priorizan las necesidades específicas de las personas con discapacidad (Fernández, 2014). El objetivo es ofrecer una solución económica, funcional y accesible para mejorar la calidad de vida de quienes enfrentan limitaciones de movilidad.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La silla de ruedas es un dispositivo diseñado para facilitar la movilidad de personas con dificultades para caminar o desplazarse. Está compuesta por cuatro ruedas (dos de ellas impulsoras), un chasis, un asiento y un apoyapiés. Este diseño básico permite a los usuarios moverse de manera independiente o con asistencia, dependiendo de sus capacidades físicas (Social, 2022).

Para aquellas personas que no cuentan con la fuerza o capacidad para mover una silla de ruedas manual, existe la silla de ruedas eléctrica. Este dispositivo se adapta a las necesidades de usuarios con discapacidades motrices severas, proporcionando autonomía y reduciendo el esfuerzo físico requerido para desplazarse (MSKTC, s. f.).

Un componente clave en estas sillas eléctricas es el motor de corriente directa, el cual transforma la

energía eléctrica en energía mecánica. Este proceso se logra mediante la acción de un campo magnético, generando un movimiento rotativo que impulsa la silla (Aguilar, 2015).

En el caso de las sillas de ruedas manuales, existen módulos con motores que funcionan como sistemas de asistencia. Estos dispositivos ayudan en la propulsión, permitiendo que el usuario realice un menor esfuerzo al moverse. Sin embargo, muchos de estos sistemas tienen un costo elevado, lo que limita su accesibilidad (Almirall, 2024).

Este marco teórico sustenta la necesidad de desarrollar un módulo de conversión económico y funcional, que combine las ventajas de los motores de corriente directa con un diseño accesible, buscando mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz.

3 METODOLOGÍA

El desarrollo del módulo de conversión se basa en una metodología estructurada. Primero, se diseñarán mecanismos que permitan ensamblar el módulo en sillas de ruedas manuales de manera sencilla y segura. Posteriormente, se diseñará un sistema que permita al usuario convertir la silla manual en eléctrica directamente desde su asiento, priorizando la ergonomía y facilidad de uso.

El mecanismo se validará mediante simulaciones utilizando un modelo virtual de silla de ruedas, asegurando su funcionalidad antes de la fabricación. Se desarrollará un sistema de control para los motores, integrando un joystick como interfaz principal para el usuario.

Se evaluarán los costos de producción para garantizar que el diseño no exceda el presupuesto establecido. Si el costo es viable, se procederá a fabricar un prototipo físico y se evaluará su funcionamiento. De lo contrario, se rediseñará el mecanismo.

Una vez fabricado, se probará el prototipo en distintas sillas de ruedas para verificar su adaptabilidad a diferentes modelos. Finalmente, se

documentarán los resultados, comparando el rendimiento del módulo con otros sistemas existentes y asegurando su correcto funcionamiento antes de considerar su implementación final.

4 RESULTADOS

La evaluación de costos de los componentes principales para el desarrollo del módulo arrojó los siguientes resultados:

- Ruedas del módulo (par): 128 MXN
- Mando para controlar motores: 591 MXN
- Batería de litio de 24V a 100Ah: 1,816 MXN
- Motores con reductoras de 250W, 24V y 75 RPM (par): 1,190 MXN

El costo total de estos componentes es de 3,725 MXN, sin incluir los mecanismos de ensamblaje ni los sistemas para convertir la silla de eléctrica a manual en caso necesario.

En cuanto al diseño final, se optó por ubicar el módulo debajo del chasis de la silla de ruedas. Esta disposición minimiza obstrucciones, garantizando mayor comodidad y funcionalidad para el usuario. Este enfoque busca mantener un equilibrio entre costo, ergonomía y eficiencia, asegurando que el módulo sea accesible y fácil de usar. En la Figura 1 se muestra donde será colocado el módulo de conversión sobre una silla de ruedas convencional.

5 CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que es posible desarrollar un módulo para convertir sillas de ruedas manuales en eléctricas a un costo inferior a 8,000 MXN. Este diseño ofrece mayor autonomía al usuario, gracias al control mediante joystick y la opción de cambiar entre modo eléctrico y manual según sus necesidades. El bajo costo del módulo lo hace accesible para una amplia población que requiere asistencia en su movilidad, mejorando su calidad de vida y facilitando su inclusión en actividades cotidianas.



FIGURA 1. SILLA DE RUEDA CON MÓDULO ADAPTABLE PARA SU CONVERSIÓN A ELÉCTRICA.

6 REFERENCIAS

Aguilar, L. M. (2015). Motor de corriente directa (CD): ¿Qué es un motor de corriente directa? Academia.edu. https://www.academia.edu/14266427/MOTOR_DE_CORRIENTE_DIRECTA_CD_Qu%C3%A9_es_un_motor_de_corriente_directa

Almirall, L. (2024, 2 de mayo). Motor para silla de ruedas: Tipos y beneficios para la movilidad. Ortopedia L. Almirall. https://ortopedia-almirall.com/motor-para-silla-de-ruedas-tipos-y-beneficios-para-la-movilidad/#:~:text=Los%20motores%20para%20silla%20de%20ruedas%20funcionan%20como%20dispositivos%20auxiliares,la%20silla%20en%20diferentes%20terrenos.

Fernández, N. (2014). Diseño e implementación de un sistema de control y módulo mecánico para una silla de ruedas. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería.

La silla de ruedas eléctrica: Lo que el consumidor con LME necesita saber. (s. f.). MSKTC. https://msktc.org/sci/factsheets/la-silla-de-ruedas-electrica-lo-que-el-consumidor-con-lme-necesita-saber

Motor auxiliar para silla de ruedas Power Pack Plus. (s. f.). Ortopedia Mimas. https://www.ortopediamimas.com/movilidad/motores-para-sillas-de-ruedas-manuales/4761-motor-auxiliar-para-silla-de-ruedas-power-pack-plus.html

Ortopedia y Rehabilitación. (s. f.). Motor u drive para sillas manuales. https://www.ortopediayrehabilitacion.com/motor-u-drive-para-sillas-manuales-b11bd/#

Población. Discapacidad. (s. f.). INEGI. https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx

Social, C. (2022, 2 de marzo). La silla de ruedas y su importancia. Juntos AC. https://www.juntos.org.mx/2022/03/la-silla-de-ruedas-y-su-importancia/

Soriano, C. (2009). Diseño mecánico de dispositivo adaptable para impulsar una silla de ruedas manual. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería.

DISEÑO DE INTERFAZ PARA LA INTERPRETACIÓN Y SÍNTESIS DE VOZ DEL LENGUAJE DE SEÑAS MEXICANA BASADA EN DACTILOLOGÍA MEDIANTE TAP STRAP 2 Y ESP32

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 253-258
ISSN (Online): 2711-3310

Paola, Veloz de la Mora*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juárez, Chih., México, CP 32580, al204150@alumnos.uacj.mx

Israel Ulises, Ponce Monárrez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juárez, Chih., México, CP 32580, israel.ulises@uacj.mx

Christopher Enrique, López Gómez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juárez, Chih., México, CP 32580, al203761@alumnos.uacj.mx

Resumen: Este artículo presenta un sistema que traduce la Lengua de Señas Mexicana (LSM) a voz utilizando el Tap Strap 2, el ESP32 y el módulo SYN6288. El sistema convierte el deletreo de palabras en audio, facilitando la comunicación entre personas sordas y oyentes. Aunque presenta limitaciones en la precisión de ciertos gestos, se planea mejorar el reconocimiento mediante aprendizaje automático para incluir palabras completas, ampliando su utilidad y accesibilidad.

Palabras clave: Lengua de Señas Mexicana (LSM), Tap Strap 2, dactilología

1 INTRODUCCIÓN

La comunicación oral es esencial para el desarrollo humano en

* Citación: Veloz De La Mora, P., Ponce Monárrez, I. U. y López Gómez, C. E. (2025). Diseño de interfaz para la interpretación y síntesis de voz del lenguaje de señas mexicana basada en dactilología mediante tap strap 2 y esp32. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 253–258.

sociedad. Sin embargo, las personas con discapacidad auditiva enfrentan barreras significativas en ámbitos educativos, profesionales y sociales. En México, 2.3 millones de personas, equivalentes al 7.6 % de la población, tienen algún grado de discapacidad auditiva (Hernández Cruz, 2019). Aunque la Lengua de Señas Mexicana (LSM) permite la comunicación entre personas sordas, su uso no facilita una interacción efectiva con oyentes que no la dominan.

Para abordar esta problemática, se han desarrollado soluciones tecnológicas basadas en redes neuronales, sensores de movimiento y visión por computadora (Carrasco, 2024). Ejemplos incluyen dispositivos portátiles que traducen señales manuales a texto y audio (Chiguano Moreno, 2011), y guantes con sensores de flexibilidad que interpretan la LSM (López Granizo, 2020). No obstante, estas soluciones presentan limitaciones como altos costos, dependencia de internet y requerimientos de condiciones controladas de iluminación y entorno (Universo UV, 2017).

Este artículo propone un sistema innovador que utiliza el microcontrolador ESP32, el dispositivo Tap Strap 2 y el módulo SYN6288 para traducir la LSM a voz. Este enfoque busca eliminar barreras de comunicación, permitiendo que personas con discapacidad auditiva interactúen verbalmente con oyentes y mejorando su calidad de vida.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Lengua de Señas Mexicana (LSM) es el idioma utilizado por la comunidad sorda en México, compuesto por dactilología e ideogramas. La dactilología consiste en deletrear palabras utilizando el abecedario manual, mientras que los ideogramas representan palabras completas mediante movimientos y configuraciones de las manos. En este proyecto, se optó por la dactilología debido a las capacidades técnicas del Tap Strap 2, el cual está diseñado para detectar toques y combinaciones de movimientos de los dedos, pero no

tiene la capacidad avanzada para reconocer formas y desplazamientos complejos de la mano. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2023)

El Tap Strap 2 es un dispositivo portátil compuesto por cinco anillos interconectados. Cada anillo incluye un chip háptico, una batería, una placa de circuito y un acelerómetro de tres ejes. El anillo del pulgar incorpora una unidad IMU de seis ejes, que registra la aceleración, rotación y posición de los dedos. Los anillos están unidos por una trenza de nailon que transmite las señales de los sensores a un microcontrolador, el cual procesa los datos y los envía vía Bluetooth a otros dispositivos. Además, el Tap Strap 2 cuenta con un SDK de código abierto, lo que facilita su integración en proyectos personalizados. (Abud-Figueroa et al., 2024)

El ESP32 es un microcontrolador de alto rendimiento con capacidades de conectividad Wi-Fi y Bluetooth, ideal para aplicaciones de IoT. En este sistema, el ESP32 recibe las señales del Tap Strap 2, las procesa y convierte los gestos en texto. Este texto se envía al módulo SYN6288, encargado de la síntesis de voz. (Pratama & Kiswantono, 2022)

El SYN6288 es un módulo que transforma texto en habla, siendo un componente clave en este proyecto. Convierte el texto generado a partir de los gestos detectados por el Tap Strap 2 y procesados por el ESP32 en una salida de voz, facilitando la traducción de la LSM a un formato accesible para personas oyentes. (ToughDev, 2017)

3 METODOLOGÍA

La metodología se basa en el diagrama de flujo de la Figura 1 y se divide en ocho etapas:

1 Conexión BLE entre Tap Strap 2 y ESP32: Se inicializa la conexión Bluetooth del ESP32, se escanean dispositivos cercanos y se establece la conexión con el Tap Strap 2 mediante su dirección MAC.

2 Recepción y decodificación de datos BLE: Se reciben datos en tiempo real del Tap Strap 2, extrayendo

información de sus sensores y analizando la estructura de transmisión para su procesamiento.

3 Mapeo de gestos y construcción de base de datos: Se registran las señales del Tap Strap 2 asociadas a cada letra dactilológica, almacenándolas y ajustando los datos para reducir variaciones y ruido.

4 Algoritmo de reconocimiento de gestos: Se comparan los datos en tiempo real con los patrones almacenados utilizando métodos de clasificación para identificar la letra ingresada.

5 Concatenación de caracteres: Se diseña una estructura que almacena letras secuenciales y detecta pausas para formar palabras correctamente.

6 Conversión de texto a voz: El texto reconocido se envía al módulo SYN6288 a través de UART, ajustando los parámetros de síntesis de voz.

7 Validación y ajuste: Se realizan pruebas con usuarios para ajustar los umbrales de clasificación y mejorar la precisión.

8 Optimización: Se perfeccionan los algoritmos para reducir el tiempo de respuesta y optimizar el consumo energético del ESP32.



FIGURA 1. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

4 RESULTADOS

En este trabajo, se desarrolló un sistema que traduce la Lengua de Señas Mexicana (LSM) a voz, integrando el Tap Strap 2, el ESP32 y el módulo SYN6288. La comunicación entre el Tap Strap 2 y el ESP32 se estableció mediante Bluetooth, utilizando la dirección MAC del dispositivo. El ESP32 recibió los datos, los procesó y los convirtió en texto, el cual se envió al módulo SYN6288 para generar audio.

El sistema funciona mediante deletreo, donde cada gesto captado

corresponde a una letra, y estas se concatenan para formar palabras (ver Figuras 2 y 3). Sin embargo, no reconoce palabras completas, lo que representa una limitación actual. Además, la precisión del sistema se ve afectada por la posición de la mano y la complejidad de ciertos movimientos. Por ejemplo, letras como la "J", que requiere trazar un arco con el dedo meñique, o la "Z", que implica un movimiento en el aire, presentan mayores desafíos para su reconocimiento.

A futuro, se planea mejorar el sistema mediante aprendizaje automático, con el objetivo de reconocer palabras completas utilizando ideogramas, lo que aumentaría su precisión y utilidad en aplicaciones prácticas.



FIGURA 2. DETECCIÓN DE CADA LETRA Y CONCATENACIÓN DE LA PALABRA.



FIGURA 3. SÍNTESIS DE VOZ DE LA PALABRA.

5 CONCLUSIONES

Este sistema cumplió su objetivo al traducir la Lengua de Señas Mexicana (LSM) a voz, facilitando la comunicación entre personas sordas y oyentes. Utilizando el Tap Strap 2, el ESP32 y el módulo SYN6288, se logró convertir el deletreo de palabras en audio, eliminando barreras de comunicación. Además, el sistema sirve como herramienta de aprendizaje para oyentes, permitiéndoles visualizar y escuchar el deletreo en LSM. Aunque persisten limitaciones en la detección de ciertos gestos, la implementación de aprendizaje automático podría mejorar la precisión y permitir el

reconocimiento de palabras completas, ampliando su utilidad y alcance.

6 REFERENCIAS

Abud-Figueroa, M. A., Juárez-Martínez, U., Rodríguez-Mazahua, L., & Muñoz-Contreras, H. (2024). *Uso de TAP STRAP 2 para el control gestual con manos*. Boletín UPIITA del IPN, (101). https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/1070-cyt-numero-101/2291-uso-de-tap-strap-2-para-el-control-gestual-con-manos

Carrasco, M. (2024). *Uso de redes neuronales para la traducción de LSM*. Instituto Tecnológico Nacional de México. https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/8161/1/Tesis-_Martin_Carrasco.pdf

Chiguano Moreno, D. (2011). *Desarrollo de dispositivos portátiles para la traducción de LSM*. Escuela Politécnica Nacional. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4924/1/PAPER_CHIGUANO_MORENO.pdf

Hernández Cruz, J. C. (2019). *Datos sobre la población con discapacidad auditiva en México*. Instituto Tecnológico de Hermosillo. https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1538/2/2019-149_JuanCarlos_Hernandez_Cruz.pdf

López Granizo, K. J. (2020). *Implementación de guantes con sensores de flexibilidad para LSM*. Universidad Indoamérica. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21759/1/UPS-GT003587.pdf

Pratama, E. W., & Kiswantono, A. (2022). *Electrical analysis using ESP-32 module in realtime*. Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences, 7(2), 1273-1284. https://www.researchgate.net/publication/367134207_Electrical_Analysis_Using_ESP-32_Module_In_Realtime

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2023). *Diccionario de la Lengua de Señas Mexicana (LSM)*. Gobierno de México. https://educacionespecial.sep.gob.mx/storage/recursos/2023/05/xzrfl019nV-4Diccionario_lengua_%20Senas.pdf

ToughDev. (2017). *SYN6288 Chinese speech synthesis module*. https://openlab.citytech.cuny.edu/superhero/files/2017/09/SYN6288-Chinese-Speech-Synthesis-Module-_-ToughDev.pdf

Universo UV. (2017). *Complejidad de lengua de señas dificulta su traducción automática*. Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/universo/general/complejidad-de-lengua-de-senas-dificulta-su-traduccion-automatica/

THE DYNAMICS OF THREE-WHEELED TRANSPORT: INNOVATION, DESIGN, AND THE FUTURE OF MOBILITY

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 259-265
ISSN (Online): 2711-3310

Jesús Alberto, Flores Chaparro*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juárez, Chih., México, CP 32580, alberto.chaparro@ uacj.mx

Israel Ulises, Ponce Monárrez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro 450 Nte, Cd. Juárez, Chih., México, CP 32580, israel.ulises@ uacj.mx

Abstract: ***This paper presents a systematic review of three-wheeled vehicles, highlighting their transformative role in urban transportation. With their compact design and maneuverability, these vehicles address issues of congestion and pollution, becoming increasingly popular in space-constrained cities. The shift toward electric models, aided by advances in battery technology, enhances their efficiency and sustainability. However, challenges such as high production costs and safety perceptions must be addressed. The review emphasizes the need for further research into renewable energy integration and robust regulations to maximize the potential of three-wheeled vehicles for a sustainable urban future.***

1 INTRODUCTION

Three-wheeled vehicles (Figure 1) are becoming increasingly vital in addressing urban transportation challenges. Their compact size and agility allow them to navigate congested city streets efficiently, making them a practical choice for urban commuters facing heavy traffic (Hossain et al., 2023; Sovacool et al., 2022). As cities focus on sustainability, the shift to electric three-wheeled vehicles presents an exciting opportunity to reduce pollution and

* Citation: Flores Chaparro, J. A. y Ponce Monárrez, I. U. (2025). The dynamics of three-wheeled transport: innovation, design, and the future of mobility. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 259–265.

promote greener commuting options. Innovations in battery technology, particularly lithium-ion and solid-state batteries, have significantly enhanced the efficiency and safety of these vehicles, making them more attractive for everyday use (Albertus et al., 2021; Lim et al., 2023).

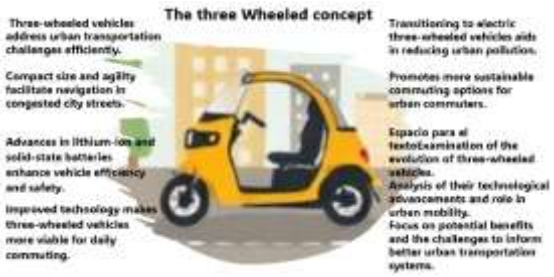


FIGURE 1. THE THREE WHEELED CONCEPT

Despite their advantages, challenges remain, including high production costs and safety perceptions that hinder widespread adoption (Kautish et al., 2024). Additionally, robust regulatory frameworks are essential to ensure the safe integration of these vehicles into urban environments (Dhar et al., 2025). This systematic review will examine the evolution of three-wheeled vehicles, their technological advancements, and their critical role in reshaping urban mobility. By addressing the challenges and emphasizing the potential benefits, we can better understand how three-wheeled vehicles may contribute to more sustainable and accessible urban transportation systems (Atakishiyev et al., 2023).

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Three-wheeled vehicles have played a significant role in transforming transportation, especially in bustling urban environments where their compact design and maneuverability are invaluable. As the world grapples with issues of congestion and pollution, these vehicles offer a practical solution, making them increasingly popular in cities where space is at a premium (Hossain et al., 2023; Sovacool et al., 2022).

The shift toward electric three-wheeled vehicles has sparked renewed interest, with a focus on sustainability. Recent advancements in technology, particularly in lithium-ion batteries, have greatly enhanced the efficiency and range of these vehicles

(Hossain et al., 2022). Innovations such as solid-state batteries hold promise for even safer and more efficient options in the future (Lim et al., 2020). Furthermore, optimizing vehicle design for aerodynamics plays a crucial role in improving performance and reducing energy consumption (Martins, 2022).

However, while these electric three-wheelers offer numerous benefits, there are challenges that still need addressing. High production costs and safety perceptions can hinder their widespread acceptance (Kautish et al., 2024). Additionally, robust regulations are essential to ensure that these vehicles are safe and sustainable for everyday use (Dhar et al., 2025). There is an urgent need for further research to explore how renewable energy sources and sustainable materials can be integrated alongside advancements in driving assistance systems to enhance overall user experience (Atakishiyev et al., 2023).



FIGURE 2. FRAMEWORK CONTENT.

3 METHOD

This paper is a systematic review, encompassing a diverse array of academic sources, prior research, and pertinent articles focused on three-wheeled vehicles, their evolution over time, technological innovations, and their impact on urban mobility and transportation systems (Figure 3).

Search was conducted in recognized academic databases. This search utilized specific keywords related to three-wheeled transportation, sustainability, and emerging technologies. The selected studies was filtered according to established inclusion criteria, prioritizing research that was both and recent and peer-reviewed to include quality sources.

The relevant studies were obtained, information was classified into critical sections. And cover diferent topics, including previous documents of three-wheeled vehicles, configurations and design features, also practical use and applications across different urban contexts. Each section under critical analysis, highlighting significant advancements as well as challenges faced in the sector.

Finally the article discusses the implications of the findings for the future development of these vehicles. Focused necessity for further research in specialized areas, such as renewable energy technologies and driver assistance systems, which are crucial for enhancing the relevance of three-wheeled vehicles in the evolving landscape of urban mobility. Methodology provides a view of the subject, underscoring the growing significance of three-wheeled vehicles in shaping the future of transportation.



FIGURE 3. RESEARCH STRUCTURE.

4 RESULTS

The systematic review revealed several critical findings (Figure 4) that highlight the role of three-wheeled vehicles in urban mobility. The analysis of existing literature indicates that these vehicles have evolved significantly, driven by technological advancements and an increasing focus on sustainability. Various configurations of three-wheeled vehicles, such as motorized rickshaws and electric tricycles, demonstrate their adaptability to diverse urban environments.

A key finding is that three-wheeled vehicles provide an efficient and cost-effective transportation solution in densely populated areas, allowing for

greater maneuverability in heavy traffic. This makes them an attractive option for daily commuters, while also enhancing mobility access for marginalized communities in regions with limited transport options.



FIGURE 4. OUTPUT.

However, the review also identified challenges associated with their widespread use, including safety concerns and the need for supportive regulatory frameworks. While three-wheeled vehicles can offer environmental benefits, particularly when utilizing electric power, existing urban infrastructure may not adequately accommodate their safe integration.

In conclusion, the review underscores the importance of three-wheeled vehicles in shaping urban transportation. It also highlights the necessity for targeted research and development, particularly in renewable energy technologies and driver assistance systems, to maximize their potential in the future of urban mobility.



FIGURE 5. FINAL THOUGHTS

5 CONCLUSIONS

In conclusion (Figure 5), three-wheeled vehicles are increasingly vital in addressing urban transportation challenges. Their compact design and adaptability make them ideal for navigating congested city streets, contributing to reduced pollution. The shift towards electric models, supported by advancements in battery technology, enhances their efficiency and environmental benefits. However, challenges such as high

production costs and safety concerns can hinder acceptance. It is essential to focus on research that integrates sustainable materials and renewable energy sources, alongside developing regulations for safe integration. By overcoming these hurdles, three-wheeled vehicles can play a significant role in creating a more sustainable urban future.

6 REFERENCES

Atakishiyev, S., Salameh, M., Yao, H., & Goebel, R. (2024). Explainable artificial intelligence for autonomous driving: A comprehensive overview and field guide for future research directions. IEEE Access, 12, 101603–101625. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.343143

Sovacool, B. K., Daniels, C., & AbdulRafiu, A. (2022). Transitioning to electrified, automated and shared mobility in an African context: A comparative review of Johannesburg, Kigali, Lagos and Nairobi. Journal of Transport Geography, 98, 103256. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103256

Lim, H.-D., Park, J.-H., Shin, H.-J., Jeong, J., Kim, J. T., Nam, K.-W., Jung, H.-G., & Chung, K. Y. (2020). A review of challenges and issues concerning interfaces for all-solid-state batteries. Energy Storage Materials, 25, 224–250. https://doi.org/10.1016/j.ensm.2019.10.011

Hossain, M. J. A., Hasan, M. Z., Hasanuzzaman, M., Khan, M. Z. R., & Ahsan Habib, M. (2023). Affordable Electric Three-Wheeler in Bangladesh: Prospects, Challenges, and Sustainable Solutions. Sustainability, 15(1), 149. https://doi.org/10.3390/su15010149

Lim, H.-D., Park, J.-H., Shin, H.-J., Jeong, J., Kim, J. T., Nam, K.-W., Jung, H.-G., & Chung, K. Y. (2020). A review of challenges and issues concerning interfaces for all-solid-state batteries. Energy Storage Materials, 25, 224–250.

Martins, J. R. R. A. (2022). Aerodynamic design optimization: Challenges and perspectives. Computers & Fluids, 239, 105391. https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2022.105391

Kautish, P., Lavuri, R., Roubaud, D., & Grebinevych, O. (2024). Electric vehicles' choice behaviour: An emerging market scenario. Journal of Environmental Management, 354,

Dhar, S., Munshi, T., Panagakos, G., Barfod, M. B., Goletz, M., Martin, E., Shrestha, S., & Curley, A. (2025). Comparative analysis of city-specific EV applications for passenger transport in Asia and Africa. Sustainable Earth Reviews, 8, 5. https://doi.org/10.1186/s42055-025-00103-3

Nieto-Combariza, M., San Gil, A., Quesada, A., Agudelo, D., Arellana, J., & Oviedo, D. (2024). Motorized three-wheelers and their potential for just mobility in Caribbean urban areas. Data & Policy, 6, e11. https://doi.org/10.1017/dap.2023.45

Sasidharan, C., & Das, S. (2022). Assessment of charging technologies currently used for electric two and three wheelers in India. En R. K. Pillai, G. Ghatikar, V. L. Sonavane, & B. P. Singh (Eds.), ISUW 2020 (pp. 95–105). Springer Nature Singapore. 120250. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120250

Kautish, P., Lavuri, R., Roubaud, D., & Grebinevych, O. (2024). Electric vehicles' choice behaviour: An emerging market scenario. Journal of Environmental Management, 354,

Bagul, T. R., Kumar, R., & Kumar, R. (2021). Real-world emission and impact of three-wheeler electric auto-rickshaw in India. Environmental Science and Pollution Research, 28(48), 68188–68211. https://doi.org/10.1007/s11356-021-14805-6

Reddy, V. J., Hariram, N. P., Maity, R., Ghazali, M. F., & Kumarasamy, S. (2024). Sustainable Vehicles for Decarbonizing the Transport Sector: A Comparison of Biofuel, Electric, Fuel Cell and Solar-Powered Vehicles. World Electric Vehicle Journal, 15(3), 93. https://doi.org/10.3390/wevj15030093

Zhao, Y., & Sun, X. (2020). Regenerative braking systems in hybrid vehicles: Principles and applications. Applied Energy, 278, 115755. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115755

FACTORES DE EFICIENCIA DE LA GOBERNANZA DE TI: UN ANÁLISIS CON FTOPSIS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 267-273

ISSN (Online): 2711-3310

Patricia Cristina, Parroquín-Amaya*
Instituto de Ingeniería y Tecnología; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México.
pparroqu@uacj.mx

Iván Juan Carlos, Pérez-Olguín
Instituto de Ingeniería y Tecnología; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 402, C.P. 32310. Cd. Juárez, Chih., México.
ivan.perez@uacj.mx

Luis Carlos, Méndez-González
Instituto de Ingeniería y Tecnología; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México.
luis.mendez@uacj.mx

Víctor Manuel, Morales-Rocha
Instituto de Ingeniería y Tecnología; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México.
victor.morales@uacj.mx

Resumen: ***En un mundo globalizado, las Tecnologías de la Información (TI), son un factor clave de la organización, el uso adecuado genera ventajas competitivas entre la que se incluye la eficiencia empresarial. Para aprovechar los beneficios de las TI, es necesario un uso eficiente de la gestión y gobernanza de TI (Durán & Ignacio, 2015), existen múltiples factores a considerar para una gobernanza eficiente, por lo que es necesario establecer cuáles son factores prioritarios para las diferentes áreas clave. En este estudio se presentan los primeros hallazgos de la identificación de dichos factores. Se usó la metodología PRISMA (Page et al., 2021) para la revisión sistemática de literatura (SLR) donde se seleccionaron y analizaron 30 referencias y se definieron y clasificaron 68 factores de éxito para la eficiencia de la Gobernanza de TI. Los factores se clasificaron según los mecanismos de Gobernanza de TI (Karataş & Çakır, 2023; Ferguson et al., 2013; Ali & Green, 2009). Se aplicó un instrumento de evaluación a un grupo de expertos, para determinar la magnitud del impacto de los factores relacionados con la eficiencia de la Gobernanza de TI, acorde la opinión de estos. El grado de concordancia entre los evaluadores usando los coeficientes Kappa de Cohen (Cohen, 1960) y Kappa de Fleiss (Fleiss, Levin, & Paik, 1981) fue casi perfecto***

* Citación: Parroquín-Amaya, P. C., Pérez-Olguín, I. J. C., Méndez-González, L. C. y Morales-Rocha, V. M. (2025). Factores de eficiencia de la gobernanza de TI: un análisis con FTOPSIS. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 267–273.

respectivamente. Posteriormente, Se aplicó la metodología de Toma de decisiones multicriterio (MCDM) FTOPSIS (Shaout & Yousif, 2014), para identificar los factores prioritarios para la eficiencia de la gobernanza de TI, considerándose los factores y las áreas clave de ITG. Este estudio muestra la jerarquía de factores obtenida para la toma de decisiones.

Palabras clave: gobernanza de TI, método PRISMA, Kappa de Cohen, Kappa de Fleiss.

1 INTRODUCCIÓN

El uso de las TI se ha generalizado en las últimas décadas en diversas organizaciones, tanto del sector público como privado, lo cual provoca una dependencia crítica hacia ellas. La eficiencia, rentabilidad y productividad de cualquier organización se ven influenciadas por las TI, las cuales son un factor clave. Las TI son incorporadas como herramienta de competitividad requiriendo una gobernanza adecuada (Marulanda-Echeverry, López-Trujillo, & Valencia-Duque, 2016). Para las empresas que requieren mejorar su desempeño e innovación, la gobernanza de TI es crucial en su impacto Vejseli, Sulejman, and Alexander Rossmann. "The impact of IT governance on firm performance a literature review", PACIS 2017, (2017). Existe la necesidad de identificar los factores clave, que impacten en las áreas centrales de la gobernanza de TI, para alcanzar los objetivos estratégicos e las organizaciones, de manera que estas puedan invertir tanto sus recursos y su tiempo para asegurar el éxito (Durán & Ignacio, 2015).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El gobierno eficiente de TI es crucial para garantizar que las decisiones de TI estén alineadas a los objetivos de la compañía (Periñán & Villegas, 2011). Simonsson y Johnson (Simonsson & Johnson, 2006) sostienen que le corresponde a la gobernanza de TI la autoridad de toma de decisiones, las capacidades organizativas, las estructuras, los procesos y los mecanismos relacionales que permiten una alineación entre el negocio y la TI.

Es necesario identificar factores clave en el desempeño de funciones y responsabilidades de los componentes de la gobernanza de TI,

para garantizar prácticas sólidas en las organizaciones (Mohamed & Kaur, 2012). La identificación de factores que impacten en la implementación o desempeño de la gobernanza de TI contribuye en el diseño de modelos que sirvan para la mejora de las áreas clave de la misma y no sólo áreas específicas.

La OECD ha establecido siete áreas clave de la gobernanza de TI: alineación estratégica, valor y desempeño de las TI, gestión del riesgo en TI, transparencia y responsabilidad, cumplimiento normativo y regulatorio, gestión de recursos de TI e innovación y mejora continua.

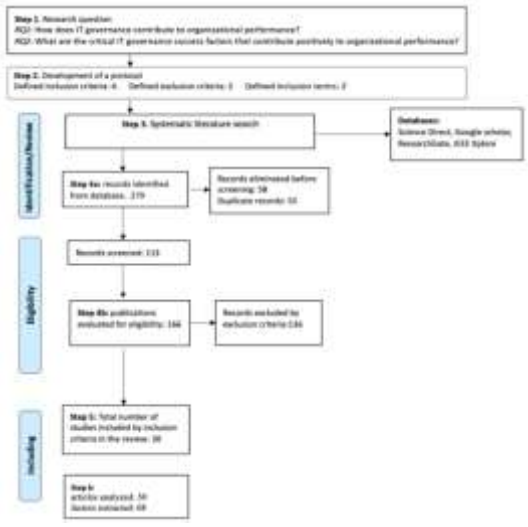


FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO METODOLOGÍA PRISMA. ELABORACIÓN PROPIA.

Se diseñó un instrumento para evaluar la opinión de los expertos, respecto a cuáles de los 68 factores debieran considerarse para medir su impacto en la eficiencia de la ITG. Para medir el grado de acuerdo entre los evaluadores se calcularon los coeficientes kappa de Cohen y kappa de Fleiss para hacer una comparación de los mismos. Kappa de Cohen es una medida de concordancia observada entre un par de evaluadores más allá de la concordancia que se produce por probabilidad de concordancia por azar.

La concordancia observada evalúa con qué frecuencia los pares de expertos asignan una misma calificación al resultado de la prueba de un objeto o sujeto. La concordancia por azar es la probabilidad hipotética de que los pares de expertos coincidan por casualidad (Zhou, Raza, & Nelson, 2021). La fórmula [Cohen] se define como:

$$K = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Donde: Po es la proporción de veces que los jueces estuvieron de acuerdo. Pe la proporción de veces que se espera un acuerdo por azar. Siendo más de un par de jueces se usó la siguiente fórmula para calcular el promedio de Kappa de Cohen:

$$k_{promedio} = \frac{\sum k_i}{\mathrm{n}}$$

Donde: k_i es el índice Kappa para el par i n es el número de observaciones. Los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento se observan en la tabla 1. El nivel de concordancia (Landis & Koch, 1977) obtenido fue moderado.

TABLA 1. CONCORDANCIA DE KAPPA DE COHEN

No. app	#items	Kappa	Concordancia
1	68	0.511783	Moderado

Después de atender las observaciones de los evaluadores se aplicó nuevamente el instrumento, obteniéndose un nivel de concordancia perfecto.

Kappa de Fleiss (Fleiss, Levin, & Paik, 1981) es considerada una generalización de kappa de Cohen que permite que múltiples evaluadores asignen categorías a los mismos elementos. Es usada para medir el nivel de acuerdo general entre los evaluadores. Se define como:

$$Kappa(k) = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Donde: Po es el acuerdo observado promedio. Pe es el acuerdo esperado. El acuerdo obsrevado Po se calcula como:

$$Po = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} P_i$$

P_i es la proporción de acuerdo observada para el elemento i , la cual se define como:

$$P_i = \frac{1}{n(n-1)}\sum_{j=1}^{k} n_{ij}\,(n_{ij} - 1)$$

Donde: N es la cantidad total de sujetos o elementos evaluados. n es el número de evaluadores. K es el número de categorías posibles. n_{ij} es el número de evaluadores que asignaron el sujeto i a la categoría j. Pe es el acuerdo esperado calculado como:

$$pe = \sum_{j=1}^{k} p_j^2$$

Donde:

$$P_j = \frac{1}{Nn}\sum_{i=1}^{N} n_{ij}$$

El nivel de concordancia obtenido (Landis & Koch, 1977) en la primera aplicación del instrumento se observa en la tabla 2.

TABLA 2. CONCORDANCIA DE KAPPA DE FLEISS.

No. app	#items	Kappa	Concordancia
1	68	0.5162	Moderado

Después de atender las observaciones de los evaluadores, se aplicó nuevamente el instrumento, obteniéndose un nivel de concordancia perfecto.

3 RESULTADOS

Después de aplicar el método para la toma de decisiones multicriterio FTOPSIS (Técnica de orden de preferencia por similitud con la solución ideal), se obtuvo el orden de importancia de los 68 factores observados.

En las tablas siguientes se presentan los factores jerarquizados de los mecanismos de gobernanza de TI: estructura, procesos y mecanismos relacionales.

TABLA 3. JERARQUÍA DE FACTORES PARA MECANISMO DE ESTRUCTURA DE ITG.

CÓDIGO	d*i	d_i^-	d_i^- + d*i	JERARQUÍA
E01	2.3482	8.3334	0.7802	1
E19	2.5125	8.2002	0.7655	2
E04	2.5714	8.0961	0.7589	3
E03	2.8468	8.0867	0.7396	4
E11	2.9610	7.9832	0.7294	5
E18	3.0353	7.7904	0.7196	6
E09	3.1021	7.7651	0.7145	7
E05	3.1241	7.6368	0.7097	8
E13	3.1925	7.4841	0.7010	9
E12	3.4338	7.4904	0.6857	10
E14	3.4873	7.5414	0.6838	11
E17	3.5145	7.4991	0.6809	12
E15	3.6503	7.2791	0.6660	13
E10	3.8761	7.2991	0.6531	14
E16	3.8127	7.1655	0.6527	15
E08	4.3726	7.1320	0.6199	16
E07	4.7846	6.2596	0.5668	17
E06	4.9219	5.8041	0.5411	18
E02	7.1644	4.1827	0.3686	19

TABLA 4. JERARQUÍA DE FACTORES PARA MECANISMO DE PROCESOS DE ITG

CÓDIGO	d*i	d_i^-	d_i^- + d*i	JERARQUÍA
P21	2.8360	8.0628	0.7398	1
P29	3.0179	7.7587	0.7200	2
P42	3.1078	7.7708	0.7143	3
P30	3.1997	7.7072	0.7066	4
P43	3.4904	7.5847	0.6848	5
P28	3.4771	7.5152	0.6837	6
P45	3.5948	7.5959	0.6788	7
P23	3.7312	7.2430	0.6600	8
P25	3.7803	7.1130	0.6530	9
P51	3.7596	6.9550	0.6491	10
P20	4.2197	6.9405	0.6219	11
P49	4.1867	6.8694	0.6213	12
P44	4.2623	6.8176	0.6153	13

P26	4.2819	6.5094	0.6032	14
P22	4.3968	6.6317	0.6013	15
P38	4.6827	6.4895	0.5809	16
P48	4.6982	6.4658	0.5792	17
P27	4.6669	6.3819	0.5776	18
P46	4.8622	6.3491	0.5663	19
P34	5.0292	6.4154	0.5606	20
P40	4.8818	5.9861	0.5508	21
P33	4.9000	5.9982	0.5504	22
P32	4.9341	5.9847	0.5481	23
P41	4.9662	5.8914	0.5426	24
P47	5.2487	5.9480	0.5312	25
P36	5.2896	5.8501	0.5252	26
P50	5.1545	5.6957	0.5249	27
P37	5.4925	5.7761	0.5126	28
P31	5.3330	5.6071	0.5125	29
P35	5.4815	5.7306	0.5111	30
P39	5.9103	5.3237	0.4739	31
P24	9.1079	2.1745	0.1927	32

TABLA 5. JERARQUÍA DE FACTORES PARA MECANISMO RELACIONALES DE ITG

CÓDIGO	d*i	d_i^-	d_i^- + d*i	JERARQUÍA
M53	2.5245	8.2377	0.7654	1
M55	2.6198	8.2451	0.7589	2
M54	2.8477	7.9295	0.7358	3
M57	3.1056	7.6146	0.7103	4
M59	3.1357	7.5370	0.7062	5
M58	3.2642	7.5600	0.6984	6
M67	3.4649	7.5403	0.6852	7
M66	3.4493	7.4865	0.6846	8
M56	3.5391	7.3185	0.6740	9
M60	3.5572	7.3038	0.6725	10
M52	3.7246	7.1081	0.6562	11
M68	4.0664	6.8191	0.6264	12
M62	4.4543	6.7330	0.6018	13
M64	4.9082	6.1043	0.5543	14
M65	5.1485	5.8212	0.5307	15
M61	5.2098	5.8124	0.5273	16
M63	6.6314	4.2889	0.3927	17

4 CONCLUSIONES

Con la opinión de los expertos, respecto a cuáles factores debieran considerarse de impacto en la eficiencia de la gobernanza para cada una de las áreas clave de la gobernanza de TI y el desarrollo de la metodología FTOPSIS, se obtuvo un listado de los 68 factores jerarquizados.

El presentar los factores de impacto de la gobernanza de TI, considerando las áreas clave y jerarquizados para cada uno de los mecanismos de gobernanza, es de utilidad para las organizaciones que requieren establecer planes de mejora, tomar decisiones respecto a la gestión de recursos y a los planes de inversión de TI, tomando en consideración las prioridades de la organización respecto a las áreas clave de gobernanza de TI con la finalidad gestionar adecuadamente los recursos y alcanzar los objetivos estratégicos.

5 REFERENCIAS

Durán, M., & Ignacio, M. "Factores críticos en la adopción de las tecnologías de la información en microempresas del rubro talleres mecánicos de la comuna de Chillán". Thesis, Universidad del Bío-Bío. Chile. (2015).

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. & Alonso-Fernández, S., "Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas", Revista española de cardiología 74(9) pp. 790-799. (2021)

Karataş, M.H., & Çakır, H., "A Systematic Literature Review on IT Governance Mecha-nisms and Frameworks.", Journal of Learning and Teaching in Digital Age, 9(1), (2023).

Ferguson, C., Green, P., Vaswani, R., & Wu, G., "Determinants of effective information technology governance". International Journal of Auditing, 17(1), pp. 75-99, (2013).

Ali, S., & Green, P., "Effective information technology (IT) governance mechanisms: An IT outsourcing perspective". Information Systems Frontiers, 15(2), pp. 179-193, (2009).

Cohen, Jacob. "A coefficient of agreement for nominal scales." Educational and psychological measurement. 20 (1) pp. 37-46. (1960):

Fleiss, Joseph L., Bruce Levin, and Myunghee Cho Paik. "The measurement of interrater agreement." Statistical methods for rates and proportions 2.212-236 pp. 22-23. (1981):

Shaout, Adnan, and Mohamed K. Yousif. "Performance evaluation–Methods and techniques survey." International Journal of Computer and Information Technology 3(5) pp. 966-979. (2014).

Marulanda-echeverry, C. E., López-trujillo & Valencia-Duque, F J., "Gobierno y Gestión de TI en las entidades públicas". AD-minister, (31), pp 75-92. (2016).

Vejseli, Sulejman, and Alexander Rossmann. "The impact of IT governance on firm performance a literature review", PACIS 2017, (2017).

Periñán, I. L. M., & Villegas, G. U., "Gobierno de TI–Estado del arte", Sistemas & Telemática, 9(17), pp. 23-53, (2011).

Simonsson, M., & Johnson, P., "Defining IT governance-a consolidation of literature", 18th conference on advanced information systems engineering, Vol. 6, June (2006).

Norshidah Mohamed, Jasper Kaur, "A conceptual framework for information technology governance effectiveness in private organizations", Information Management & Computer Security, 20 (2), pp. 88–106, (2012).

Zhou, Thomas J., Sughra Raza, and Kerrie P. Nelson. "Methods of assessing categorical agreement between correlated screening tests in clinical studies", Journal of applied statistics, 48 (10) 1861-1881J.R. (2021).

Landis y G. G. Kotch, "The measurement of observer agreement for categorical data", Biometrics, 33(1), pp. 159-174, (1977).

Fleiss, Joseph L., Bruce Levin, and Myunghee Cho Paik. "The measurement of interrater agreement." Statistical methods for rates and proportions 2.212-236 pp. 22-23. (1981).

ALGORITMO FLOYD-WARSHALL: APLICACIONES RECIENTES EN OPTIMIZACIÓN DE RUTAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 275-285
ISSN (Online): 2711-3310

Johana, Medina-Zárate*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México. al251636@alumnos.uacj.mx

Iván Juan Carlos, Pérez-Olguín
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México. ivan.perez@uacj.mx

Georgina Elizabeth, Riosvelasco-Monroy
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Del Charro 402, C.P. 32310, Cd. Juárez, Chih., México. georgina.riosvelasco@uacj.mx

Consuelo Catalina, Fernández-Gaxiola
Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Av. Universidad Tecnológica 3051, Col. Lote Bravo, Cd Juárez Chihuahua, México, consuelo_fernandez@utcj.edu.mx

Resumen: ***Para reducir los tiempos de entrega y los costos asociados al transporte en la cadena de suministro, se ha optado por el uso de algoritmos de optimización que permitan encontrar la ruta más corta. En el presente documento se realizó una revisión de literatura de investigaciones recientes acerca de la implementación del algoritmo Floyd-Warshall, el cual ha demostrado ser una herramienta eficiente para determinar las rutas óptimas en redes de transporte. Esta investigación proporciona una base teórica para futuras aplicaciones del algoritmo en escenarios reales.***

Palabras clave: Optimización, Algoritmos, Floyd-Warshall.

1 INTRODUCCIÓN

El aumento acelerado de la población durante el siglo XX, ocasionó una mayor demanda de transporte, causando presión sobre el

* Citación: Medina-Zárate, J., Pérez-Olguín, I. J. C., Riosvelasco-Monroy, G. E. y Fernández-Gaxiola, C. C. (2025). Algoritmo floyd-warshall: aplicaciones recientes en optimización de rutas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 275–285.

ámbito del combustible y el transporte, el cual se ha vuelto esencial para la distribución de bienes y servicios. Este sistema de distribución enfrenta diversos problemas, como el cambio climático, la degradación ambiental, efectos negativos sobre la salud (físicos, mentales y espirituales), el deterioro de la calidad del aire y las emisiones de gases (Wang et al., 2022).

Además, las empresas de distribución se han visto afectadas con el incremento de tiempos de desplazamiento, que están relacionados a mayores gastos y a consecuencias ambientales. Por consiguiente, la planificación de rutas en redes de transporte es un tema relevante en la investigación de ingeniería, con diversas aplicaciones como, los sistemas de navegación, planificaciones de rutas en tiempo real, sistemas de información sobre tiempos de viaje, entre otros.

Las empresas de transporte han optado por seleccionar un método adecuado para obtener información sobre la ruta más corta. Por lo regular la red de transporte se representa como un grafo ponderado (Popa & Popescu, 2016). Un enfoque común para determinarla es el uso de algoritmos como Dijkstra, Greedy y Floyd-Warshall, entre otros. Para este estudio se elige el algoritmo Floyd-Warshall debido a que calcula el peso óptimo entre todos los pares de puntos, comparando todas las posibles rutas para encontrar la mejor opción (Khamami & Saputra, 2019).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El costo mínimo y la distancia acumulativa son los objetivos del problema de la ruta más corta (SSP por sus siglas en inglés) (Habib et al., 2023a; Kumawat et al., 2021; Khamami & Saputra, 2019). El problema de la ruta más corta consiste en encontrar el trayecto óptimo desde un punto de inicio hasta un destino final. Este problema se representa de manera usual mediante grafos, que se refiere a una estructura matemática compuesta por conjunto de vértices y aristas. Las aristas conectan dos vértices y permiten el paso entre ellos,

de manera que facilita el movimiento de un vértice a otro dentro del grafo (Kairanbay, 2013; Magzhan & Mat Jan, 2013).

Los algoritmos de la ruta más corta han demostrado ser herramientas útiles, pues ofrecen soluciones como, sistemas de almacenamiento de energía y redes de comunicación. Sin embargo, su desempeño está condicionado por la complejidad temporal de su funcionamiento, optimizar estos algoritmos requiere reducir su complejidad temporal para aumentar su eficiencia.

Existen diversos algoritmos importantes en la teoría de grafos, los cuales son utilizados para las redes de transporte, como lo es el Algoritmo Floyd-Warshall el cual fue desarrollado en 1976 por Robert W. Floyd (Rifanti & Arifwidodo, 2019). El cual es un algoritmo utilizado para calcular la ruta más corta entre todos los pares de vértices en un grafo ponderado, en el que las aristas pueden tener pesos negativos así como pesos positivos (Tamimi, 2015). Útil para el análisis de eficiencia de las rutas de una red de transporte (Melena, 2023). Gómez Rivera et al. (2023), destacan el algoritmo Floyd-Warshall en el contexto de la Industria 4.0, resaltando su integración con Google Maps. Así como tecnologías avanzadas en las cadenas de suministros, las cuales servirán para mejorar la eficiencia operativa y para enfrentar los desafíos del mercado global.

3 METODOLOGÍA

Esta investigación muestra una revisión de literatura acerca del algoritmo de optimización Floyd-Warshall, sus usos y aplicaciones, mediante los pasos descritos a continuación: La búsqueda se realizó mediante la plataforma Google Scholar, los documentos seleccionados fueron en un periodo del año 2020 al 2024, con las palabras clave Floyd-Warshall, MCDM (Toma de decisiones multicriterio, por sus siglas en inglés), Fuzzy logic (lógica difusa) y Supply Chain Optmization (optimización de la cadena de suministro). Para la selección de artículos se consideraron los

siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Se consideraron artículos publicados entre los años 2020 y 2024 que presenten aplicaciones prácticas del algoritmo Floyd-Warshall.

Criterios de exclusión: Se excluyeron artículos en los cuales se hiciera la comparación del Algoritmo Floyd-Warshall con algún otro algoritmo de optimización, artículos publicados antes del 2020, así como los artículos de revisión sistemática de literatura.

Finalmente se eligieron los artículos que destacan los resultados y características del algoritmo a estudiar.

4 RESULTADOS

De un total de 17,600 artículos que fue el resultado que arrojó Google Scholar con la palabra clave Floyd-Warshall, se descartaron por periodo 2020-2024 y con las palabras clave MCDM, Fuzzy Logic y Supply Chain Optmization, se seleccionaron 100 artículos, tomando en consideración las aplicaciones más recientes. A partir de estos artículos, de los cuales se realizó una segunda revisión con el objetivo de destacar los siguientes resultados: Paramitha & Lestari, (2022), encontraron la ruta más corta de una terminal de autobuses a otra, mediante el uso del algoritmo Floyd-Warshall. Otro uso importante es el de Priliana y Rosyida, (2023), que hacen uso del algoritmo para encontrar la ruta más corta para la entrega de pacientes desde un hospital hasta los diferentes centros de salud. Habib et al., (2023), proponen la integración de funciones de adición difusa trapezoidal con el algoritmo Floyd-Warshall para realizar un comparativo del algoritmo Floyd-Warshall clásico, el algoritmo Floyd-Warshall difuso y el propuesto, con el objetivo de considerar las variaciones que pudieran presentarse. Se han obtenido resultados diversos sobre las aplicaciones del algoritmo en diferentes escenarios, la Tabla 1 muestra algunos de ellos en los que se destaca su eficiencia.

5 CONCLUSIONES

Yanwei et al., (2019), mediante un análisis integral de las características y aplicaciones de diversos algoritmos, encontraron que el algoritmo Floyd-Warshall es un algoritmo de programación dinámica, puede resolver el problema de la ruta más corta desde todos los puntos de origen y no requiere que los pesos de las aristas sean positivos o negativos.

Lo que hace único al algoritmo Floyd-Warshall en comparación con otros, es su capacidad para determinar la ruta más corta desde cualquier nodo a todos los demás. Al intentar realizar esta tarea con otros algoritmos, su desempeño no resulta tan eficiente como el del algoritmo antes mencionado (Hacizade & Bal, 2022).

La optimización de redes de transporte representadas como grafo facilita la reducción de costos, el aumento de eficiencia, la identificación de áreas de mejora y la realización de un análisis matemático preciso y eficaz (Melena, 2023). Que una optimización sea exitosa en la cadena de suministro, depende de los principios clave del modelado matemático y los algoritmos, estos ofrecen el marco necesario para analizar, planificar y llevar a cabo las operaciones de la cadena de suministro (Emmanuel Adeyemi Abaku et al., 2024). Esta revisión de literatura ha demostrado que el algoritmo Floyd-Warshall es eficaz para encontrar la ruta más corta. Sin embargo, se observó que la incorporación de la lógica difusa mejora la precisión de los resultados en condiciones cambiantes. Sin embargo, Taherdoost y Madanchian, (2023), mencionan que ninguna decisión debe tomarse sin tener un proceso de toma de decisiones, por esta razón se recomienda para futuras investigaciones la integración de la toma de decisiones multicriterio (MCDM por sus siglas en inglés).

TABLA 1. RESULTADOS DESTACADOS DE INVESTIGACIÓN

Autor	Título	Aplicación
2020		
(Syahputri et al., 2020)	Optimization of garbage transport routes in West Medan using Clarke & Weigh saving and Floyd Warshall algorithm	Optimización de las rutas de recolección de residuos en indonesia.
(Telkom University, 2020)	A Selection of Bandung City Travel Route Using The Floyd-Warshall Algorithm	Encontrar la mejor ruta que permita llegar a varios atractivos turísticos en Bandung.
(Drupka et al., 2020)	Automated flight planning method to facilitate the route planning process in predicted conditions	Encontrar la ruta más corta o de menor costo en la planificación de vuelos.
2021		
(Sakharov et al., 2021)	Automatization Search for the Shortest Routes in the Transport Network Using the Floyd-Warshell Algorithm	Determinar la ruta más corta de un grupo de embarcaciones, poniendo como prioridad el tiempo.
2022		
(Wang et al., 2022)	Research on new energy electric shared bus route optimization based on floyd algorithm	Optimizar las rutas de autobuses eléctricos compartidos en la Ciudad de LG.
(Paramitha & Lestari, 2022)	Solution of the shortest route problem on Trans Jogja bus routes with the Floyd Warshall algorithm	Determinación de la ruta más corta del autobús Trans Jogia desde la terminal Jombor hasta Condongcatur mediante el algoritmo Floyd-Warshall.
(Mahmudah et al., 2022)	Floyd-Warshall Application for the Shortest Route Search in a Traffic Accident Notification App	Cálculo de la ruta más corta entre múltiples puntos para una aplicación de notificación de accidentes.
2023		
(Gómez Rivera et al., 2023)	Distribution Route Optimization Using Floyd-Warshall Weighted Graph Analysis Algorithm with Google Maps Integration in Industry 4.0 Context	Optimizar rutas en la gestión de residuos industriales con la integración de Google Maps en el contexto de la industria 4.0
(Raut et al., 2023)	Evaluation of Shortest path of a Network Using Fuzzy Floyd Warshall Algorithm based on the uncertain environment	Uso del algoritmo Floyd-Warshall para encontrar la ruta más corta con parámetros difusos.
(Priliana & Rosyida, 2023)	The Ambulance Route Efficiency for Transporting Patients to Referral Hospitals Based on Distance and Traffic Density Using the Floyd-Warshall Algorithm and Google Traffic Assistance	Encontrar la ruta más eficiente y rápida desde los centros de salud públicos hasta los hospitales.
(Habib et al., 2023b)	Floyd-Warshall Algorithm Based on Picture Fuzzy Information.	Mejorar el algoritmo para hacer uso de el en situaciones de incertidumbre en redes.
2024		
(Nordin et al., 2024)	Modelling the Shortest Path for Inner Warehouse Travelling Using the Floyd–Warshall Algorithm	Determinar la distancia más corta que un recolector de pedidos debía recorrer dentro de un almacén.

6 REFERENCIAS

Drupka, G., Rogalski, T., & Majka, A. (2020). Automated flight planning method to facilitate the route planning process in predicted conditions. 2020 IEEE Aerospace Conference, 1-18.https://doi.org/10.1109/AERO47225.2020.9172498

Emmanuel Adeyemi Abaku, Tolulope Esther Edunjobi, & Agnes Clare Odimarha. (2024). Theoretical approaches to AI in supply chain optimization: Pathways to efficiency and resilience. International Journal of Science and Technology Research Archive, 6(1), 092-107. https://doi.org/10.53771/ijstra.2024.6.1.0033

Gómez Rivera, U. Á., Pérez Olguín, I. J. C., Pérez Domínguez, L. A., Rodríguez-Picón, L. A., & Méndez-González, L. C. (2023). Distribution Route Optimization Using Floyd-Warshall Weighted Graph Analysis Algorithm with Google Maps Integration in Industry 4.0 Context. En L. C. Méndez-González, L. A. Rodríguez-Picón, & I. J. C. Pérez Olguín (Eds.), Innovation and Competitiveness in Industry 4.0 Based on Intelligent Systems (pp. 287-305). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29775-5_13

Habib, S., Majeed, A., Akram, M., & M. Ali Al-Shamiri, M. (2023a). Floyd-Warshall Algorithm Based on Picture Fuzzy Information. Computer Modeling in Engineering & Sciences, 136(3), 2873-2894.https://doi.org/10.32604/cmes.2023.026294

Habib, S., Majeed, A., Akram, M., & M. Ali Al-Shamiri, M. (2023b). Floyd-Warshall Algorithm Based on Picture Fuzzy Information. Computer Modeling in Engineering & Sciences, 136(3), 2873-2894. https://doi.org/10.32604/cmes.2023.026294

Hacizade, U., & Bal, G. (2022). SIMULATION AND COMPARISON OF VARIOUS SHORTEST PATH ALGORITHMS WITH MOBILE ANDROID APPLICATION. 14(2).

Kairanbay, H. (2013). Shortest Path Alg. 2(6).

Khamami, A., & Saputra, R. (2019). The shortest path search application based on the city transport route in Semarang using the Floyd-warshall algorithm. Journal of Physics: Conference Series, 1217(1), 012116. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012116

Kumawat, S., Dudeja, C., & Kumar, P. (2021). An Extensive Review of Shortest Path Problem Solving Algorithms. 2021 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS), 176-184. https://doi.org/10.1109/ICICCS51141.2021.9432275

Magzhan, K., & Mat Jan, H. (2013). A review and evaluation of shortest path algoritms. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH, 2(6).

Mahmudah, H., Ibrahim, M. F., Puspitorini, O., Wijayanti, A., & Siswandari, N. A. (2022). Floyd-Warshall Application for the Shortest Route Search in a Traffic Accident Notification App. 11(4).

Melena, J. E. A. (2023). APPLICATION OF GRAPH THEORY IN TRANSPORTATION NETWORK OPTIMIZATION. CINTE, 1(1).

Nordin, N. A. M., Shariff, S. S. R., Supadi, S. S., & Masudin, I. (2024). Modelling the Shortest Path for Inner Warehouse Travelling Using the

Floyd–Warshall Algorithm. Mathematics, 12(17), 2698. https://doi.org/10.3390/math12172698

Paramitha, W., & Lestari, H. P. (2022). Solution of the shortest route problem on Trans Jogja bus routes with the Floyd Warshall algorithm. 060006. https://doi.org/10.1063/5.0111841

Popa, B., & Popescu, D. (2016). Analysis of algoritms for shortest path problem in parallel. International Carpathian Control Conference (ICCC).https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2016.7501169

Priliana, C. Y., & Rosyida, I. (2023). The Ambulance Route Efficiency for Transporting Patients to Referral Hospitals Based on Distance and Traffic Density Using the Floyd-Warshall Algorithm and Google Traffic Assistance. En N. I. Inda, D. Darwis, E. Sesa, & P. Satrimafitrah (Eds.), Proceedings of the 4th International Seminar on Science and Technology (ISST 2022) (Vol. 7, pp. 349-360). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-228-6_39

Raut, P. K., Behera, S. P., Broumi, S., & Kar, P. K. (2023). Evaluation of Shortest path of a Network Using Fuzzy Floyd Warshall Algorithm based on the uncertain environment. In Review. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2475745/v1

Rifanti, U. M., & Arifwidodo, B. (2019). Tourism transportation's optimum route in Banyumas using the weighted fuzzy graph. 020104. https://doi.org/10.1063/1.5139836

Sakharov, V., Chernyi, S., Saburov, S., & Chertkov, A. (2021). Automatization Search for the Shortest Routes in the Transport Network Using the Floyd-warshell Algorithm. Transportation Research Procedia, 54, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.041

Syahputri, K., Sari, R., Rizkya, I., Leviza, J., Tambunan, M. M., & Hidayati, N. (2020). Optimization of garbage transport routes in West Medan using Clarke & Weigh saving and Floyd Warshall algorithm. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 801(1), 012029. https://doi.org/10.1088/1757-899X/801/1/012029

Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. Encyclopedia, 3(1), 77-87. https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006

Tamimi, A. A. (2015). Comparison Studies for Different Shortest path Algorithms. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS & TECHNOLOGY, 14(8), 5979-5986. https://doi.org/10.24297/ijct.v14i8.1857

Telkom University, School of Electrical Engineering, Bandung, 40257, INDONESIA, Arfananda, M. G., Nasution, S. M., Telkom University, School of Electrical Engineering, Bandung, 40257, INDONESIA, Setianingsih, C., & Telkom University, School of Electrical Engineering, Bandung, 40257, INDONESIA. (2020). A Selection of Bandung City Travel Route Using The FLOYD-WARSHALL Algorithm. International Journal of Integrated Engineering, 12(7).https://doi.org/10.30880/ijie.2020.12.07.010

Wang, H., Liu, Q., Zhang, H., Jin, Y., & Yu, W. (2022). A Two-Stage Decision-Making Method Based on WebGIS for Bulk Material Transportation of Hydropower Construction. Energies, 15(5), 1726. https://doi.org/10.3390/en15051726

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE MARKETING EN EL SECTOR HOTELERO: ESTUDIO DOCUMENTAL DE MEJORES PRÁCTICAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 283-288

ISSN (Online): 2711-3310

Luis Carlos, Nova Santos*

Docente Investigador – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
Doctorando (C) en Administración Gerencial – Universidad Benito Juárez (México),
luis.nova01@uptc.edu.co

Resumen: ***En este estudio, se identifican mediante un análisis documental las mejores prácticas, elementos y modelos teóricos para la gestión estratégica de marketing en el sector hotelero. Se destaca la influencia de las redes sociales y las tecnologías digitales en la percepción del valor y la decisión del consumidor, así como la importancia de la preparación organizacional y las consideraciones éticas y de sostenibilidad para atraer y retener clientes. Todo esto busca mejorar la competitividad y eficiencia, contribuyendo al éxito sostenible de las empresas hoteleras.***

Palabras clave: Marketing Digital, Gestión Estratégica, Sector Hotelero.

1 INTRODUCCIÓN

Implementar elementos de gestión estratégica en las actividades de marketing del sector hotelero, con el objetivo de mejorar la promoción, competitividad y eficiencia de las empresas, constituye un gran reto.

Con el fin de contribuir a su cumplimiento, se realiza un estudio documental sobre las mejores prácticas en la implementación de elementos del marketing estratégico. En este estudio, se busca identificar los aspectos más relevantes que

* Citación: Nova Santos, L. C. (2025). Gestión estratégica de marketing en el sector hotelero: estudio documental de mejores prácticas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 283–288.

podrían integrarse posteriormente en un modelo de gestión estratégica de marketing para empresas del sector hotelero.

Es necesario analizar modelos y perspectivas teóricas desarrolladas en otros contextos para facilitar la comprensión de los pasos a seguir que aseguren una correcta toma de decisiones estratégicas y la adaptación de las empresas del sector a las condiciones cambiantes del entorno. La revisión de la literatura muestra cómo el uso de las redes sociales y otras actividades en el campo digital influyen significativamente en la percepción del valor y la decisión del consumidor. Además, las actividades de preparación organizacional y la adopción de tecnologías digitales pueden mejorar el rendimiento del negocio.

Finalmente, se pretende proporcionar herramientas y conocimientos prácticos para optimizar las estrategias de marketing en el sector hotelero, contribuyendo así al éxito sostenible de las empresas que lo conforman.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El abordaje conceptual se centra en la revisión de algunos modelos básicos de gestión estratégica propuestos por diversos autores relevantes, así como en los elementos clave que conforman un Plan Estratégico de Marketing Digital.

El primer modelo por analizar es el Modelo Integral de Dirección Estratégica de Fred R. David (2003), que establece lineamientos esenciales para formular, implementar y evaluar estrategias mediante un proceso organizado. Este modelo enfatiza la importancia de la visión, misión, objetivos y estrategias, y destaca la necesidad de adaptarse continuamente a las condiciones del entorno.

El segundo modelo es el Modelo de Planeación Estratégica Aplicada de Goodstein, Nolan y Pfeiffer (1998), que se enfoca en los valores corporativos y la creatividad para prever el futuro organizacional. Este

modelo se estructura en nueve fases secuenciales que incluyen la planeación, diagnóstico de valores, formulación de la misión, diseño de la estrategia de negocio, auditoría del desempeño, análisis de brechas, integración de planes de acción, planeación de contingencias e implementación.

El tercero es el Modelo de Gestión Estratégica de Almeida et al. (2016), que promueve la mejora en procesos, calidad y efectividad en la prestación de servicios, destacando el compromiso organizacional y la cultura corporativa. Este modelo integra la gestión estratégica, táctica y operativa, y se basa en elementos como la misión, valores, áreas de resultado clave, factores de éxito, diagnóstico estratégico, visión, objetivos estratégicos, estrategias y actividades, así como el monitoreo y control estratégico.

Finalmente, el Modelo de Gestión Estratégica de Nova y Duque (2015) para Pymes colombianas resalta la importancia del compromiso de la alta gerencia y el uso de diversas herramientas. Este modelo incluye la formulación de estrategias, el desarrollo del proceso estratégico y la evaluación continua de resultados.

En cuanto al Plan Estratégico de Marketing Digital, autores como Sainz de Vicuña (2018), Bhatia (2017), Chaffey y Smith (2017), Kingsnorth (2016) y Chaffey y Ellis-Chadwick (2015) destacan etapas clave como el análisis de la situación externa e interna, la propuesta de valor, la formulación de estrategias y tácticas, y el establecimiento de mecanismos de control. Estas etapas son esenciales para la promoción efectiva del sector hotelero.

3 METODOLOGÍA

La metodología se desarrolla en dos partes:

Primero: Un análisis de la literatura sobre tendencias en marketing digital estratégico aplicadas a organizaciones, donde se identificaron tendencias de investigación en marketing digital estratégico mediante la revisión de

revistas académicas, en bases de datos relevantes.

Así mismo, se estructuró esta revisión en cinco etapas.

Primera, se construyó una ecuación de búsqueda con palabras clave como "digital marketing" AND "e-commerce" para SMEs, obteniendo 850 documentos. Segunda, se refinó la búsqueda por área de conocimiento y se descargó la información para analizarla con VOSwiever®.

Tercera, Se identificaron aspectos clave del campo de estudio.

Cuarta, se filtraron 85 documentos teóricos.

Quinta, se revisaron 35 resúmenes, seleccionando 35 documentos y agregando 10 más por bola de nieve, para su análisis.

Segunda: Un análisis, donde se revisan artículos académicos sobre implementación de modelos y elementos de gestión estratégica de marketing en el ámbito digital, en el contexto hotelero. La búsqueda en bases de datos con la ecuación "digital marketing" AND "strategic management model" AND "hotel" obtuvo 629 documentos, reducidos a 559 tras aplicar filtros, seleccionando 98 documentos relevantes, que proporcionan una visión amplia de las mejores prácticas y elementos clave para la construcción de un nuevo modelo de gestión estratégica de marketing.

4 RESULTADOS

Desde 2020, las publicaciones sobre marketing digital han aumentado significativamente, reflejando un interés creciente en la comunidad investigativa. Innovaciones tecnológicas como chatbots, inteligencia artificial y realidad aumentada han sido destacadas por su impacto positivo en la interacción marca-cliente y la eficiencia operativa.

En cuanto a las Mipymes, la promoción ha evolucionado radicalmente, especialmente tras la pandemia de Covid-19, lo que ha obligado a estas empresas a adaptar sus estrategias y adoptar nuevas

tecnologías. Esto ha beneficiado a los clientes, quienes han facilitado una mejor interacción y optimización de los procesos de compra.

Asimismo, la visibilidad online ha mejorado mediante estrategias combinadas entre marketing tradicional y digital, incluyendo SEO, SEM y publicidad en redes sociales. Plataformas como Facebook e Instagram han demostrado ser efectivas en la generación de tráfico y conversiones, mientras que el marketing de contenidos fortalece la percepción de la marca.

Por otro lado, se analizó que, en el sector hotelero, las redes sociales han transformado la toma de decisiones del consumidor, influyendo en cada etapa del viaje a través de las reseñas positivas y negativas generadas por otros consumidores. La adopción estratégica de tecnologías digitales y la preparación organizacional cobran relevancia para mejorar el rendimiento del negocio. Además, las consideraciones éticas y de sostenibilidad en el marketing digital son ahora muy importantes para atraer y retener clientes.

5 CONCLUSIONES

Implementar elementos de gestión estratégica de marketing en el sector hotelero es esencial para mejorar la competitividad y eficiencia de las empresas. Los análisis documentales permitieron identificar elementos, mejores prácticas y modelos teóricos que facilitan la toma de decisiones estratégicas y la adaptación al entorno cambiante.

Las redes sociales y las nuevas tecnologías digitales están influyendo significativamente en la percepción de valor y en las decisiones de los clientes. Por lo tanto, las empresas hoteleras deben prepararse en aspectos como infraestructura, tecnología, calidad del servicio, ética y sostenibilidad, entre otros, para atraer y retener clientes, contribuyendo así al éxito sostenible del sector Constantoglou et al. (2020); Almeida, et al. (2020).

6 REFERENCIAS

Almeida, C., Ramos, C., Almeida, M. M. A., Fernandes, P., & Gamarra, L. E. (2020). Deepening the use of social media and tourism travel behaviour. In C. M. Q. Ramos, C. Almeida, & P. O. Fernandes (Eds.), Handbook of Research on Social Media Applications for the Tourism and Hospitality Sector (pp. 66-81). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1947-9.ch005

Almeida, M. T., Barral, O. P., Junco, V. H., & Coloma, H. P. O. (2016). Modelo de gestión estratégica para el sector hotelero de la ciudad de Ambato. Retos Turísticos, 15(1).

Bhatia, P. (2017). Fundamentals of Digital Marketing. Pearson India Education Services.

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2015). Digital Marketing. Pearson Education.

Chaffey, D., & Smith, P. R. (2017). Digital Marketing Excellence: Planning, Optimizing and Integrating Online Marketing. Taylor & Francis.

Constantoglou, M., & Trihas, N. (2020). The influence of social media on the travel behavior of Greek Millennials (Gen Y). Journal of Tourism and Hospitality Management, 8(2), 10-18. https://doi.org/10.15640/jthm.v8n2a2

David, F. R. (2003). Conceptos de administración estratégica. Pearson Educación.

Goodstein, L. D., Nolan, T. M., & Pfeiffer, J. W. (1998). Planeación estratégica aplicada: Cómo desarrollar un plan que realmente funcione. McGraw-Hill.

Kingsnorth, S. (2016). Digital Marketing Strategy: An Integrated Approach to Online Marketing. Kogan Page.

Nova Santos, L. C., & Duque Oliva, E. J. (2015). Desarrollo metodológico para la operacionalización eficaz de la estrategia en Pymes colombianas, una perspectiva teórica. Revista Criterio Libre, 13(23).

Sainz De Vicuña, J. M. S. (2018). El plan de marketing digital en la práctica. ESIC Editorial.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN LOS INDICADORES ECONÓMICOS PRODUCTIVOS DE LA GANADERÍA EN SINALOA, MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 289-294
ISSN (Online): 2711-3310

Lizbeth Guadalupe, Galaz Rivera*
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Prolongación Josefa Ortiz de Domínguez S/N, Ciudad Universitaria, Culiacán Sinaloa, México, CP 80040.
24475513.galaz@ms.uas.edu.mx

Abril Yuriko, Herrera Ríos
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Prolongación Josefa Ortiz de Domínguez S/N, Ciudad Universitaria, Culiacán Sinaloa, México, CP 80040.
yurikoherrera@uas.edu.mx

***Resumen:** La sequía en Sinaloa México afecta la producción ganadera, aumentando costos y reduciendo la rentabilidad del sector. Esta investigación analizó la relación entre la sequía medida a través del Índice estandarizado de precipitación (SPI) e indicadores económicos de producción ganadera mediante correlaciones utilizando datos de 2003 a 2024 obtenidos de entidades gubernamentales como INEGI, SIAP, CONAGUA y SADER, con el objetivo de determinar si existe correlación significativa que indique una posible afectación de la sequía en el sector pecuario.*

***Palabras clave:** Producción ganadera, índice estandarizado de precipitación (SPI), Correlación Pearson.*

1 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los indicadores económicos son esenciales para medir el nivel de actividad y desempeño del sector de un país (Silva, 2024). En México, el sector ganadero dispone de indicadores clave para medir su productividad como la producción de ganado y el volumen de carne, los

* Citación: Galaz Rivera, L. G. y Herrera Ríos, A. Y. (2025). Evaluación del impacto de la sequía en los indicadores económicos productivos de la ganadería en Sinaloa, México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 289–294.

cuales permiten conocer la estabilidad y crecimiento económico (Medina et al., 2024). Sin embargo, estos indicadores también se ven afectados por fenómenos naturales, como la sequía, por lo que es importante considerar el impacto en la producción ganadera y sectores productivos importantes para la economía local y nacional (Granados et al., 2009).

Las herramientas estadísticas como las correlaciones son útiles para analizar las relaciones entre variables. Estas herramientas permiten medir como las precipitaciones o el cambio climático pueden influir en la economía a través del análisis de indicadores (Urcola et al., 2024). El impacto de los indicadores económicos productivos del sector en las precipitaciones y su relación con el cambio climático es cada vez más relevante en la toma de decisiones económicas.

Finalmente, actividades productivas primarias son pilares del desarrollo económico de un país. Estas actividades no solo influyen en el crecimiento, sino también en el bienestar social y la sustentabilidad (Vizuete, 2024).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El cambio climático, impulsado por las emisiones de gases de efecto invernadero, altera los patrones climáticos globales y genera fenómenos como la sequía, que afecta negativamente sectores como la agricultura y la ganadería (IPCC, 2021; CONAGUA, 2019). En Sinaloa, la ganadería, es un sector clave de la economía local, enfrenta desafíos por la escasez de agua, lo que impacta en la producción y rentabilidad. El Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) es una herramienta útil para medir la severidad de la sequía y evaluar sus efectos en la ganadería (McKee et al., 1993).

El análisis se basa en diversas teorías que explican cómo la sequía afecta la sustentabilidad del sector agropecuario. La teoría de la sustentabilidad de Herman Daly (1990) establece que el desarrollo económico debe ser equilibrado con

la preservación de los recursos naturales. En este contexto, es crucial garantizar el uso eficiente del agua para la ganadería, lo que involucra tres ejes: ambiental, económico y social. El primer eje promueve el uso sostenible de los recursos naturales, el segundo se enfoca en la eficiencia económica y el tercero en la equidad social, lo que implica un acceso justo al agua para los pequeños productores.

La teoría de los recursos hídricos de Molden (2013) subraya la importancia de la gestión eficiente del agua en la producción agropecuaria, destacando principios como la eficiencia hídrica, la sostenibilidad en la gestión y la equidad en el acceso al agua. Por último, la teoría de producción y costos muestra cómo la escasez de agua eleva los costos de producción, afectando la rentabilidad de la ganadería (Molden et al.,2007). La implementación de prácticas sustentables sobre el estudio de indicadores económicos es esencial para mejorar la resiliencia del sector ante la sequía.

3 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio, se recopilaron fuentes de información sobre los indicadores económicos más importantes del estado de Sinaloa México a través de entidades gubernamentales de monitoreo estadístico que recopilan y gestionan información económica relevante. Una vez depurada y organizada la base de datos con promedios anuales de 2003-2024, se realizó un análisis estadístico descriptivo incluyendo medidas de tendencia central, análisis de caja y bigotes, gráficos de dispersión y análisis de correlación Pearson entre par de variables para analizar las fuerzas de correlación existentes. Para el análisis del SPI, se consideraron datos de precipitaciones anuales de estaciones hidro-climatológicas de Sinaloa en periodo anual (2003-2024) obtenidas del sistema meteorológico nacional (SMN) de México. Clasificando las fuerzas de correlación de indicadores económicos vs índice estandarizado de precipitación (SPI) **(Ecuación 1)** en altas ($p>0.7$), medias ($0.4<p<0.69$) y

bajas ($p<0.39$), se obtuvieron coeficientes de correlación considerando un nivel de confianza del 95% y niveles de significancia de $p<0.05$.

$$SPI = \frac{X - \mu}{\sigma}, \qquad (1)$$

Donde:

X: Precipitación, temperatura y evapotranspiración acumulada en el periodo analizado.

μ: Promedio histórico.

σ: Desviación estándar histórico.

Por último, se identificaron las variables que presentaron mayores coeficientes de correlación y aquellas que tuvieron un impacto significativo con el SPI.

4 RESULTADOS

En la Figura 1. se muestra la distribución de las variables analizadas a través del diagrama de caja y bigotes, así como el grafico de dispersión para cada par de variables.

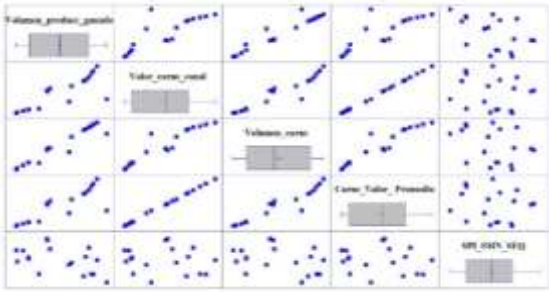


FIGURA 1. MATRIZ DE DISPERSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE VARIABLES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN GANADERA VS SPI.

Fuente: Elaboración propia con software estadístico statgraphics centurión XV versión 15.1.02.

En la Tabla 1 se muestran los coeficientes de correlación por pares considerando el volumen de producción del ganado (toneladas), valor de carne en canal (pesos), carne volumen (toneladas), Carne valor promedio (precio) y SPI (unidades SPI). El primer renglón muestra el coeficiente de correlación Pearson. En el segundo renglón se muestra la cantidad de números de pares de datos usados para cada coeficiente (18). En el tercer renglón se muestra el valor p de la prueba de significancia estadística obtenida a un nivel de 95% de confianza.

TABLA 1. MATRIZ DE CORRELACIÓN PEARSON DE VARIABLES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN GANADERA VS SPI, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON SOFTWARE ESTADÍSTICO STATGRAPHICS CENTURIÓN XV VERSIÓN 15.1.02.

	Volumen de producción del ganado	Valor de carne en canal _ Bovino	Carne_Volumen_	Carne_Valor_Promedio	SPI
Volumen de producción del ganado		0.8251	0.9549	0.8395	-0.4811
		18	18	18	18
		0	0	0	0.0433
Valor de carne en canal	0.8251		0.9437	0.9995	-0.1297
	18		18	18	18
	0		0	0	0.608
Carne_Volumen_	0.9549	0.9437		0.9503	-0.3316
	18	18		18	18
	0	0		0	0.1789
Carne_Valor_Promedio	0.8395	0.9995	0.9503		-0.1426
	18	18	18		18
	0	0	0		0.5724
SPI	-0.4811	-0.1297	-0.3316	-0.1426	
	18	18	18	18	
	0.0433	0.608	0.1789	0.5724	

Los pares de variables que aparecen de color rojo resultaron significativos por debajo de $p<0.05$. El par de variables con mayor coeficiente de correlación fue carne valor promedio vs valor de carne en canal bovino con 0.9995. El menor valor obtuvo un coeficiente medio de -0.4811 para las variables de SPI vs volumen de producción de ganado por lo que se demuestra que existe una correlación media significativa entre el indicador de sequía y producción ganadera.

5 CONCLUSIONES

El presente trabajo demuestra una conexión estadística significativa de indicadores económicos productivos del sector ganadero en Sinaloa México vs SPI. Por lo tanto, se considera que factores relacionados con fenómenos naturales como las precipitaciones y variables hidroclimatológicas, a través de los efectos del cambio climático, pueden llegar a impactar la producción ganadera. Es importante considerar que existen otras variables que influyen en la producción ganadera de una región, desde fenómenos naturales, actividades antropogénicas, y otros efectos micro y macro económicos, por lo que es fundamental estudiarlas desde varias perspectivas.

6 REFERENCIAS

Daly, D., Stevens, R. F., Hutley, M. C., & Davies, N. (1990). The manufacture of microlenses by melting photoresist. Measurement Science and Technology, 1(8), 759.

Legg, S. (2021). IPCC, 2021: Climate change 2021-the physical science basis. Interaction, 49(4), 44-45.

McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993, January). The relationship of drought frequency and duration to time scales. In Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology (Vol. 17, No. 22, pp. 179-183).

Medina Wilches, G. A., Murcia Hernández, L. J., & Rodríguez Cárdenas, F. (2024). Introducción de Productos Innovadores y Servicios IoT en la Industria Ganadera: Hoja de ruta para VECOL SA.

Molden, D. (2013). Water for food, water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture. Routledge.

Molden, D., Oweis, T. Y., Pasquale, S., Kijne, J. W., Hanjra, M. A., Bindraban, P. S., & Zwart, S. (2007). Pathways for increasing agricultural water productivity.Economía, S. d. (30 de Mayo de 2019). Inicia el proceso de aprobación del T-MEC en México. Obtenido de https://www.gob.mx/se/articulos/inicia-el-proceso-de-aprobacion-del-t-mec-en-mexico-202047?idiom=es

Silva Rodríguez, J. F. (2024). Los créditos y el valor agregado bruto agropecuario en la economía ecuatoriana.

Urcola, H. A., Bonil, R. N., Calvi, M., Carrasco, M. S., Cibils, O., De Leo, G., ... & Torres Carbonell, C. (2024). Estrategias utilizadas por los productores ganaderos para atenuar los efectos de la sequía: una comparación entre regiones.

Vizuete Montero, M. O. (2024). Evaluación de sostenibilidad de sistemas agroforestales de café, cacao y ganadería en las Provincias de Sucumbíos y Orellana del Ecuador en el contexto del cambio climático.

ANÁLISIS A LA MODIFICACIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE PARTICIPACIONES (SGP) ACTO LEGISLATIVO N° 018 DE 2024, COMO FUENTE DE FINANCIACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE SEXTA CATEGORÍA, BASE PARA LA TOMA DE DECISIONES ADMINISTRATIVAS EN LA GESTIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 295-300

ISSN (Online): 2711-3310

John Danilo, Pedraza López*

UPTC. Escuela de contaduría Pública Sogamoso, john.pedraza01@uptc.edu.co

Resumen: El Sistema General de Participaciones (SGP) financia municipios de sexta categoría en Colombia, pero limita su autonomía fiscal. El Proyecto de Acto Legislativo N.º 018 de 2024 busca reformarlo para mejorar la descentralización y equidad en la asignación de recursos. Este estudio analiza su impacto en la gestión municipal y sostenibilidad financiera. La reforma podría ofrecer mayor flexibilidad, pero su éxito dependerá de controles administrativos eficientes y del fortalecimiento institucional de los municipios.

Palabras clave: Sistema General de Participaciones, descentralización fiscal, autonomía territorial, municipios de sexta categoría.

1 INTRODUCCIÓN

El Sistema General de Participaciones (SGP) es el principal mecanismo de financiación territorial en Colombia, garantizando la prestación de servicios esenciales en municipios, distritos y departamentos. Su distribución responde a principios de equidad y descentralización fiscal, pero ha sido cuestionado por su efectividad en la reducción de brechas socioeconómicas, la autonomía fiscal de los entes subnacionales y la

* Citación: Pedraza López, J. D. (2025). Análisis a la modificación del sistema general de participaciones (SGP) acto legislativo N° 018 de 2024, como fuente de financiación en los municipios de sexta categoría, base para la toma de decisiones administrativas en la gestión y ejecución de los proyectos de inversión pública. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 295–300.

sostenibilidad financiera de municipios con menor capacidad económica, especialmente los de sexta categoría (DNP, 2022).

En respuesta a estas limitaciones, el Proyecto de Acto Legislativo N.º 018 Senado – 437 de 2024 propone reformar el SGP para fortalecer la autonomía territorial y mejorar la distribución de recursos (Congreso de la República de Colombia, 2024). Sin embargo, surgen interrogantes sobre sus efectos en la equidad y la capacidad de gestión de los municipios más vulnerables.

Este estudio adopta un enfoque normativo, económico y comparado para evaluar el impacto de la reforma, identificando oportunidades y desafíos en su implementación. Además, plantea recomendaciones para optimizar las transferencias intergubernamentales. Los hallazgos buscan aportar al debate académico y a la formulación de políticas públicas que garanticen un sistema de financiamiento territorial más equitativo, eficiente y sostenible en beneficio de todas las regiones del país.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Marco Conceptual

El Sistema General de Participaciones (SGP) es el mecanismo de transferencia de recursos de la Nación a entidades territoriales para financiar educación, salud y saneamiento básico. Su diseño busca equidad, pero ha generado dependencia fiscal en municipios pequeños y desafíos en eficiencia del gasto (Perry & Cárdenas, 2017).

La autonomía territorial implica la capacidad de los gobiernos locales para gestionar sus recursos. Sin embargo, la dependencia del SGP restringe esta autonomía. (Bird & Smart, 2019).

La equidad en la distribución de recursos busca garantizar acceso equitativo a servicios públicos. (Blöchliger & Vammalle, 2020).

Los municipios de sexta categoría, con menos de 10,000 habitantes y bajos ingresos, dependen del SGP

para su funcionamiento. Su sostenibilidad fiscal requiere fortalecimiento institucional y económico local (Bonet & Meisel, 2020).

La gobernanza y gestión pública influyen en la eficiencia del SGP. La falta de capacidad técnica limita el aprovechamiento de los recursos asignados (Peters & Pierre, 2000).

2.2 Marco Teórico

El Sistema General de Participaciones (SGP) ha sido objeto de múltiples reformas desde la Constitución de 1991, con el propósito de garantizar la descentralización fiscal y la equidad en la distribución de recursos a los entes territoriales. La Ley 715 de 2001, la cual priorizó sectores estratégicos como educación, salud y saneamiento básico, a costa de reducir la autonomía fiscal de los municipios (Cárdenas & Pachón, 2015).

Estudios del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2019) advierten que el SGP presenta rigideces en la asignación de recursos, lo que limita la capacidad de los municipios para atender sus necesidades particulares. Asimismo, informes de la OCDE (2022) destacan que la alta dependencia de las transferencias del SGP ha generado una administración ineficiente de los recursos públicos, debido a la baja capacidad de gestión financiera en territorios con poca autonomía fiscal.

3 METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

El estudio es de naturaleza socioeconómica y jurídica, con un enfoque cualitativo-cuantitativo. Se adopta un diseño exploratorio y descriptivo para analizar el impacto del Proyecto de Acto Legislativo N° 018 Senado – 437 de 2024 Cámara en la autonomía fiscal, la equidad en la distribución de recursos y la

sostenibilidad financiera de los municipios de sexta categoría en Colombia. El enfoque exploratorio permite comprender los cambios normativos en el Sistema General de Participaciones (SGP), mientras que el descriptivo caracterizará su estado actual y evaluará comparativamente el nuevo modelo propuesto.

3.2 Método de Investigación

Se empleará un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para garantizar un análisis integral: Método Cualitativo Desde la perspectiva cualitativa, se realizará un análisis documental y normativo, utilizando la hermenéutica jurídica para interpretar el contenido del Proyecto de Acto Legislativo N° 018 Senado – 437 de 2024 Cámara y su relación con la normatividad vigente en materia de descentralización fiscal y transferencias intergubernamentales.

4 RESULTADOS

El estudio confirma que la estructura del Sistema General de Participaciones (SGP) limita la autonomía fiscal de los municipios de sexta categoría, cuya sostenibilidad financiera depende en más del 85 % de estas transferencias (DNP, 2022). Actualmente, el modelo de asignación presenta rigideces que perpetúan desigualdades, restringiendo la capacidad de inversión local y la prestación de servicios esenciales.

El análisis del Proyecto de Acto Legislativo N° 018 Senado – 437 de 2024 Cámara revela que la reforma modificaría la distribución del SGP, introduciendo criterios de autonomía fiscal que podrían afectar la equidad territorial. Se proyecta que, sin medidas compensatorias, al menos el 43 % de los municipios de sexta categoría experimentaría una reducción del 10 % al 15 % en sus ingresos operacionales, afectando sectores clave como educación, salud y saneamiento básico.

Se identificaron tres escenarios prospectivos en función de la implementación del proyecto:

1. Escenario optimista: Implementación de mecanismos de compensación y fortalecimiento de la

descentralización fiscal, asegurando equidad en la asignación de recursos. 2. Escenario intermedio: Redistribución parcial de los recursos con afectaciones diferenciadas según la capacidad de gestión fiscal local, aumentando la dependencia de transferencias extraordinarias.

3. Escenario crítico: Reducción abrupta de los ingresos municipales sin medidas de compensación, generando déficits financieros y debilitando la prestación de servicios esenciales.

Los resultados evidencian la necesidad de ajustes en los criterios de asignación del SGP, garantizando que la reforma no profundice las desigualdades fiscales entre territorios con capacidades de recaudo dispares. La sostenibilidad financiera de los municipios de sexta categoría requiere estrategias de nivelación fiscal y mayor flexibilidad en el uso de los recursos, evitando escenarios de insolvencia estructural.

5 CONCLUSIONES

El estudio demuestra que la reforma al Sistema General de Participaciones (SGP), propuesta en el Proyecto de Acto Legislativo N° 018 Senado – 437 de 2024 Cámara, tendría implicaciones significativas en la autonomía fiscal y la equidad en la asignación de recursos. Los municipios de sexta categoría, con alta dependencia del SGP, enfrentarían una reducción estimada del 10 % al 15 % de sus ingresos, lo que comprometería la sostenibilidad financiera y la prestación de servicios esenciales. Se requiere una redistribución equitativa y mecanismos de compensación que garanticen una descentralización efectiva y sostenible.

6 REFERENCIAS

Banco Mundial. (2021). Informe sobre descentralización fiscal en América Latina: Lecciones y desafíos. Banco Mundial.

Bird, R., & Smart, M. (2020). Transferencias fiscales intergubernamentales: Principios y prácticas. Fondo Monetario Internacional.

Bonet, J., & Meisel, A. (2020). Descentralización fiscal en Colombia: Avances y retos para el desarrollo territorial. Banco de la República de Colombia.

Cepal. (2023). Desafíos de la descentralización fiscal en América Latina: Evaluación y perspectivas futuras. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Congreso de la República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (2001). Acto Legislativo 01 de 2001.

Congreso de la República de Colombia. (2007). Acto Legislativo 04 de 2007.

Congreso de la República de Colombia. (2024). Proyecto de Acto Legislativo N.º 018 Senado – 437 de 2024 Cámara.

Contraloría General de la República [CGR]. (2021). Informe de auditoría sobre la ejecución del Sistema General de Participaciones (SGP).

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019). Evaluación del impacto del Sistema General de Participaciones en los municipios de Colombia.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2022). El SGP y la sostenibilidad fiscal de los municipios: Diagnóstico y propuestas de reforma.

Fondo Monetario Internacional [FMI]. (2023). Descentralización y responsabilidad fiscal en economías emergentes: Estudio de caso Colombia.

Musgrave, R., & Musgrave, P. (1989). Hacienda pública en teoría y práctica. McGraw-Hill.

Oates, W. (1972). Federalismo fiscal. Harcourt Brace Jovanovich.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2022). Finanzas locales y desarrollo regional: Perspectivas de la OCDE

PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL EMPRENDIMIENTO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN MEDIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 301-305

ISSN (Online): 2711-3310

Jenny Edith, Parada Camargo*
Profesora Investigadora, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
jenny.parada@uptc.edu.co

Sandra Milena, Zambrano Vargas
Profesora Investigadora, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
sandra.zambrano01@uptc.edu.co

Ana Maria, Franco Piraneque
Semillero Investigación Grupo Ideas, UPTC
ana.franco@uptc.edu.co

Resumen: El objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta que vincule la educación y el emprendimiento dadas las condiciones propias del territorio. Se usa una metodología cualitativa con enfoque fenomenológico a través del uso de la aplicación de un cuestionario con preguntas abiertas a estudiantes de grado décimo y undécimo de Tunja. Los resultados planteados muestran que es posible promover el emprendimiento en los estudiantes si se incluye de forma concreta dentro del proceso educativo.

Palabras clave: educación, Emprendimiento, enseñanza del emprendimiento.

1 INTRODUCCIÓN

La educación es fundamental para el desarrollo de las personas y la sociedad, como fuente de conocimiento y desarrollo integral de los jóvenes en etapa de formación. Uno de los principales problemas que presenta la educación en todos los niveles, es la falta de impulso hacia los conocimientos prácticos, lo que dificulta la inserción de los futuros

* Citación: Parada Camargo, J. E., Zambrano Vargas, S. M. y Franco Piraneque, A. M. (2025). Propuesta para la enseñanza del emprendimiento en instituciones de educación media. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 301–305.

graduados a un mercado laboral globalizado.

Los gobiernos encuentran en el emprendimiento una fuente de empleo de calidad, como mecanismo de obtención de riqueza, bienestar social y cultural. Sin embargo, se observa la poca preparación de los graduados universitarios, quienes en su mayoría emprenden por necesidad y no por oportunidad. La situación es más difícil en el caso de los graduados de educación media y que no tienen la oportunidad de acceder a la educación superior, quienes en su mayoría se ven avocados a empezar negocios de subsistencia debido a que carecen de los conocimientos necesarios para manejar con éxito su negocio (Global Entrepreneurship Monitor [GEM], 2021).

Lo anterior deja de manifiesto la responsabilidad de los colegios en la formación en emprendimiento como una proyección para el mejoramiento de la calidad de vida de los jóvenes y de la sociedad en general.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La educación moderna busca aplicar estos principios para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creatividad, preparando a los estudiantes para asumir desafíos complejos (Santana y Alba, 2019). La interacción social, la experimentación y la reflexión son clave para un conocimiento relevante, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan la capacidad de aplicarlos en diversas situaciones. Además, se destaca la relevancia de un entorno educativo que promueva la curiosidad y la exploración, brindando a los estudiantes la posibilidad de construir su propio conocimiento de forma dinámica e involucrada (Ahumada, 2013).

La investigación cualitativa y la fenomenología ofrecen herramientas valiosas para comprender las trayectorias individuales en el aprendizaje, permitiendo a los educadores personalizar sus métodos para satisfacer las necesidades de los estudiantes. Programas pedagógicos

que integran estas teorías buscan transformar la educación, impulsando una perspectiva más holística y adaptativa que reconoce la individualidad y el potencial de cada estudiante, como se explora en el documento (Córdoba y Heras, 2018).

En cuanto al fomento del emprendimiento, se presentan dificultades en países en vía de desarrollo, en cuanto al sostenimiento y aumento de esfuerzos para el fomento de acciones, que estimulen y generen proceos de formación, motivando a los futuros graduados en la creación de empresas como su primer empleo (Lanero, Vásquez y Muñoz, 2015).

3 METODOLOGÍA

La presente investigación es cualitativa con enfoque fenomenológico. Se definieron en cuatro dimensiones: variables sociodemográficas, actividades de emprendimiento, influencia familiar y social, y dimensiones de emprendimiento escolar definidas por el MEN (2012). Se diseñó y aplicó un cuestionario a estudiantes de grados décimo y undécimo de colegios públicos y privados de Tunja, los cuales contaban con cinco preguntas abiertas en donde se buscó conocer la opinión de los estudiantes hacia el emprendimiento. También se realizan cuatro entrevistas a expertos en el tema de emprendimiento en el departamento de Boyacá

Para la realización de las propuestas, se analizan varios aspectos: el resultado del análisis de las preguntas abiertas a los estudiantes, el análisis de las entrevistas a los expertos y el contexto de las condiciones sociales y económicas del departamento de Boyacá, así como los avances en emprendimiento de algunos colegios.

4 RESULTADOS

Se realiza una propuesta pedagógica que permita vincular la educación media con el emprendimiento, dadas las vocaciones de nuestro territorio, en donde se promueve un modelo para el desarrollo de aptitudes y

habilidades académicas, sociales y ciudadanas, que permita la construcción de sociedades justas. Esta propuesta tiene cuatro fases:

1. Conocimiento del territorio, así como vinculación de la familia y la comunidad

2. Ampliar el rango de interacción del estudiante con el entorno

3. Uso de herramientas que ayuden a los estudiantes a desarrollar habilidades mentales, sociales y de desarrollo intelectual.

4. Dar respuesta a los retos que están presentes con la comprensión de los problemas planetarios y de la responsabilidad de ser ciudadanos globales.

Los programas propuestos son:

1. Programa "experiencias de aprendizaje. Emprende Tierra-Patria". Es un programa que cuenta con tres proyectos los cuales se desarrollan desde el grado sexto hasta el grado once. Los proyectos buscan rescatar los valores autóctonos, el uso de metdologías ágiles y la toma de decisiones que ayuden al desarrollo de habilidades y capacidades de los estudiantes en un contexto real.

2. Programa "Sembrando Historia". En este programa se busca reconocer la tierra como fuente de riqueza ancestral y de generación de valor.

5 CONCLUSIONES

En el caso del emprendimiento escolar, se espera que los colegios vinculen nuevas metodologías que permitan a los jóvenes la formación de habilidades y competencias para vincularse de manera eficiente en un mercado de libre competencia, a partir de la adaptación en ambientes cambiantes, del desarrollo de la creatividad y del uso de la innovación, con una formación desde el ser, el saber y el saber hacer, para los retos actuales.

La investigación alrededor del emprendimiento escolar debe tener un sentido práctico, en donde se vinculen nuevas metodologías de la mano con las vocaciones de cada territorio.

6 REFERENCIAS

Ahumada, L. (2013). Las competencias aplicadas al emprendimiento. Escenarios. 11 (1), 44-56.

Córdoba, A., De las Heras, A. (2018). El proyecto como metodología instruccional desde la teoría de Vygotsky para el pensamiento afectivo complejo. En: La ingeniería de proyectos ¿Cómo se forja la tecnosfera de una sociedad responsable?, 85.

Global Entrepreneurship Monitor [GEM]. (2021). Global Report. BABSON. Recuperado de: https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=50691

Lanero, Vásquez y Muñoz. (2015). Un modelo social cognitivo de intenciones emprendedoras en estudiantes universitarios. Anales de piscología, 31(1) (enero), 243-259.

Ministerio de Educación Nacional - MEN, (2012). La cultura del emprendimiento en los establecimientos educativos. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá D.C. – Colombia

Santana, G y Alba, L. (2019). Propuesta de lineamientos institucionales para el desarrollo del emprendimiento en los programas de pregrado de la Corporación Universitaria Minuto De Dios a partir de la experiencia institucional (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica de Bolívar; Cartagena.

MODELO DE VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL Y OPERADORES DE PROMEDIO PONDERADO PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL CAPITAL EN PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 307-310
ISSN (Online): 2711-3310

Cristhian R, Uzeta-Obregón*
Universidad Autonoma de Occidente, Blvd. Lola Beltran y Rolando Arjona, Culiacán, Sinaloa, cristhian.uzeta@uadeo.mx

Tanya S, Garcia-Gastelum
Universidad Autonoma de Occidente , Blvd. Lola Beltran y Rolando Arjona, Culiacán, Sinaloa, Tanya.garcia@uadeo.mx

Pavel A, Alvarez-Carrillo
Universidad Autonoma de Occidente , Blvd. Lola Beltran y Rolando Arjona, Culiacán, Sinaloa, pavel.alvarez@uadeo.mx

Ernesto, León-Castro
Universidad Catolica de la Santisima Concepción, Av Alonso de Ribera 2850, Concepción, Chile, eleon@ucsc.cl

***Resumen:** El proceso de selección de activos de capital es solo el primer paso para realizar un portafolio de inversión, siendo necesario determinar la cantidad de capital que se asignara a cada instrumento de inversión seleccionado. Tanto el proceso de selección como el proceso de distrubución de la cartera son improtantes al momento de establecer los criterios de riesgo y rendimiento para un inversionista. Despues de haber seleccionado los activos que cumplen con los criterios del decisor,el presente articulo expone una nueva metodologia para distribuir el capital de acuerdo a las preferencias del inversionista.*

* Citación: Uzeta-Obregón, C. R., Garcia-Gastelum, T. S., Alvarez-Carrillo, P. A. y León-Castro, E. (2025). Modelo de valuación de activos de capital y operadores de promedio ponderado para la distribución del capital en portafolios de inversión. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 307–310.

Palabras clave: Capital, distibución, activos.

1 INTRODUCCIÓN

Para la selección de portafolios, es necesario realizar principalmente dos procesos: La selección y distribución de activos. El primero se refiere al establecimiento de una serie de criterios para evaluar los diferentes tipos de activos, y posteriormente, solo escoger aquellos que cumplen con los mismos. En contraste, la distribución es un proceso para determinar la cantidad de capital que se invertira en cada uno de los activos seleccionados en el proceso anterior, tratando de cumplir con el perfil y/o preferencias de un inversionista.

Actualmente, ya existen metodologias como la de H. Markowitz, Modelo de Media y Varianza, y el CAPM de Sharpe y Lintner, para la realización de portafolios de inversión en base a ciertos criterios prestablecidos por dichos autores. Sin embargo, a traves de otras metodologias de analisis de datos como el Operador de Promedio ponderado de Yagger, es posible integrar datos como las preferencias de un decisor, o las recomendaciones de un asesor financiero. El presente trabajo se centra en realizar una propuesta metodologica para la distrbución de capital en un portafolio de inversión con activos previamente seleccionados.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La distribución o asignación del capital a cada activo de un portafolio de inversión es un proceso de igual importancia en comparación con el proceso de selcción. Mientras que la selección requiere de un primer conjunto de criterios prestablecidos por un inversionista para evaluar los instrumentos disponibles, la distribución necesita de un segundo grupo de criterios que permitan asignar los porcentajes adecuados para satisfacer las preferencias del inversor, o bien, cumplir con los lineamientos de un perfil determinado como moderado o agresivo con diferentes tolerancias al riesgo.

Dentro de los diferentes perfiles que un inversionista puede poseer, el

porcentaje de capital asignado a un activo u otro, pueden hacer que el perfil se cambie de conservador a moderado, o de moderado a agresivo. En la actualidad, el mercado ofrece una mayor cantidad de activos que pueden introducirse en un portafolio, y por consecuencia, poseen diferentes características además de su clasificación por riesgo. Un ejemplo claro son los Fondos Cotizados en Bolsa(ETFs) que pueden contener activos de renta fija y renta variable, y dependiendo del porcentaje de cada tipo de activos, se podrían reclasificar como de poco o alto riesgo. Sin embargo, este y otros tipos de instrumentos, una vez que ya son seleccionados para integrarse a una cartera, es necesario aplicar otra serie de reglas para determinar la cantidad de capital a invertir.

3 METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se utilizarán las metodologías del CAPM y su B, Operadores de Promedio Ponderado y un conjunto de criterios proporcionados por un inversionista y un asesor financiero. La aplicación de la metodología será la siguiente:

1. Una vez seleccionado el portafolio de inversión en base al CAPM, se procede a listar el grupo de activos finales

2. Se solicitar al inversionista que establezca rangos de preferencia en base de 1 a 10 de la lista de activos y su mezcla ideal de activos en base a porcentajes

3. Se solicita al asesor financiero que establezca rangos de preferencia en base del 1 al 10 de las listas de activos y su mezcla ideal de activos en base a porcentajes

4. Se aplica el OWA de Máximos y Mínimos a la lista de activos en base a las preferencias de los dos decisores y de la mezcla idea de activos en base a porcentajes

5. De los dos portafolios que se obtienen, se selecciona el que mejor satisfaga las preferencias del inversionista.

4 RESULTADOS

En los resultados se obtienen dos portafolios, uno resultados de la aplicación del OWA mínimo, y otro del OWA Máximo. El portafolio A arroja una primera clasificación de los activos según el porcentaje de capital que debe invertir el inversionista para cumplir con la mezcla que supone el perfil moderado y lograr el rendimiento deseado, considerando un escenario pesimista. Mientras que el portafolio B, muestra una segunda alternativa en base a que las condiciones fueran las mejores posible y el mejor rendimiento que pudiera arrojar ese conjunto de activos.

5 CONCLUSIONES

La aplicación de una metodología para determinar la distribución del capital más adecuado para un portafolio de inversión cumple con el objetivo de ayudar al inversionista a visualizar diferentes escenarios de un determinado grupo de instrumentos de inversión, y, por ende, seleccionar el que mejor cumpla con sus preferencias, no solo en riesgo y rendimiento, sino también en una mezcla de activos con diferentes composiciones.

6 REFERENCIAS

BMV .::. .::. Grupo BMV .::. Acerca De Available online: https://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/acerca-de (accessed on 21 May 2024).

Buchner, A.; Mohamed, A.; Schwienbacher, A. Diversification, Risk, and Returns in Venture Capital. *Journal of Business Venturing* **2017**, *32*, 519–535.

Geiger, M.A. Investor Views of Audit Assurance: Recent Evidence of the Expectation Gap. Journal of accountancy 1994, 60.

Espinoza-Audelo, L.; Aviles-Ochoa, E.; Leon-Castro, E.; Blanco-Mesa, F. Forecasting Performance of Exchange Rate Models with Heavy Moving Average Operators. Fuzzy Economic Review 2019, 24.

Yager, R.R. Heavy OWA Operators. Fuzzy optimization and decision making 2002, 1, 379–397.

Alam, M.M.; Uddin, G. Relationship between Interest Rate and Stock Price: Empirical Evidence from Developed and Developing Countries. International Journal of Business and Management (ISSN 1833-3850) 2009, 4, 43–51.

Chatrath, A.; Song, F.; Adrangi, B. Futures Trading Activity and Stock Price Volatility: Some Extensions. Applied Financial Economics 2003, 13, 655–664

EMPODERAMIENTO DE LA MUJER RURAL: INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 311-314
ISSN (Online): 2711-3310

David Ricardo, Carrasco Cocinero*
Joven Investigador GEVAFI "Grupo de Investigación Gerencia del Valor y Finanzas, Tunja, Colombia, david.carrasco@uptc.edu.co

Edna Sofia, Cifuentes Rosas
Estudiante Pregrado, Tunja, Colombia, edna.cifuentes01@uptc.edu.co

Maria Katalina , Puerto Pinzón
Estudiante Pregrado, Tunja, Colombia, maria.puerto05@uptc.edu.co

Resumen: Este estudio aborda la participación de las mujeres rurales y el potencial de la innovación y el emprendimiento en el sector agrícola. Se examinan las limitaciones y oportunidades basadas en el género, así como los desafíos que enfrentan las mujeres rurales al momento de emprender. El objetivo es promover la innovación y el uso de tecnologías que permitan fomentar la igualdad de género y el desarrollo sostenible en el sector agrícola.

Palabras clave: Mujeres rurales, Emprendimiento, Innovación.

1 INTRODUCCIÓN

Esta ponencia refleja un análisis documental sobre el empoderamiento de las mujeres rurales. Reconociendo que las características más vulnerables en esta población es la falta de acceso a recursos, educación y oportunidades, esto es fundamental para mejorar la productividad agrícola y garantizar la

* Citación: Carrasco Cocinero, D. R., Cifuentes Rosas, E. S. y Puerto Pinzón, M. K. (2025). Empoderamiento de la mujer rural: innovación, emprendimiento y sostenibilidad en el sector agrícola. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 311–314.

seguridad alimentaria en las comunidades rurales. La promoción de la equidad de género en el sector agrícola es un paso hacia el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que dependen de la agricultura. Por otro lado, las mujeres rurales a menudo se encuentran en etapas de producción de bajo valor añadido y enfrentan desafíos como la falta de acceso a finanzas y mercados, limitaciones culturales y sociales (Thamaga-Chitja, 2012).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En este estudio, se adopta el enfoque del emprendimiento. Se realizo una revisión de algunos conceptos y teorías clave, que en primera medida permitieran establecer una conexión con la literatura existente sobre el papel de las mujeres en la producción agrícola.

Según (Wulandari & Villano, 2021), el hogar agrícola se define como aquel en el que al menos un miembro del hogar realiza una actividad agrícola con el objetivo de venta o intercambio. Las mujeres rurales desempeñan un papel muy importante en el sistema de producción agrícola, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y el estado nutricional de sus hogares. La participación de las mujeres rurales en la agricultura y la gestión ganadera resalta su papel esencial en la seguridad alimentaria y el estado nutricional de sus hogares. Sin embargo, su rol se ve limitado en cadenas de valor alimentarias, lo que dificulta su plena participación y desarrollo económico (Thamaga-Chitja, 2012).

El estudio de empresarios de (Tillmar et al., 2022) proporciona una perspectiva poco explorada sobre el emprendimiento rural de las mujeres en Suecia, destacando cómo el orden de género a nivel empresarial, industrial y familiar afecta los ingresos de hombres y mujeres empresarios. Revela que, a pesar de la importancia de las mujeres empresarias para la viabilidad rural, sus ingresos suelen ser más bajos y sensibles a variables comerciales y de la industria, lo que

refleja desigualdades económicas de género.

3 METODOLOGÍA

Con el propósito de investigar el desarrollo sostenible en áreas rurales, promoviendo la igualdad de género, a partir de la innovación y el emprendimiento se ha propuesto un enfoque cualitativo de razonamiento inductivo basado en la recolección y sistematización de los datos (Páramo Bernal, 2013). Se elige un enfoque exploratorio para realizar un análisis bibliométrico utilizando la librería Bibliometrix. Se examinó la literatura publicada entre los años 2019 y 2024, seleccionando 26 artículos relevantes de la base de datos SCOPUS y Web Of Science (WOS). Se llevó a cabo un análisis de contenido para detectar la frecuencia y ocurrencia de las palabras, generando un análisis semántico de los temas abordados en el estudio.

4 RESULTADOS

El análisis de diferentes estudios proporciona una perspectiva que destaca la importancia de políticas para el empoderamiento de las mujeres, resaltando la necesidad de cambios en actitudes sociales y culturales, así como en la accesibilidad a la tecnología.

La literatura ha demostrado que la independencia de las mujeres puede verse obstaculizada por la falta de acceso al mercado laboral; por ejemplo, en el sector agrícola, las mujeres se han visto atrapadas en contratos precarios y atípicos (Sarkki et al., 2024).

Por otro lado, la igualdad de género puede desempeñar un papel importante en la promoción de prácticas ambientalmente sostenibles en el sector agrícola (Fertő & Bojnec, 2024). Sin embargo, reconoce que la legislación por sí sola no es suficiente para abordar las disparidades de género en este ámbito (Boateng et al., 2023).

5 CONCLUSIONES

Las mujeres empresarias innovan y lideran empresas comerciales, contribuyendo al desarrollo nacional y

familiar, destacando así el potencial del emprendimiento y la innovación para impulsar la igualdad de género y el desarrollo sostenible en áreas rurales, en razón a esto, el estudio evidenció la importancia de políticas para el empoderamiento de las mujeres en la economía digital tal como lo sostiene varios autores, son una necesidad para crear cambios en actitudes sociales y culturales.

6 REFERENCIAS

Boateng, S. L., Boateng, R., & Anning-Dorson, T. (2023). Empowering women in the digital economy: A quest for meaningful connectivity and access. https://doi.org/10.4324/9781003302346

Fertő, I., & Bojnec, Š. (2024). Empowering women in sustainable agriculture. Scientific Reports, 14(1), 7110.

Largo León, A. F. (s.f.). Diseño participativo como estrategia de innovación en actividades productivas rurales: Caso Sotaquirá.

Páramo Bernal, P. (2013). La investigación en ciencias sociales: Estrategias de investigación. Universidad Piloto de Colombia.

Ramchandani, R. A., & Bhattacharya, S. (2023). Technology-enabled solutions for women empowerment and waste management. En Critical Studies on Corporate Responsibility, Governance and Sustainability (Vol. 16).

Sarkki, S., Ludvig, A., Fransala, J., Melnykovych, M., Živojinović, I., Ravazzoli, E., Bengoumi, M., et al. (2024). Women-led social innovation for gender equality in rural areas. European Countryside, 16(4), 534–562.

Thamaga-Chitja, J. (2012). Rural farming women since the Millennium Development Goals. Agenda, 26(1), 67–80. https://doi.org/10.1080/10130950.2012.674187

Tillmar, M., Sköld, B., Ahl, H., Berglund, K., & Pettersson, K. (2022). Women's rural businesses: Economic viability or gender equality? International Journal of Gender and Entrepreneurship, 14(3), 323–351. https://doi.org/10.1108/IJGE-06-2021-0091

Wulandari, S., & Villano, R. (2021). Optimizing women's participation in palm cattle integration. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 694(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/694/1/01201

COMPORTAMIENTO DEL RIESGO FINANCIERO EN GRANDES EMPRESAS: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VOLATILIDAD EN EL SECTOR TECNOLÓGICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 315-320
ISSN (Online): 2711-3310

Luz Natalia, Tobón Perilla*
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja.
luz.tobon@uptc.edu.co

Resumen: El proyecto de investigación evalúa el comportamiento del riesgo financiero en grandes empresas tecnológicas a nivel global en un entorno económico volátil. Se realiza un análisis cuantitativo inferencial a través de regresión multivariante de datos financieros de 2.239 empresas seleccionadas de 5.126, para explorar relaciones entre variables clave como capitalización bursátil, ROE y EBITDA. Se busca comprobar la hipótesis planteada, contribuyendo a una mejor comprensión del riesgo bursátil y ofreciendo herramientas para la gestión de inversiones.

Palabras clave: Riesgo financiero, capitalización bursátil, grandes tecnológicas.

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar el comportamiento del riesgo financiero en grandes empresas a nivel global, enfocándose en las gigantes tecnológicas.

En un entorno económico interconectado y volátil, es crucial entender los factores que influyen en el riesgo financiero para inversionistas y analistas. Las empresas tecnológicas,

* Citación: Tobón Perilla, L. N. (2025). Comportamiento del riesgo financiero en grandes empresas: un estudio comparativo de la volatilidad en el sector tecnológico. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 315–320.

caracterizadas por su innovación y alta capitalización bursátil, pueden presentar un comportamiento de riesgo diferente al de sectores más tradicionales.

Se realiza un análisis cuantitativo de datos financieros de grandes empresas que cotizan en los principales mercados bursátiles globales. Utilizando métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, se exploran relaciones entre variables clave, como capitalización bursátil, EBITDA y ROE, para identificar patrones de riesgo y su impacto en la volatilidad, medida a través del Índice beta.

La muestra incluye 2,239 empresas seleccionadas de un total de 5,126, utilizando la base de datos de Orbis – Moody's. A través de modelos de regresión multivariante con software estadístico como STATA, se busca comprobar la hipótesis planteada y ofrecer conclusiones basadas en los hallazgos.

Este estudio contribuirá a una mejor comprensión del riesgo bursátil en el sector tecnológico y ofrecerá herramientas útiles para la gestión de inversiones.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La digitalización se refiere a la transformación de procesos y modelos de negocio mediante tecnologías digitales, como el comercio electrónico y la inteligencia artificial (Yuhui & Zhang, 2023).

Su impacto en los mercados financieros incluye una mayor agilidad en las operaciones empresariales y la creación de nuevas oportunidades de inversión, alterando la dinámica del riesgo financiero (Barragan et al., 2021).

Los gigantes tecnológicos, como Apple, Amazon y Google, no solo lideran en innovación, sino que también dominan el mercado en términos de capitalización bursátil (Mosquera & Millan, 2013). Su capacidad de innovación continua impulsa su crecimiento, aunque también genera volatilidad en sus valoraciones de mercado (Salisu et al., 2021).

El riesgo financiero se define como la posibilidad de que los inversionistas pierdan parte o la totalidad de su inversión debido a la incertidumbre en el rendimiento de los activos (Huang et al., 2024).

Es esencial comparar el riesgo financiero de grandes empresas tecnológicas con otras que cotizan en mercados globales, utilizando métricas como la volatilidad y el rendimiento ajustado al riesgo (Tišma et al., 2022).

La capitalización bursátil representa el valor total de mercado de una empresa, calculado multiplicando el precio de sus acciones por el número total de acciones en circulación (Suttipun, 2023).

El Price Earnings Ratio (PER) mide la relación entre el precio de una acción y sus ganancias, ayudando a evaluar si una acción está sobrevalorada o infravalorada (Sun et al., 2023).

La teoría de la cartera, formulada por Harry Markowitz, sugiere que los inversionistas pueden maximizar rendimientos ajustando el riesgo mediante la diversificación (Berk & Tutarli, 2021).

El modelo CAPM permite evaluar el retorno esperado de una inversión en relación con su riesgo sistemático, orientando decisiones sobre la inclusión de empresas tecnológicas en carteras (Karabay et al., 2022).

Este marco proporciona una base teórica sólida para el análisis inferencial del proyecto.

3 METODOLOGÍA

La investigación es cuantitativa y se centra en el análisis de datos financieros de grandes empresas. Se aplican métodos estadísticos descriptivos e inferenciales para explorar relaciones entre variables y realizar comparaciones sectoriales que identifiquen patrones de riesgo.

La población incluye grandes empresas que cotizan en mercados financieros globales, y la muestra se seleccionó mediante muestreo por conveniencia, enfocándose en empresas de alta innovación y

tecnología de los 13 principales índices bursátiles. De 5,126 grandes empresas, 2239 cumplen con los criterios y tienen datos económicos, constituyendo la muestra.

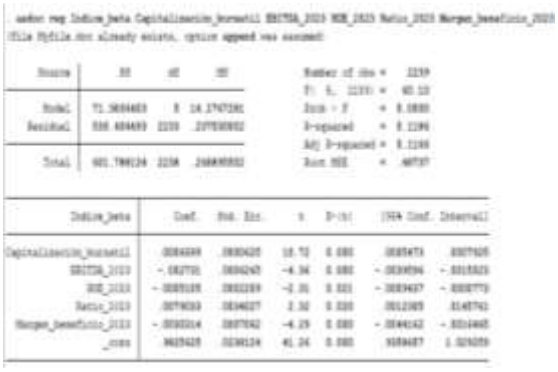
La fuente de los datos financieros fue la base de datos de Orbis – Moody's**,** y se usó Microsoft Excel para el procesamiento inicial, seguido de análisis con software estadístico STATA. El análisis inferencial, se realizó a través de pruebas de hipótesis con modelo de regresión multivariante, a partir de variables continuas, para evaluar relaciones y predecir resultados.

El procedimiento abarca la recopilación de datos, limpieza, selección de variables relevantes para comprobar la hipótesis planteada. Posteriormente se revisan los resultados a la luz de las teorías existentes, y se ofrecen las conclusiones basadas en los hallazgos del estudio.

4 RESULTADOS

Los resultados de la regresión indican que el modelo es estadísticamente significativo, con un valor de F(5,2233) = 60.10 y un p-valor menor a 0.0000. Esto sugiere que, en conjunto, las variables explicativas (Capitalización bursátil, EBITDA, ROE, radio de solvencia corriente y margen de beneficio a 2023), incluidas en el modelo tienen un efecto relevante sobre la variable dependiente Índice beta. Al rechazar la hipótesis nula, debido a que todos los coeficientes son simultáneamente cero, se confirma la significancia del modelo, como se observa en la tabla 1.

TABLA 1: REGRESIÓN MULTIVARIANTE PARA EXPLICAR EL ÍNDICE BETA



Fuente: análisis en software estadístico STATA

El coeficiente de determinación (R^2 = 0.1186) indica que aproximadamente el 11.9% de la variabilidad en el Índice beta se

explica por las variables del modelo, lo que sugiere que hay otros factores que también podrían influir en esta variable.

Además, el Error Cuadrático Medio (ECM) de 0.48737 representa el error estándar de la predicción, lo que significa que la desviación promedio de los valores observados respecto a los valores predichos es de aproximadamente 0.487. Estos resultados destacan la relevancia de las variables consideradas en el modelo; lo que indica que las ratios de la valoración bursátil de las empresas y los indicadores de rendimiento y solvencia influyen en las decisiones de inversionistas y por tanto en la volatilidad medida a través del índice beta. También sugieren la relevancia de la investigación sobre el riesgo bursátil.

5 CONCLUSIONES

Los resultados del modelo indican que los ratios de valoración bursátil y los indicadores de rendimiento y solvencia son cruciales en las decisiones de inversión, afectando la volatilidad del Índice beta.

La investigación subraya la importancia de analizar el riesgo bursátil, especialmente en empresas tecnológicas, debido a su alta volatilidad.

Comprender cómo influyen estos factores financieros ofrece a los inversionistas herramientas para gestionar sus carteras de manera efectiva. Además, es fundamental que se considere tanto el rendimiento potencial como el riesgo asociado, lo que puede ayudar a mitigar riesgos y optimizar estrategias en un entorno de mercado competitivo.

6 REFERENCIAS

Barragan-Quintero, R. V., Pareti, S., & Ovalle-Osuna, O. O. (2021). The Impact of Digitalization in the Latin American Wine Industry during the Covid-19 Pandemic. 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship, ICTE 2021. https://doi.org/10.1109/ICTE51655.2021.9584612

Berk, C., & Tutarli, B. (2021). Dead or alive: Modern portfolio theory based on financial analysis. Universal Journal of Accounting and Finance, 8(4), 83–91. https://doi.org/10.13189/UJAF.2020.080401

Huang, M., Guo, W., Peng, D., Chen, Z., & Gao, M. (2024). Does green investment mitigate corporate financial risk? Finance Research Letters, 67. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105833

Karabay, G., Günaydin, G. K., & Kaya, Y. (2022). Comparative analysis of working capital management in Turkish apparel industry in terms of firm sizes, 73(3), 327–332. https://doi.org/10.35530/IT.073.03.2021101

Mosquera Abadia, H. A., & Millan Solarte, J. C. (2013). Competitividad en empresas innovadoras de software y tecnologías informáticas. Cuadernos de Administración, 29(49). https://doi.org/10.25100/cdea.v29i49.62

Salisu, A. A., Akanni, L. O., & Vo, X. V. (2021). Volatility spillovers and hedging effectiveness between health and tourism stocks: Empirical evidence from the US. international review of economics & finance, 74, 150–159. https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.02.005

Sun, Y., Liu, S., & Chen, S. (2023). Fund style drift and stock price crash risk – analysis of the mediating effect based on corporate financial risk. China Finance Review International, 13(2), 183–206. https://doi.org/10.1108/CFRI-11-2021-0222

Suttipun, M. (2023). ESG Performance and Corporate Financial Risk of the Alternative Capital Market in Thailand. Cogent Business and Management, 10(1). https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2168290

Tišma, S., Uzelac, A., Jelinčić, D. A., Franić, S., & Mileusnić Škrtić, M. (2022). Overview of Social Assessment Methods for the Economic Analysis of Cultural Heritage Investments. Journal of Risk and Financial Management, 15(8). https://doi.org/10.3390/jrfm15080327

Yuhui, D., & Zhang, L. (2023). Regional Digital Finance and Corporate Financial Risk: Based on Chinese Listed Companies. Emerging Markets Finance and Trade, 59(2), 296–311. https://doi.org/10.1080/1540496X.2022.2099268

FOSTERING SUSTAINABILITY-DRIVEN INNOVATION IN ENGINEERING EDUCATION: THE ROLE OF ACTIVE LEARNING IN SOCIAL TRANSFORMATION

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 321-326

ISSN (Online): 2711-3310

Marien Rocio, Barrera Gómez*
UPTC. marien.barrera@uptc.edu.co

Liliana, Fernández Samacá
UPTC. liliana.fernandez@uptc.edu.co

Abstract: Engineering education must integrate sustainability frameworks to equip students for global challenges. The literature review used PRISMA to find gaps in sustainability, innovation, and active learning. While student-centered approaches promote innovation, their explicit connection to sustainability is still underdeveloped. This study underscores the need for structured pedagogical models and empirical research on social innovation. Addressing these gaps will strengthen engineering education's role in sustainable development and enhance its long-term societal impact.

Keywords: innovation, sustainability, higher education.

1 INTRODUCTION

Engineering education plays a crucial role in preparing students to address contemporary global challenges, particularly in sustainability and social innovation. However, the literature reveals significant gaps in integrating sustainability frameworks into engineering curricula, limiting students' ability to develop innovative, socially responsible solutions. This study explores the relationship between sustainability, innovation,

* Citation: Barrera Gómez, M. R. and Fernández Samacá, L. (2025). Fostering sustainability-driven innovation in engineering education: the role of active learning in social transformation. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 321–326.

and active learning and finds strategies that enhance sustainability-driven innovation in engineering education.

A systematic literature review was conducted using the PRISMA framework to ensure transparency and rigor. The study analyzed sources from Scopus and ERIC, classifying them into three clusters: innovation, sustainability, and education. A bibliometric analysis using VOSviewer® helped find trends, gaps, and emerging research opportunities.

Findings show that while active learning methodologies such as Project-Based Learning (PjBL), Challenge-Based Learning (CBL), and Design Thinking foster innovation, their connection to sustainability stays underdeveloped. The research also highlights the limited empirical evidence on how these approaches impact students' ability to generate scalable, socially inclusive solutions.

This study discusses the need for structured pedagogical models that explicitly integrate sustainability competencies into engineering education. Addressing these gaps can strengthen the role of higher education institutions in fostering sustainable development. The conclusions emphasize future research directions, particularly in assessing long-term educational impacts on social innovation.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

This study's theoretical framework integrates key educational paradigms and sustainability concepts. It is grounded in the intersection of sustainability, innovation, and engineering education. Central to this framework is the Brundtland Report's definition of sustainability, which emphasizes meeting present needs without compromising future generations' ability to meet theirs (ONU, 1987).

This concept aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs) set by the United Nations, which provide a global framework for addressing sustainability challenges through education, governance, and

technological innovation (UNITED NATIONS, 2016).

Innovation is conceptualized through the Triple Bottom Line (Elkington, 1998), which integrates economic, environmental, and social dimensions into sustainable development efforts. This study also builds on Kolot's (2008) definition of innovation as a process that generates value through creativity and research, particularly in educational contexts (Kolot, 2008).

The study adopts student-centered pedagogical approaches such as Challenge-Based Learning (CBL), Project-Based Learning (PjBL), and Problem-Based Learning (PBL), which facilitate active engagement with real-world sustainability challenges (Apple Inc., 2008; de Graaff & Kolmos, 2007).

These methodologies enhance problem-solving skills and foster interdisciplinary collaboration, preparing students for sustainability-oriented innovation.

Additionally, the research integrates the Diffuse Innovation Capacity Zone model to highlight the role of social and institutional ecosystems in knowledge creation and sustainable innovation.

This framework combines these theoretical perspectives to provide a comprehensive foundation for exploring how engineering education can foster sustainability-driven innovation.

3 METHOD

The literature review follows a systematic approach based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, ensuring transparency, reproducibility, and minimizing bias in finding trends and gaps in the field (Page et al., 2021).

The study focused on three main topics: innovation, sustainability, and engineering education. The first search equation was refined through Google Scholar, allowing researchers to set up final keywords and structure their review. Key guiding questions included finding knowledge

production trends, assessing student-centered methods in engineering education, and evaluating how innovation contributes to sustainability.

A bibliometric analysis using VOSviewer® classified the literature into three clusters: (i) works related to innovation, (ii) contributions to sustainability, and (iii) education-focused research. The search was conducted in Scopus and ERIC, with filters applied for relevance, publication year (2015–2024), and document type. The PRISMA framework helped the screening of 187 initial documents, narrowing them down to 63 highly relevant sources.

By methodically structuring the literature review, this study ensures a comprehensive synthesis of research insights, aligning with current educational and sustainability challenges in engineering education.

4 RESULTS

The findings show that integrating sustainability into an innovation mindset significantly enhances students' ability to develop socially responsible solutions. This approach fosters a learning culture where students engage in real-world challenges, applying transversal competencies such as creativity, teamwork, and critical thinking to drive social transformation (Kolmos & de Graaff, 2014).

The study highlights that resilience and adaptability are essential skills. These skills allow students to navigate uncertainty and leverage challenges as opportunities for sustainable impact (Doulougeri et al., 2024).

Moreover, the research confirms that social innovation appears at the intersection of sustainability and innovation. Programs emphasizing real-world applications, interdisciplinary collaboration, and ethical considerations contribute to developing technically robust and socially inclusive solutions (Perna et al., 2023). Ethical responsibility is still a crucial factor, ensuring that innovation processes address diverse

societal needs while promoting fair knowledge transfer (Revsbech, 2023).

These findings reinforce the necessity of embedding sustainability within educational frameworks to empower students as change agents in addressing complex socio-technical challenges (Marjoram et al., 2022; Weber et al., 2021).

5 CONCLUSIONS

The literature review reveals a lack of integration between sustainability frameworks and engineering education methodologies. While studies highlight active learning models like PBL and CBL, few address how these approaches systematically develop sustainability competencies in engineers. Future research should explore structured pedagogical models that explicitly link sustainability goals with engineering problem-solving.

Although the literature recognizes innovation's role in sustainability, it lacks empirical studies on how educational environments foster social innovation. Research should focus on assessing the long-term impact of sustainability-driven educational programs on students' ability to generate socially responsible, scalable solutions in engineering contexts.

6 REFERENCES

Apple Inc. (2008). Challenge Based Learning, take action and make a difference.

de Graaff, E., & Kolmos, A. (2007). Management of Change: Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering. Brill. https://doi.org/https://doi.org/10.1163/9789087900922

Doulougeri, K., Vermunt, J. D., Bombaerts, G., & Bots, M. (2024). Challenge-based learning implementation in engineering education: A systematic literature review. Journal of Engineering Education, 113(4), 1076–1106. https://doi.org/10.1002/jee.20588

Elkington, J. (1998). Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. New Society Publishers. https://books.google.com.co/books?id=SRNPAAAAMAAJ

Kolmos, A., & de Graaff, E. (2014). Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education. In Cambridge Handbook of Engineering Education Research (pp. 141–160). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139013451.012

Kolot, A. M. (2008). Transformation of factors of socio-economic development at the stage of

formation of knowledge economy. Bulletin of the Donbas State Engineering Academy, 2(12), 140–148.

Marjoram, T., Sunthonkanokpong, W., Murphy, E., Th., M., Schaer, E., Abildskov, J., Feise, H., Glassey, J., Liauw, M., Ó'Súilleabháin, C., Wilk, M., Ozis, F., Parks, S. L. I., Sills, D. L., Akca, M., Kirby, C., Das Neves, R. M., Lima, R. M., Mesquita, D., … Thompson, M. (2022). Integrating Challenge-Based-Learning, Project-Based-Learning, and Computer-Aided Technologies into Industrial Engineering Teaching: Towards a Sustainable Development Framework. International Journal of Sustainability in Higher Education, 10(1), 141–148. https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2019-0275

ONU. (1987). Informe Brundland.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología, 74(9), 790–799. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

Perna, S., Recke, M. P., & Nichols, M. (2023). Challenge Based Learning. A Comprehensive Survey of the Literature.

Revsbech, C. (2023). The Solutions to the Future Are Problem-Oriented: The Intersection Between Social Entrepreneurship, Sustainable Skills, and Problem-Oriented Project Learning. Ethical Economy, 66, 19 – 31. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47708-9_2

UNITED NATIONS. (2016). The 2030 Agenda for sustainable development. In Proceedings of the 6th International Congress. https://doi.org/10.1201/b20466-7

Weber, J. M., Lindenmeyer, C. P., Liò, P., & Lapkin, A. A. (2021). Teaching sustainability as complex systems approach: a sustainable development goals workshop. International Journal of Sustainability in Higher Education, 22(8), 25 – 41. https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2020-0209

MANUFACTURA ADITIVA POR BINDER JETTING: UNA SOLUCIÓN PARA EL RECICLAJE DE VIDRIO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 327-331
ISSN (Online): 2711-3310

Alison, García*
Facultad Seccional Duitama, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama, Colombia.
alison.garcia@uptc.edu.co

Edgar, Torres
Facultad Seccional Duitama, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama, Colombia.
edgar.torres@uptc.edu.co

Karen, Contreras
Facultad Seccional Duitama, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama, Colombia.
karen.contreras05@uptc.edu.co

Edwin, Cárdenas
Facultad Seccional Duitama, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama, Colombia.
edwin.cardenas01@uptc.edu.co

Resumen: El reciclaje de vidrio es una estrategia clave para reducir residuos y mitigar el impacto ambiental que estos traen consigo. En Boyacá, la acumulación de desechos de este tipo representa un desafío, abordado mediante manufactura aditiva. Se desarrollaron prototipos funcionales utilizando la técnica de Binder Jetting, optimizando aglutinantes y procesos térmicos. Los resultados demostraron propiedades mecánicas adecuadas para aplicaciones arquitectónicas y funcionales. La investigación valida la viabilidad del vidrio reciclado en fabricación aditiva, promoviendo la sostenibilidad y la innovación en la gestión de residuos.

Palabras clave: Vidrio reciclado, Manufactura aditiva, Binder Jetting.

1 INTRODUCCIÓN

El reciclaje es una estrategia clave para la reducción de residuos y el aprovechamiento de recursos

* Citación: García Rodriguez, A. D.., Torres Barahona, E. A., Contreras Triana, K. D. y Cárdenas Correa, E. F. (2025). Manufactura aditiva por Binder Jetting: una solución para el reciclaje de vidrio. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 327–331.

naturales, contribuyendo a la disminución de emisiones de $CO2$ y al ahorro de energía en los procesos industriales. Entre los materiales de mayor impacto ambiental, el vidrio destaca por su amplia utilización en envases y su lenta degradación en el medioambiente. Aunque no es un contaminante en sí mismo, su acumulación afecta negativamente los ecosistemas (Vergara Cogollo & Franco Orozco, 2021). Frente a este problema, tecnologías emergentes como la manufactura aditiva o impresión 3D presentan soluciones innovadoras. En particular, la técnica de inyección de aglutinante (Binder Jetting) permite desarrollar materiales compuestos con propiedades específicas. Así, el uso de vidrio reciclado en impresión 3D no solo reduce la acumulación de desechos, sino que también impulsa el desarrollo de materiales funcionales, promoviendo la sostenibilidad y la innovación en la gestión de residuos. Por tal motivo, esta investigación se enfoca en la implementación de dicho recurso para la producción tanto de piezas arquitectónicas como de productos funcionales.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La contaminación por vidrio es un problema ambiental grave debido a su lento proceso de degradación. El vidrio desechado en ecosistemas terrestres y marinos afecta la fauna, el suelo y los cuerpos de agua (El Impacto Que Genera El Vidrio En El Medio Ambiente, n.d.). Aunque es 100 % reciclable, su inadecuada gestión contribuye al crecimiento de vertederos y al desperdicio de recursos naturales.

En este contexto, el reciclaje y la reutilización de vidrio surgen como estrategias clave para mitigar el impacto ambiental. En Boyacá se desechan aproximadamente 12,3 toneladas mensuales de vidrio (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2022), generando problemas en la disposición final de estos recursos. La valorización de estos residuos mediante su transformación en componentes útiles representa una

alternativa innovadora dentro de un enfoque de economía circular.

Por otra parte, la manufactura aditiva por inyección de aglutinante (Binder Jetting) se ha convertido en una tecnología con aplicaciones prometedoras en la reutilización de recursos. Esta técnica transforma materiales reciclados y convertidos en polvo, en piezas útiles, a partir de la inyección selectiva de un aglutinante líquido sobre sobre un lecho de polvo, uniendo las partículas capa por capa hasta formar una pieza (Mostafaei et al., 2021). Posteriormente, la pieza se somete a un proceso de sinterización para mejorar su resistencia mecánica.

El diseño y fabricación de componentes a partir de vidrio reciclado mediante impresión 3D no solo ofrece una solución ambientalmente sostenible, sino que también impulsa la innovación en la creación de dispositivos funcionales para diversas aplicaciones. El reciclaje de vidrio se centra en la recolección, procesamiento y reutilización de desechos vítreos para fabricar nuevos productos, reduciendo el impacto ambiental.

3 METODOLOGÍA

Esta investigación se plantea bajo un enfote de tipo experimental, determinando una relación causa-efecto. Se consideran como variables independientes la composición de los materiales utilizados, el proceso de impresión 3D junto con el tratamiento térmico de postproceso. Las variables dependientes se relacionan con la porosidad y la resistencia mecánica de los productos terminados.

El proyecto se desarrolla en cuatro etapas:

ETAPA I. Adecuación y desarrollo de equipos, para pulverizar vidrio reciclado y tamizarlo en granulometrías específicas.

ETAPA II. Desarrollo de materiales. Recolección de vidrio reciclado y pulverización. También se desarrollan aglutinantes, optimizados mediante un diseño experimental.

ETAPA III. Impresión de prototipos. Se diseñan y fabrican prototipos de

dispositivos decorativos y funcionales, aplicando tratamientos térmicos y acabados superficiales.

ETAPA IV. Caracterización. Evaluación de resistencia mecánica, porosidad y estructura cristalina (DRX), documentando los resultados.

4 RESULTADOS

Para la obtención de polvo de vidrio, se acopió, lavó y trituró vidrio de reciclaje tipo ámbar. Luego se pulverizó en una trituradora de bolas, hasta granulometrías de 83, 150 y 200 micras, obtenidas luego de un proceso de tamizado en mallas calibradas.

En el caso del aglutinante se desarrolló un compuesto orgánico que demostró su capacidad de adherencia de las partículas de polvo, su velocidad de secado, su bajo índice de decantación y su volatilidad en el proceso de sinterización.

El proceso de sinterización se definió en función de la resistencia mecánica y la deformación de la pieza, encontrando que una temperatura óptima corresponde a 670 °C. Los resultados de resistencia mecánica obtenidos de ensayos de compresión muestran un comportamiento de material frágil con resistencia última entre 30 y 50 MPa, lo que demuestra que los productos pueden ser aplicados en arquitectura decorativa y otros elementos funcionales.

Además de la caracterización mecánica se desarrolló un análisis de composición química y metalográfico, que confirmaron el uso de un vidrio se sosa.

5 CONCLUSIONES

Los procesos de reciclaje y la manufactura aditiva permiten darle una segunda oportunidad al vidrio sosa para la obtención de nuevos elementos funcionales.

El proceso en general muestra que las propiedades mecánicas del material no difieren significativamente del producto original.

La aplicación de un proceso de impresión por Binder Jetting, favorece

la obtención de piezas en 3D sin la necesidad de la aplicación de estructuras soporte.

El uso del aglutinante orgánico facilita la evaporación del mismo y mejora la pureza del producto terminado.

6 REFERENCIAS

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. (2022). INFORME DE GESTIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS.

El impacto que genera el vidrio en el medio ambiente. (n.d.). Retrieved March 14, 2025, from https://www.recolecciondebasuraseredecom.com.mx/el-impacto-que-genera-el-vidrio-en-el-medio-ambiente

Mostafaei, A., Elliott, A. M., Barnes, J. E., Li, F., Tan, W., Cramer, C. L., Nandwana, P., & Chmielus, M. (2021). Binder jet 3D printing—Process parameters, materials, properties, modeling, and challenges. Progress in Materials Science, 119, 100707. https://doi.org/10.1016/J.PMATSCI.2020.100707

Vergara Cogollo, J. C., & Franco Orozco, B. (2021). Vista de El vidrio y el plástico, ¿materiales con futuro para empaque de alimentos? Una reflexión enfocada a la estrategia de una economía circular. Cuaderno Activa, 12. https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/809/917

ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LOS PUERTOS DEL PACÍFICO MEXICANO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 333-338
ISSN (Online): 2711-3310

María Guadalupe, Cortés-Medina*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México, maria.medina@umich.mx

Irma Cristina, Espitia Moreno
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, irmacris@umich.mx

Jesús Sigifredo, Gastélum Valdez
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) , jesus.gastelum@umich.mx

Ernesto, León Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, eleon@ucsc.cl

Resumen: ***El objetivo del presente estudio es identificar de qué manera la logística, las partes interesadas y la innovación tecnológica influyen en la cadena de suministro sostenible de los puertos del pacífico mexicano. La metodología utilizada para realizar la investigación es ecuaciones estructurales con el software SMART PLS. Uno de los principales hallazgos encontrados es que la logística es la variable con mayor influencia en la cadena de suministro sostenible portuaria. Se recomienda investigar sobre otros puertos nacionales e internacionales y compararlos.***

Palabras clave: sostenibilidad, cadena de suministro, puertos

* Citación: Cortés- Medina, M. G.; Espitia, I. C.; Gástelum, J. S. y León Castro, E. (2025). Estrategias para la reducción de la huella de carbono en la cadena de suministro de los puertos del Pacífico mexicano. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 333–338.

1 INTRODUCCIÓN

Los puertos marítimos son un vínculo importante para la cadena de suministro logístico moderno. Sin embargo, también son un gran emisor de carbono (Li et al., 2011). Los barcos generalmente son propulsados por motores auxiliares diésel cuando atracan en los puertos, y los motores auxiliares diésel emiten grandes cantidades de contaminantes como CO, NOx y SOx al aire durante la operación, que representan el 55,0-77,0% de las emisiones portuarias (Zhou & Zhou, 2024). La logística produce un 75% de la huella de carbono de una empresa, y con ello surgen términos que combinan adjetivos como sostenible, ecológico, verde y limpio, con sustantivos específicos como, cadena de suministro reverdecidas, logística inversa, distribución inversa, ciclo sostenible de fin de vida, empaques y embalajes sostenibles, logística de retorno, recuperación, reutilización, reciclaje e incineración (Maturano et al., 2019). La logística portuaria busca organizar el transporte multimodal de forma ambientalmente sostenible, con las menores emisiones posibles de gases de efecto invernadero (GEI), (Becker et al., 2018). Las llegadas irregulares de buques a puertos han afectado al funcionamiento de los mismos y terminales de contenedores. Las colas para los atracaderos disponibles están aumentando y el tiempo para recoger el contenedor en la terminal aumenta significativamente. (Xia et al., 2021).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La cadena de suministro, es un sistema de entidades (proveedores, fabricantes, almacenadores-distribuidores, vendedores y clientes) en los cuáles existe un flujo de materiales e información que fluye en ambas direcciones (Valenzuela & Cruz-Mejía, 2012).

La sostenibilidad se refiere al desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Implica un equilibrio entre el crecimiento

económico, la protección ambiental y el bienestar social (Brundtland, 1987).

La logística ha evolucionado a través de los años, la primera definición hacía referencia al suministro de municiones y armas, se enfocaba más al ámbito militar, con el paso del tiempo este enfoque fue evolucionando hasta que el concepto de "logística" apareció en el sector empresarial que conocemos hoy en día. Algunas de las características de esta nueva era son el desarrollo de la gestión de flotas y rutas, utilización de códigos QR para diversos procesos, nuevos avances en la trazabilidad, notificaciones de entrega de los productos y avance en los indicadores de desempeño (Beetrack, 2021).

Existen diversas definiciones de "partes interesadas". Sin embargo, lo importante en cualquiera de ellas es que una parte interesada es una persona o un grupo que tiene cierta atracción hacia una situación dada. Una parte interesada también puede considerarse como un actor, en el sentido de una persona u organización que desempeña una o más de las actividades en un sistema (UNECE, 2020).

La tecnología dentro de la cadena de suministro tiene que permitir, por un lado, capturar la información a tiempo real, compartirla, tratarla, analizarla, establecer tendencias y patrones y, por otro lado, automatizarla para optimizar la planificación, facilitar la gestión y acelerar la ejecución de las tácticas y acciones operativas derivando en procesos más flexibles, rápidos, eficaces y eficientes (Budet Jofra & Pérez Gómez, 2019).

3 METODOLOGÍA

El modelamiento de ecuaciones estructurales (MEE) es una técnica estadística ampliamente utilizada en las ciencias sociales y ciencias del comportamiento (Hox & Bechger, 1998). Los modelos de ecuaciones estructurales son considerados como análisis multivariantes de segunda generación (Fornell & Bookstein, 1982).

El desarrollo de los MEE surge como una técnica para reducir las

limitantes de las técnicas multivariantes de primera generación. El MEE es una combinación del análisis factorial, regresión múltiple y el análisis de sendero (Aldas-Manzano & Uriel-Jimenez, 2017).El modelo de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (SEMPLS) es una técnica estadística que permite el cálculo de estimación simultanea de un conjunto de ecuaciones donde se miden los conceptos (modelo de medición) y las relaciones que hay entre ellos (modelo estructural), y tiene capacidad para tratar con conceptos no directamente observables (Cepeda-Carrión & Roldán, 2004).

Hair Jr et al., (2021) mencionan que el procedimiento para desarrollar un MEE utilizando mínimos cuadrados parciales se basa en siete pasos:

1. Especificación del modelo estructural:
2. Especificación de las medidas
3. Recolección de datos
4. Estimación del modelo de sendero SEMPLS:
5. Evaluación de los resultados del SEMPLS.
6. Evaluación de los resultados del modelo estructural.
7. Interpretación de los resultados.

4 RESULTADOS

Después de realizar la metodología anteriormente mencionada, se aplicaron una serie de pruebas para asegurar que el modelo no tuviera problemas de colinealidad, entre otros. Algunas de estas pruebas son los valores VIF, el coeficiente alfa de Cronbach, así como la medida de fiabilidad compuesta, el Average Variance Extracted (AVE), la prueba Heterotrait-Monotrait (HTMT) que mide las cargas cruzadas, entre otras para asegurar la fiabilidad y veracidad del modelo.

La evaluación del modelo estructural indica que la logística, las partes interesadas y la innovación tecnológica explican en un 52.1 %. la cadena de suministro sostenible. Cabe resaltar que la logística es la variable

independiente que más influencia mostró en la cadena de suministro sostenible seguida por la innovación tecnológica y finalmente las partes interesadas con un 39.6%, 22.9% y 19.8% de significancia y con signo positivo todas y cada una de ellas respectivamente.

5 CONCLUSIONES

Esta investigación sirvió para explicar algunos factores que influyen en la cadena de suministro sostenible portuaria en México. En este sentido se descubrió que las variables que más influyen en la cadena de suministro sostenible es la logística, la innovación tecnológica y las partes interesadas que los puertos manejan por lo que se puede tener un mayor énfasis en este factor. Una de las principales contribuciones que éste estudio aporta, radica en la minuciosa revisión de la literatura para determinar la relación que la logística, las partes interesadas y la innovación tecnológica mantienen con la cadena de suministro sostenible portuaria.

6 REFERENCIAS

Aldas-Manzano, J., & Uriel-Jimenez, E. (2017). Análisis multivariante aplicado con R. Ediciones Paraninfo, SA.

Becker, A., Ng, A. K. Y., McEvoy, D., & Mullett, J. (2018). Implications of climate change for shipping: Ports and supply chains. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 9(2), e508.

Beetrack. (2021). Evolución de la logística y su línea del tiempo hasta 2021. DispatchTrack. https://www.beetrack.com/es/blog/evolucion-de-la-logistica#:~:text=En la evolución de la,posicionamiento en un mercado competitivo

Brundtland, G. H. (1987). No Title. Our common future: Report of the 1987. World Commission on Environment and Development, 1–59.

Budet Jofra, X., & Pérez Gómez, A. (2019). Innovaciones tecnológicas en la cadena de suministro aplicadas al eCommerce. Oikonomics, 9546(9), 41–57. https://doi.org/10.7238/o.n9.1804

Cepeda-Carrión, G., & Roldán, J. L. (2004). Aplicando en la práctica la técnica PLS en la administración de empresas.

Fornell, C., & Bookstein, F. L. (1982). Two structural equation models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory. Journal of Marketing Research, 19(4), 440–452.

Li, J., Liu, X., & Jiang, B. (2011). An exploratory study on low-carbon ports development strategy in China. The Asian Journal of Shipping and Logistics, 27(1), 91–111.

Maturano, J., Escalante-Ferrer, A., Torres-Salazar, M. C., García-Garnica, A., Herrera, K.-, Avidal, C.

M., & Rivera, A. (2019). Las Cadenas De Suministro Y El Desarrollo Sostenible: Una Revisión De La Literatura the Supply Chains and Sustainable Development: a Review of the Literature. Red Internacional de Investigadores En Competividad, 20(1), 53–61. http://revistas.sena.edu.co/index.php/LOG/article/view/1021/1123

UNECE. (2020). Guía de implementación del comercio. Naciones Unidas. https://tfig.unece.org/SP/contents/stakeholders.htm

Valenzuela, U. M., & Cruz-Mejía, O. (2012). La posposición de operaciones en las cadenas de suministro: Un estudio de la literatura. Tlatemoani: Revista Académica de Investigación, 9, 5.

Xia, Z., Guo, Z., Wang, W., & Jiang, Y. (2021). Joint optimization of ship scheduling and speed reduction: A new strategy considering high transport efficiency and low carbon of ships in port. Ocean Engineering, 233, 109224.

Zhou, Y., & Zhou, H. (2024). The Emission Reduction Technology Decision of the Port Supply Chain. Mathematics, 12(6), 848. https://doi.org/10.3390/math12060848

EXPLORING THE THEORETICAL AND EMPIRICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF BIOINSPIRED MANAGEMENT

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, 2025. Pag. 339-344

ISSN (Online): 2711-3310

Jorge A, Vivares*
Escuela de Administración Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sede Duitama. Carrera 18 con Calle 22, jorge.vivares@uptc.edu.co

Rafael, Henao
Sicolsa del Centro SAS. Parque Industrial David Uribe, Manizales (Colombia), rhenaoa@unal.edu.co

Yurany, López
Programa de Administración de Empresas. Universidad Católica de Pereira. Cra 21 no 49-95 Av de las Americas, yurani.lopez@ucp.edu.co

Abstract: Nature holds valuable lessons for problem-solving through bioinspiration. A knowledge gap exists because bioinspiration remains underdeveloped in management due to the limited scientific evidence recorded in the state of the art. This study aims to explore and systematize the theoretical and empirical foundations of bioinspired management, identifying its applicability in addressing business challenges. Valuable findings for the field of study are presented based on workshops conducted with 61 experts.

Keywords: bioinspired management,

1 INTRODUCCIÓN

The Earth is approximately 4.5 billion years old, during which it has evolved, transformed, given rise to multiple forms of life, and overcome various challenges, such as asteroid impacts. This evolutionary process provides valuable lessons that can be leveraged through bioinspiration. Bioinspiration is a field that seeks to

* Citación: Vivares, Jorge A., Henao, Rafael y López, Yurani (2025). Exploring the theoretical and empirical foundations for the development of bioinspired management. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 339–344.

learn from nature to foster research and development in various areas of non-biological sciences (Whitesides, 2015; Laschi, 2022).

A systematic review of the state of the art identified a knowledge gap regarding the application of bioinspiration in the field of management due to the limited scientific evidence available. Despite this, bioinspiration is a prolific field with successful applications in disciplines such as engineering, materials science, and biochemistry. In this context, the present study seeks to answer the following research question: What are the foundations for developing a theory of bioinspired operations management that contributes to solving business challenges?

To address this question, workshops were conducted with 61 experts from Colombia and Spain, whose insights provided significant findings to enrich both theory and practice in this field. The novelty of this study lies in the intersection of two domains that have traditionally been studied separately—management and bioinspiration—yet whose integration presents a promising approach.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Bioinspiration is a multidisciplinary approach that draws on biological principles, structures, and processes to develop innovative solutions across various fields of knowledge, ranging from engineering and robotics to architecture and even business management (Whitesides, 2015).

From a methodological perspective, bioinspiration involves a process of observation, abstraction, and implementation. This means identifying relevant natural phenomena, analyzing them in terms of their functionality, and then translating them into applicable solutions for specific problems. To facilitate this process, Sharma & Sarkar (2024) developed a conceptual framework called the 6W framework, which captures information on biological entities based on

dimensions such as function, form, behavior, and structure, among others.

The distinction between bioinspiration and biomimetics is crucial: while the former emphasizes idea generation inspired by nature, the latter seeks a more direct transfer of biological principles into technology and design. Some authors frequently use the terms bioinspiration, biomimetics, and biomimesis interchangeably. Although they are closely related and overlap in some aspects, the key difference lies in the degree of imitation of nature and the underlying approach. Following Whitesides (2015), it can be argued that, unlike biomimetics or biomimesis, bioinspiration does not necessarily aim to replicate nature precisely but rather to extract its underlying principles and adapt them to new contexts.

There are no established theories of bioinspiration applied to organizational phenomena within business sciences. According to Sharma & Sarkar (2024, p. 5681): "A well compiled and developed knowledge representation of biological entity can help designers and organizations to understand complex biological entity and develop concepts based on that knowledge. At present, such knowledge frameworks are unavailable."

Therefore, this study holds theoretical relevance and is grounded in a genuine knowledge gap.

3 METHOD

This study is exploratory in nature and represents progress within a larger research project. According to Saunders et al. (2019), abductive research combines induction (data to theory) with deduction (theory to data), shifting back and forth between these approaches. This process aligns with how many researchers work in practice and often begins with the observation of a "surprising fact." This was precisely the case in this study.

In previous studies (Vivares, 2017; Vivares et al., 2019; Vivares et al., 2023), an innovative solution was

explored for a classic problem in operations strategy. During this process, a "surprising fact" emerged: a tree, which was developed by participants as a bioinspired solution. This finding initiated the exploration of bioinspiration as a novel approach. To advance this research, eight workshops were conducted, involving 67 participants, including both academics and industry professionals (59 from different regions of Colombia and 8 from Spain).

For each workshop, a competency index was calculated to determine which participants could be considered experts (Cruz & Martínez, 2012; Vivares et al., 2023). Based on this assessment, the responses of six participants were excluded, resulting in a final dataset of 61 valid responses. During the workshops, participants evaluated and discussed a visual framework that was presented to them for analysis.

4 RESULTS

The experts evaluated a visual framework designed to represent the foundations of bioinspired management (Figure 1) using four evaluation criteria. Additionally, they assessed the feasibility of developing a theory of bioinspired management based on five additional criteria. Table 1 summarizes the results obtained across these nine evaluation criteria, divided into two categories.

Overall, the evaluations were satisfactory, within a [1-5] scoring range, and were accompanied by desirable Cronbach's Alpha coefficients. These findings confirm that further development of a theory for bioinspired management is a relevant and promising research avenue for future studies.

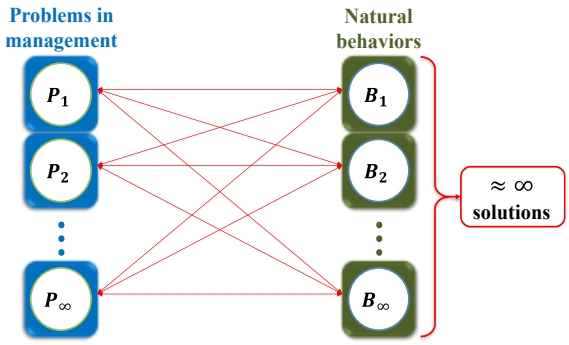


FIGURE 1. VISUAL FRAMEWORK REPRESENTING THE FOUNDATIONS OF BIOINSPIRED MANAGEMENT

TABLE 1. EVALUATION OF THE THEORETICAL AND EMPIRICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF BIOINSPIRED MANAGEMENT

Latent variables	Items	Mean	Standard Deviation	Cronbach's Alpha
Visual framework	4	4.024	1.074	0.752
Potential of bioinspired management	5	4.407	0.664	0.851

Bacharach (1989) states that a theory is a linguistic mechanism used to organize a complex empirical world with the purpose of structuring information parsimoniously and communicating theoretical ideas with clarity. From this perspective, the theoretical and empirical foundations proposed in this research are adequate, useful, parsimonious, and clear.

5 CONCLUSIONS

This study explored the theoretical and empirical foundations for developing bioinspired management, identifying its applicability in solving business challenges. The results from expert workshops suggest that bioinspiration is a promising approach for organizational management. The evaluation of the visual framework and the analyzed criteria support the relevance of advancing a theory of bioinspired management. Future research should further investigate its practical and theoretical applications to strengthen its significance within the field of management.

6 REFERENCES

Cruz, M., & Martínez, M. C. (2012). Perfeccionamiento de un instrumento para la selección de expertos en las investigaciones educativas. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 14(2), 167–179.

Laschi, C. (2022). Bioinspiration & Biomimetics: a unique multidisciplinary forum for the progress of science and technology. Bioinspiration & Biomimetics, Vol.17,No.1, 010201. https://doi.org/10.1088/1748-3190/ac3ae0

Saunders, M.N.K., Lewis, P., & Thornill, A. (2019), Research methods for business students (8th ed.). Pearson.

Sharma, S., & Sarkar, P. (2024). A framework to describe biological entities for bioinspiration. International Journal on Interactive Design and Manufacturing, No.18, pp.5681-5700. https://doi.org/10.1007/s12008-023-01281-0

Vivares, J. A. (2017). Modelo de madurez para valorar el sistema de producción y formular la estrategia de manufactura [Tesis doctoral].

Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62895

Vivares, J.A., Barco, P.A., & Henao, R. (2019). A bio-inspired solution for operations strategy. In 26th EuROMA Conference - Operations adding value to society (pp. 1–5). Helsinki (Finland), 17st-19th June.

Vivares, J.A., & Sarache, W. (2023), Un modelo de madurez para la planeación estratégica de sistemas de producción: Evidencia empírica en empresas colombianas. Editorial Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84712

Whitesides, G.M. (2015). Bioinspiration: something for everyone. Interface Focus, 5(4), 20150031. https://doi.org/10.1098/rsfs.2015.0031

MÉTODO DE INCIDENCIAS DIFUSAS PONDERADO PARA UNA EVALUACIÓN FOCALIZADA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL: UNA APROXIMACIÓN DESDE LAS PRIVACIONES EN COLOMBIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 345-350

ISSN (Online): 2711-3310

Danna, Suárez-Gómez*
Escuela de Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá, 150001 danna.suarez01@uptc.edu.co

Laura, Hernández-Moreno
Escuela de Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá, 150001 laura.hernandez29@uptc.edu.co

Adriana, Vargas-Tibambre
Escuela de Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá, 150001 adriana.vargas05@uptc.edu.co

Fabio, Blanco-Mesa
Escuela de Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá. 150001 fabio.blanco01@uptc.edu.co

Dianny, Fernandez-Samaca
Facultad de estudios a Distancia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, dianny.fernandez@uptc.edu.co

Resumen: El estudio propone un método basado en incidencias difusas ponderadas para mejorar la evaluación de la pobreza multidimensional en Colombia, integrando información subjetiva y objetiva. A partir del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) y utilizando datos del DANE y la Red de Observatorios de Boyacá, se construye una matriz de privaciones con ponderaciones específicas para cada indicador. La metodología busca superar las limitaciones del enfoque tradicional, permitiendo un análisis más preciso de la incidencia de las carencias en los hogares. Los resultados contribuirán a mejorar la focalización y a generar nuevos modelos para medir la pobreza de manera más representativa.

* Citación: Suárez-Gómez, D., Hernández-Moreno, L., Vargas-Tibambre, A., Blanco-Mesa, F. y Fernandez-Samaca, D. (2025). Método de incidencias difusas ponderado para una evaluación focalizada de la pobreza multidimensional: una aproximación desde las privaciones en Colombia. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 345–350.

Palabras clave: pobreza multidimensional, lógica difusa, matriz de privaciones.

1 INTRODUCCIÓN

Para comprender un fenómeno como la pobreza multidimensional es necesario analizar no sólo los factores económicos, sino también otras dimensiones que inciden en el bienestar y la calidad de vida de las personas. En muchos países del mundo los niveles de pobreza alcanzan situaciones extremas, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó para la Agenda 2030 unos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Naciones Unidas, 2015), estableciendo metas para la disminución de este fenómeno. Así, en Colombia entidades como el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE), realizan la medición de la pobreza multidimensional utilizando metodologías estadísticas como la propuesta por (Alkaire & Foster, 2007) basada en cinco dimensiones: condiciones educativas, condiciones de la niñez y la juventud, trabajo, salud y vivienda y servicios públicos. Si bien estas metodologías permiten un análisis estructurado, se presentan algunas limitaciones para integrar simultáneamente información subjetiva y objetiva, por lo que un método basado en incidencias difusas para mejorar el cálculo de la pobreza multidimensional permitirá analizar la relación entre las variables de la matriz de carencias y su impacto en los hogares. Finalmente, mediante el uso de bases de datos secundarias como el DANE y la Red de Observatorios de Boyacá, integradas con simulaciones a través de cuestionarios endecadarios aplicados a expertos y mediante metodologías difusas, se busca hacer una representación más adecuada del comportamiento de la pobreza.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La comprensión moderna de la pobreza no solo trasciende de la insuficiencia de ingresos, también debe ser comprendida como un fenómeno multidimensional en donde se da la privación del acceso a los derechos necesarios para poder

disfrutar de un nivel de vida adecuado y de calidad; así mismo, se define como la carencia de capacidades y derechos debido al contexto económico y socio político de la sociedad (Corredor Martínez, 1999). Este enfoque reconoce que la pobreza se manifiesta en la privación de capacidades y derechos esenciales para una vida digna, abarcando dimensiones como la salud, la educación, el acceso a servicios básicos y la calidad de vivienda (Vallejo César, 1999). Para medir estas variables, se ha desarrollado el índice de pobreza multidimensional (IPM) que busca capturar tanto la incidencia como la intensidad de las carencias que afectan a individuos y hogares (Alkaire & Foster, 2007), Sin embargo, la medición de la pobreza enfrenta desafíos, dada su naturaleza subjetiva y la necesidad de considerar múltiples factores interrelacionados. En Colombia el Departamento Nacional de Planeación ha adaptado el IPM, pero se busca mejorar su precisión incluyendo información subjetiva considerando la gradualidad de las privaciones.

Ante la incertidumbre de los fenómenos sociales, se destaca la subjetividad (Blanco Mesa, 2015), la lógica difusa se convierte en una herramienta fundamental al permitir la existencia de grados de verdad y pertenencia, esta lógica se adapta a la complejidad de la realidad, además, el concepto de incidencia cobra relevancia al destacar las relaciones de influencia entre factores, así destacando que este no se enfoca en solamente tener resultados de términos específicos, sino que, comprende que no deben existir extremos y que existen intermedios para algunas problemáticas (Kaufmann & Gil Aluja, 1988).

Según Blanco-Mesa, (Blanco-Mesa et al., 2019) también se observan un conjunto de técnicas modernas que se emplean con fines muy diversos como: el análisis de la información, la economía y la ingeniería, las cuales son representadas por los operadores de agregación que tienen el propósito de unir diferentes piezas de

información proporcionadas por varias fuentes para alcanzar una conclusión (Detyniecki, 2000). Es por esto que los operadores de agregación son fundamentales en la fusión de información y pueden ser utilizados para combinar valores en un único valor (Beliakov et al., 2007; Calvo & Beliakov, 2010; Rickard & Aisbett, 2014).

3 METODOLOGÍA

Esta es una investigación relacional, la cual pretende mostrar la relación entre las variables y examinar las asociaciones existentes entre ellas. Asimismo, esta investigación se enfoca en el método deductivo, ya que se pretende obtener explicaciones particulares a partir de aspectos generales. Bajo este método se busca explicar la relación entre las diferentes variables relacionadas con matriz de carencias y hogares con el fin de analizar el nivel de importancia de estas usando incidencias difusas lo que permitirá determinar relaciones de causa – efecto (Creswell & Creswell, 2018), y de esta forma comprender las relaciones entre variables, así como los efectos de una variable sobre otra.

El cálculo del IPM se desarrolla tras una de las principales fuentes para la medición de pobreza multidimensional, la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) que según el DANE tiene cobertura de zonas urbanas y rural. Para este estudio la construcción de una matriz de privaciones a nivel de hogar con valores de 0 o 1 (privación y no privación), en la matriz las filas representan el número de hogares y en las columnas se evalúan los 15 indicadores cada uno con un peso diferente (DIMPE, 2014). Sin embargo, para Colombia cada dimensión tiene el mismo peso (0,2), es decir, en la dimensión de condiciones educativas al tener dos indicadores el peso de cada uno seria 0,1, para la dimensión de condiciones de vivienda y servicios públicos se tienen cinco indicadores, cada uno con un peso de 0,04. Posteriormente, al establecerse las ponderaciones se realiza una sumatoria por cada hogar parar así

calificar la pobreza y conforme con los resultados se expone que el promedio ponderado debe ser superior o igual a 5/15 para no considerarse un hogar o persona en condiciones de pobreza (DIMPE & DANE, 2024). Finalmente, el IPM utiliza un límite de pobreza en donde la sumatoria de los pesos es superior a 0,33 (33%).

4 RESULTADOS

La investigación contribuirá en la generación de un nuevo método de agregación de información para el tratamiento de información subjetiva, además contribuirá en la modelación de escenarios sobre cómo se pueden focalizar las carencias y generar alternativas al tener diversos escenarios de pobreza multidimensional. Puesto que Mediante el uso de las metodologías difusas y de agregación en la toma de decisiones se busca estudiar nuevos métodos que permitan agregar información subjetiva, como objetiva, y así hacer una representación más adecuada del comportamiento de la pobreza, contribuyendo en la introducción de nuevos métodos de medición multidimensional del primer ODS de forma focalizada.

5 REFERENCIAS

Alkaire, S., & Foster, J. (2007). Recuento y medición multidimensional de la pobreza. *Oxford University Research Archive*.

Beliakov, Gleb., Calvo, T., & Pradera, Ana. (2007). *Aggregation functions : a guide for practitioners*. Springer-Verlag.

Blanco Mesa, F. (2015). *Técnicas para la toma de decisiones en contextos inciertos: identificación de oportunidades socio- económicas en el ámbito deportivo* [Universitat de Barcelona]. http://hdl.handle.net/2445/68224

Blanco-Mesa, F., León-Castro, E., & Merigó, J. M. (2019). A bibliometric analysis of aggregation operators. *Applied Soft Computing*, *81*, 105488. https://doi.org/10.1016/J.ASOC.2019.105488

Calvo, T., & Beliakov, G. (2010). Aggregation functions based on penalties. *Fuzzy Sets and Systems*, *161*(10), 1420–1436. https://doi.org/10.1016/J.FSS.2009.05.012

Corredor Martinez, C. (1999). El problema de la pobreza: una reflexión conceptual. In *Pobreza y desigualdad. Reflexiones conceptuales y de medición* (pp. 39–68). Universidad nacioanal de Colombia.

Creswell, J., & Creswell, D. (2018). Research Design. Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches. In *Writing Center Talk over Time* (5th ed.). SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA. https://doi.org/10.4324/9780429469237-3

Detyniecki, M. (2000). *Mathematical aggregation operators and their application to video querying*. University Pierre & Marie Curie.

DIMPE. (2014). *Metodología índice de pobreza multidimensional (IPM)*. https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PM/met-IPM.pdf

DIMPE, & DANE. (2024). *Procedimiento para el cálculo de la incidencia ajustada del IPM*. www.dane.gov.co

Kaufmann, A., & Gil Aluja, J. (1988). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Editorial Milladoiro.

Naciones Unidas. (2015, September). *Pobreza - Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/

Rickard, J. T., & Aisbett, J. (2014). New classes of threshold aggregation functions based upon the tsallis q-exponential with applications to perceptual computing. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, *22*(3), 672–684. https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2013.2258026

Vallejo César. (1999). Pobreza: inequidad e ineficiencia en equilibrio estable. In *Pobreza y desigualdad. Reflexiones conceptuales y de medición* (pp. 97–116). Universidad Nacional de Colombia.

DIGITAL TWINS EN VÍAS TERRESTRES: ENFOQUE TECNOLÓGICO Y CONCEPTUAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 351-357
ISSN (Online): 2711-3310

Luis Dagoberto, Gurrola-Mijares*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 450 Norte, Fracc. Universidad, Cd Juárez Chihuahua, México, al255858@alumnos.uacj.mx

José Manuel, Mejía-Muñoz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 450 Norte, Fracc. Universidad, Cd Juárez Chihuahua, México, jose.mejia@uacj.mx

Liliana, Avelar-Sosa
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Del Charro 450 Norte, Fracc. Universidad, Cd Juárez Chihuahua, México, liliana.avelar@uacj.mx

Resumen: Este artículo describe a un sistema de fusión de datos basado en la recopilación de datos heterogéneos, cuyas entradas se obtienen a partir de la información obtenida de sensores procesados o datos de conducción del mundo físico, y reciben retroalimentación de avisos y advertencias de conducción mediante el análisis de los resultados de simulación conjunta en el mundo digital. Se busca la creación de algoritmos que recopilen la información necesaria para la implementación de los DT en el mundo físico.

Palabras clave: digital twin, infraestructura, datos heterogéneos, arquitectura.

1 INTRODUCCIÓN

Un gemelo digital (DT) es un modelo virtual idéntico al producto o espacio que desea tener, el cual puede encontrarse en fase de diseño o encontrarse ya construido (Restrepo M., 2018). Los DT, funcionan como un modelo informático que utilizan modelos virtuales capaces de representar sistemas físicos para simular su comportamiento, estado y rendimiento. Estos reciben y procesan

* Citación: Gurrola-Mijares, L. D.., Mejía-Muñoz, J. M. y Avelar-Sosa, L. (2025). Digital Twins en vías terrestres: Enfoque tecnológico y conceptual. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 351–357.

información continua de todos los elementos físicos a través de sensores para conocer a fondo su comportamiento y cómo mejorarlo, de esta forma realizando cambios pertinentes en el DT antes de aplicarlos en el hermano físico.

El envejecimiento y deterioro de la infraestructura por falta de un adecuado mantenimiento ocasiona una carga financiera para las dependencias correspondientes, afectando la capacidad de servicio de los activos y la calidad de vida de las sociedades.

Una situación notable en las prácticas de mantenimiento predictivo es la dependencia de datos de una sola fuente, en lugar de utilizar datos heterogéneos, lo que disminuye la precisión, fiabilidad, adaptabilidad y la eficacia de la toma de decisiones. Es por ello que se necesita la fusión de todos los datos disponibles, para transformar las decisiones de baja dimensión de los sensores individuales, en decisiones de alta dimensión para optimizar las decisiones.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Algunas tecnologías inteligentes que pueden ser factibles, para la implementación de los DT son el BIM, segmentación de nubes de puntos, análisis de datos y fusión de sensores. Teniendo en cuenta que el concepto de DT debe de incluir una réplica exacta con alta fidelidad, tiempo real y controlable de su gemelo real, se distinguen cuatro etapas para la implementación de un DT, las cuales son: recopilación de datos de la entidad a replicar, procesamiento de datos, intercambio de datos con la entidad real y visualización de datos.

En la etapa inicial de recopilación y detección de datos, la tecnología más destacada es en internet de las cosas (IoT), fusión de sensores, y en la etapa de procesamiento y análisis de datos las tecnologías de inteligencia artificial (IA) y la segmentación de nubes de puntos. En la etapa de intercambio e integración de datos, se emplean las redes de sensores inalámbricos. Por último, la etapa de representación, visualización y modelado de datos, y para DT

enfocados a ingeniería civil se incluye también el modelado de información de construcción (BIM) (Palomino Beltrán, 2024).

El potencial de BIM en DT enfocados a ingeniería civil es muy amplio ya que se puede emplear durante todo el ciclo de vida de los activos, desde la fase inicial de construcción hasta la fase de operación y mantenimiento.

En la construcción del DT propuesto se está interesado en la fusión de datos provenientes de varios tipos de sensores, como cámaras, contadores de tráfico, drones, medidores de temperatura. A continuación, se muestra de forma esquemática distintos niveles del proceso de la fusión de datos (DF por sus siglas en inglés). En la figura 1, se presenta una descripción general de los diferentes niveles en que puede realizarse la fusión (Hakimi, 2023).

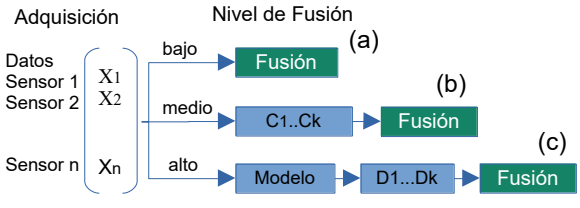


FIGURA 1. DIAGRAMA DE BLOQUES DE DATA FUSION

En la Figura 1, X1 – Xn representan los datos de entrada provenientes de los sensores. Los enfoques de fusión de datos (a), (b) y (c) de cada ruta, corresponden a un nivel de DF distinto. En el nivel más bajo (a) los datos son fusionados por aglomeración simple, mientras que en el nivel medio (b) primero se extraen características importantes y correlacionadas con todos los datos, C1-Ck indican las características extraídas de cada bloque de datos luego estás son fusionadas. En (c), el nivel alto aquí un modelo hace decisiones en base a los datos de entrada, D1-Dk indican los resultados (decisión) del modelo (clasificación, regresión, agrupamiento, etc.) del análisis de cada bloque de datos.

Adicionalmente, en el DT propuesto se hace uso del procesamiento de video, que en caso de estudio es video de una vía terrestre. Para ello se empleó el modelo YOLO (You Only Look Once) (Redmon, 2016), el cual consiste en una red neuronal que convierte la imagen de entrada en características

determinadas para la detección de objetos, y su arquitectura incluye las siguientes etapas:

División de la imagen en una cuadrícula, predicción de tipos y clases de vehículos, filtrado de imágenes, para eliminar imágenes redundantes y por último salida de detección. Esta última genera la lista de objetos detectados con su respectiva posición y clase.

3 METODOLOGÍA

El proceso de la utilización de los DT en el caso de la gestión vial es el siguiente: recopilación y procesamiento de datos, ajuste del alineamiento horizontal, ajuste del alineamiento vertical, procesamiento de secciones transversales y por último la creación del DT.

En la metodología propuesta se generará el DT de una vialidad, el cual es una réplica virtual de la infraestructura existente, y que se alimenta de diversas fuentes heterogéneas, lo que permitirá simular distintos escenarios, observar el comportamiento de la infraestructura y poder tomar decisiones asertivas para poder mejorar el mantenimiento y gestión de los recursos disponibles, como se muestra en la figura 2.

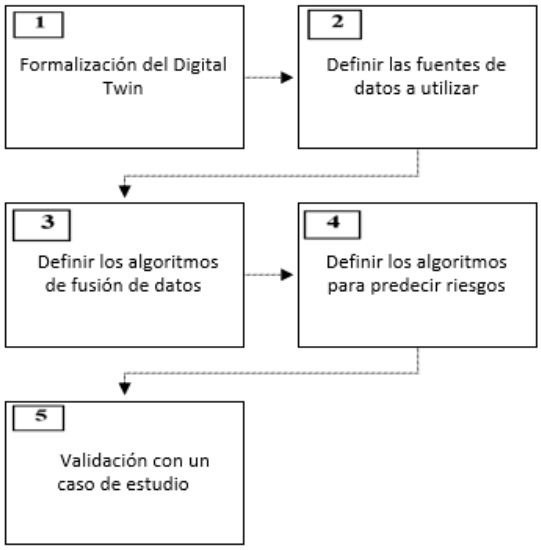


FIGURA 2. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA METODOLOGÍA

Se aprovecha la tecnología del DT para construir una red vehicular, lo que permite que los vehículos conectados cooperen entre sí y con la infraestructura. Todos los vehículos conectados en el DT están vinculados a través del entorno digital del sistema y se consideran réplicas del mundo real, que se pueden instanciar en la simulación, como se muestra en la figura 3.



FIGURA 3. ESQUEMA GENERAL DEL DIGITAL TWIN

La arquitectura del DT consta de dos capas, que incluyen el mundo físico y el mundo digital. Para construir el mundo digital en este estudio, se integran la entrada de sensores y cámaras y procesamiento de los datos con lo que se replica digitalmente el aforo vehicular.

Se recopilan los datos de ruta, con la información de origen y destino (OD) de cada vehículo, así como una base de datos de carreteras obtenidos mediante cámaras y sensores, teniendo un modelo de machine Learning basado en YOLO, que da como salidas datos como el tráfico, tipo de mantenimiento de la autopista y la detección, clasificación y tipo de vehículos transitados por la vialidad de estudio, como se muestra en la figura 4 (Fan, 2022).

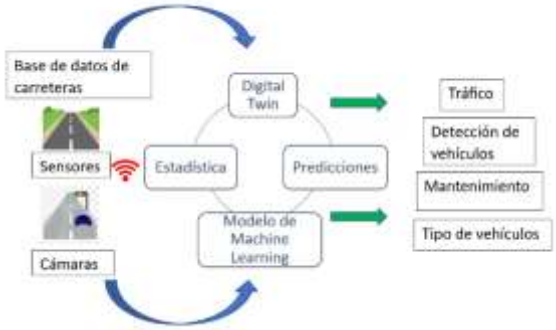


FIGURA 4. ARQUITECTURA DEL DIGITAL TWIN

Para este artículo se desarrolló el módulo de detección de vehículos. Se desarrolló un contador de vehículos a partir de video. Para ello se utilizó el modelo YOLO (Redmon, 2016) con el cual se identificó a los vehículos que pasaban por una posición determinada.

4 RESULTADOS

A continuación, en esta sección se muestran los resultados, donde en la figura 5 se observa la línea de posición establecida y varios vehículos detectados con la ayuda del método YOLO. La base de datos utilizada fue tomada de (Vasconcelos, 2005) donde la detección de vehículos, con base en la Federal Highway Administration

(FHWA) , ayuda a identificarlos por categoría, número de ejes y tipo, los cuales pueden ser vehículos livianos (sin remolque), autobuses y camiones livianos, camiones comerciales y pesados, camiones con remolque (articulados) y camiones con doble remolque, los cuales van desde 1 eje hasta 6 ejes o más (BRIDGES, 1997).

Esta identificación de vehículos en entornos urbanos contribuyó a la detección oportuna de posibles fallas estructurales en la infraestructura vial, puesto que se logró identificar la cantidad precisa de cada tipo de vehículos que transitaron en un determinado periodo de tiempo sobre la vialidad de estudio, detectando de esta manera que la capacidad de carga del pavimento estudiado fue sobrepasada por la cantidad de vehículos que transitan en ella.

De esta forma se pude pre estimar un adecuado mantenimiento preventivo de la infraestructura vial mucho antes de que esta misma llegue a una falla estructural.



FIGURA 5. DETECCIÓN DE VEHÍCULOS

5 CONCLUSIONES

En este artículo se diseñó un modelo de Digital Twin enfocado a infraestructura vial, para lo cual se implementó el módulo de detección de vehículos, mediante un modelo de machine learning, siendo éste ejecutado de manera satisfactoria, ya que realiza la detección de los vehículos y los clasifica por tipo, categoría y número de ejes.

Siendo este modelo no solamente satisfactorio para el cuidado y mantenimiento de la infraestructura vial, sino también para su implementación en sistemas de tráfico inteligente, control de velocidad, eficacia en los entornos urbanos y carreteras, pudiendo

realizar una adecuada planificación de las vialidades dependiendo de la cantidad y tipo de vehículos detectados, pudiendo evitar congestionamientos, accidentes y optimización de los recursos económicos de las dependencias encargadas de dar mantenimiento a la infraestructura val.

Como trabajos futuros se estudiarán a fondo estadísticas y predicciones relacionadas con el Machine Learning y los DT para obtener datos como el tráfico en ciertas horas pico y el adecuado mantenimiento de la infraestructura vial.

6 REFERENCIAS

BRIDGES, H. (1997). US Department of Transportation-Federal Highway Administration.

Chicaiza, W. G. (2024). El Gemelo Digital y su aplicación en la Automática. Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial. 2, 91-115.

Chiquito, M. V. (2020). Gemelos digitales y su evolución en la industria. Recimundo,. Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento, 300-308. Obtenido de http://recimundo.com/index.php/es/article/view/953

Fan, T. H. (2022). Digital Twin-Assisted Lane-changing and Variable Speed Limit Control for Weaving Segments. IEEE 2nd International Conference on Digital Twins and Parallel Intelligence, 1-5.

Hakimi, O. L. (2023). Data fusion for smart civil infrastructure management: A conceptual digital twin framework. Buildings,. Buildings, 13(11), 2725.

Palomino Beltrán, C. (2024). Arquitectura, gemelos digitales y realidad mixta. Revisa UCASAL, 1(5). Obtenido de https://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS

Redmon, J. D. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 779-788.

Restrepo M., J. (30 de 09 de 2018). Gemelos Digitales, Instrumentación electrónica. Gemelos Digitales, Instrumentación electrónica. Tecnología en Electrónica Universidad de Valle, Palmira, Cali, Colombia. Obtenido de https://es.scribd.com/document/389793605/Gmelos-digitales

Vasconcelos, A. B. (2005). Probabilistic Kernels for the Classification. Proceedings of IEEE Conference on.

Wang, H. B. (2023). Current and future role of data fusion and machine learning in infrastructure health monitoring. Structure and Infrastructure Engineering, 20(12), 1853-1882.

Zavadskas, E., Turskis, Z., Šliogerienė, J., & Vilutienė, T. (2021). Una evaluación integrada del uso de los edificios municipales que incluye criterios de. Elsevier, Sustainable Cities and Society, 67.

SELF-SELECTION OF EXPORTING FIRMS: EVIDENCE FOR COLOMBIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 359-363

ISSN (Online): 2711-3310

José Mauricio, Gil León*

Profesor Asociado UPTC. josemauricio.gil@uptc.edu.co

Abstract: The discussion of the role of business productivity in companies' decisions to export is explained through the "self-selection" hypothesis. This paper aims to identify evidence for the hypothesis in companies in the Colombian manufacturing sector between 2015 and 2022. Estimates using panel data show that productivity explains the probability of companies becoming exporters

Keywords: self-selection; productivity; external sales; industrial companies.

1 INTRODUCTION

This paper aims to empirically explain the conditions that lead Colombian manufacturing companies to become exporters. The empirical strategy seeks to verify the following hypothesis: Colombian manufacturing companies that become exporters self-select based on higher productivity prior to beginning to export part of their production, compared to companies in the sector that do not export. This hypothesis is based on the fact that, in the international market, companies are price-takers, so high productivity is a necessary competitive advantage for survival.

The information is taken from the Annual Manufacturing Survey (EAM) conducted by DANE (National Administrative Department of Statistics) between 2015 and 2022. The analysis is restricted to industrial establishments, and a period of complete homogeneity is selected in the survey. Thus, with a database

* Citation: Gil León, J. M. (2025). Self-selection of exporting firms: evidence for Colombia. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 359–363.

composed of 55,718 observations, productivity (total factor productivity-TFP) is estimated, and an econometric model is identified and estimated to understand the influence of the determinants that lead a company to become an exporter. Finally, the probabilities that a manufacturing company in Colombia will become an exporter are estimated.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The self-selection hypothesis places productivity at the center of competitive capacity, and in this sense, it is this favorable condition that determines whether a company becomes an exporter (Lin and Chink, 2013; Silva, Alfonso, and Africano, 2012). According to Lee (2014), exporting companies tend to be larger, because exporting involves fixed costs that can only be covered by large companies. He also accepts that there is a positive relationship between productivity and company size and, for this reason, large companies are more likely to be exporters (Lee, 2014).

Similarly, Girma, Greenaway, and Kneller (2004) argue that exporting companies must incur sunk costs and, therefore, only those with some productivity advantage can achieve this; hence, exporting companies are generally more productive before entering the international market. Other authors argue that companies prepare themselves to become exporters and therefore begin to make heavy investments that allow them to raise their productivity levels a few years before entering the international market (Álvarez and López, 2005; Lacovone and Javorcik, 2012; Hallward-Driemeier, et al., 2002; Isgut, 2001).

Clerides, Lach, and Tybout (1998), studying companies in Colombia, Mexico, and Morocco, found that relatively efficient companies become exporters. Therefore, the positive association between exports and efficiency can be explained by the self-selection of the most efficient companies in the export market. Their

results confirm that exporters are more efficient than non-exporters and that plants that stop exporting are clearly less efficient. They found no evidence that export experience improves productivity.

3 METHODOLOGY

A company is identified as an exporter when part of its product sales are made abroad. Therefore, the variable for exporting companies (export=1) will be defined when external sales>0, and the other companies will be those whose level of external sales is zero (export=0).

Based on Ospina and Schiffbauer (2010), total factor productivity (TFP) is estimated using the production function, assuming that establishments have constant returns to scale.

The hypothesis of learning when exporting is evaluated based on the specification of Gupta, et al. (2018), which aims to identify the differential effect on efficiency of a company being an exporter compared to one that is not. The estimation of the probability of a company being an exporter according to productivity evaluates the self-selection hypothesis, and Logit models are used, as used in the work of Mallick and Yang (2013) and Haidar (2012) in India, De Loecker (2007) in Slovenia, Blalock and Gertler (2004) in Indonesia, and Aw et al. (2000) in South Korea.

4 RESULTS

The influence of determinants on export performance, particularly productivity, is estimated using a panel data logit model.

TABLE 1. PANEL LOGISTIC REGRESSION OF THE PROBABILITY OF BEING AN EXPORTING COMPANY

Dependent variable: Export status (1=exports, 0=does not export)
Method: Logistic regression (Logit model)
Standard errors ()

Independent variables	Coeficiente
logTFP	0,2122049***
	(0,0254937)
Controls:	
Departaments	Si
Company size	Si
Constant	0,0816248
	(0,195372)

	59.491

Significant to 10%*, 5%**, 1%***
Source: own calculations

Table 1 shows a positive and statistically significant value for productivity, which validates the self-selection hypothesis, meaning that companies are more likely to be exporters when they have high productivity. This result coincides with those found by Gibson and Pavlou (2017).

The model constructed has high predictability, given that on average per year it is capable of correctly classifying 79% of industrial establishments; that is, on average 21% are classified incorrectly, thus becoming false positives or false negatives. The high goodness of fit allows predictions to be made about the probability of a company being an exporter, but to complement the explanation, the results for the other determinants must be analyzed.

5 CONCLUSIONS

The results obtained show that companies that are more efficient in the production process become more competitive locally, which leads them to take the risk of expanding their sales in international markets. Exporting companies are characterized by higher productivity levels compared to non-exporting companies, which confirms the self-selection hypothesis. The results do not reflect a short-term learning process, as the productivity of exporting companies does not improve because of having exported in previous years.

6 REFERENCES

Aw, Bee Yan; Chung, Sukkyun; Roberts, Mark (2000). Productivity and turnover in the export market: micro-level evidence from the Republic of Korea and Taiwan (China). The World Bank Economic Review, 14(1), 65-90. https://www.jstor.org/stable/3990035

Álvarez, Roberto y Lopez, Ricardo (2005). Exporting and performance: evidence from Chilean lants. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne D'economique, (38) 4, pp. 1384-1400. https://doi.org/10.1111/j.0008-4085.2005.00329.x

Blalock, Garrick y Gertler, Paul (2004), Learning from exporting revisited in a less developed setting, Journal of Development Economics, Vol. 75 No. 2, pp. 397-416. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2004.06.004

Clerides, Sofronis; Lach, Saul y Tybout, James (1998). Is learning by exporting important?

Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico, and morocco. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 113, No. 3, pp.903-947. https://www.jstor.org/stable/2586877

De Loecker, Jan (2007). Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia,

Journal of International Economics, Volume 73, Issue 1, Pages 69-98.

https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.03.003.

Gibson, Heather y Pavlov, Georgia (2017). Exporting and performance: evidence from Greek firms. BANK OF GREECE-Economic Analysis and Research Department – Special Studies Division. No. 228. https://www.bankofgreece.gr/Publications/Paper2017228.pdf

Girma, Sourafel; Greenaway, David, y Kneller, Richard (2004). Does Exporting Increase Productivity? A Microeconometric Analysis of Matched Firms. Review of International Economics, 12(5), 855–866. https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2004.00486.x

Haidar, Jamal I. (2012). Trade and productivity: self-selection or learning-by-exporting in India. Economic Modelling, 29(5), 1766-1773. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.05.005

Hallward-Driemeier, Mary; Iarossi, Giuseppe; Sokoloff, Kenneth. (2002). Exports and Manufacturing Productivity in East Asia: A Comparative Analysis with Firm-Level Data. National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers 8894. DOI: 10.3386/w8894

Isgut, Alberto (2001). What's different about exporters? evidence from Colombian manufacturing. Journal of Development Studies, Vol. 37 No. 5, pp. 57-82. DOI: 10.1080/00220380412331322121

Lacovone, Leonardo y Javorcik, Beata (2012). Getting ready: Preparation for exporting. Technical report, CEPR Discussion Paper No. DP 8926. https://ideas.repec.org/p/cpr/ceprdp/8926.html

Lin, Faqin y Tang, Hsiao Chink (2013). "Exporting and Innovation: Theory and Firm-Level Evidence from the People's Republic of China". International Journal of Applied Economics, September, 10(2), 52-76.

https://www2.southeastern.edu/orgs/ijae/index_files/IJAE%20SEPT%202013%20LIN%20TANG%2010-29-2013.pdf

Mallick, Sushanta y Yang, Yong (2013). Productivity Performance of Export Market Entry and Exit: Evidence from Indian Firms. Review of International Economics, 21(4), 809-824. https://doi.org/10.1111/roie.12072

Ospina, Sandra y Schiffbauer, Marc (2010). Competition and Firm Productivity: Evidence from Firm-Level Data. IFM Working paper. Wp/10/67. March.DOI: http://dx.doi.org/10.5089/9781451982114.001

DERECHOS POLÍTICOS ELECTORALES, ACCIONES AFIRMATIVAS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN MÉXICO: RETOS Y AVANCES TECNOLÓGICOS CON EL USO DE TRADUCTORES ELECTRÓNICOS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 365-369
ISSN (Online): 2711-3310

Dra. Lucía, Becerra Hernández*

Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán de Rosales,Sinaola, luciabecerra@ms.uas.edu.mx

LAPyCP. Ángel Gerardo, Hernández Diego

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. H. Puebla de Zaragoza, Puebla, gerardo.hernandezdiego@correo.buap.mx

***Resumen:** La presente investigación analiza los derechos político-electorales y las acciones afirmativas para los pueblos indígenas en México, destacando la importancia de garantizar su autonomía y libre determinación. Propone implementar traductores electrónicos como medida para reducir barreras lingüísticas y facilitar el acceso igualitario a la información en procesos democráticos. Esta iniciativa busca promover una mayor inclusión de las comunidades indígenas en la vida política del país, fortaleciendo así su participación activa y el ejercicio pleno de sus derechos.*

***Palabras clave:** Derechos Políticos Electorales, Acciones Afirmativas, Pueblos Indígenas, Traductores Electrónicos.*

1 INTRODUCCIÓN

México evidencia una prolongada lucha por el reconocimiento e inclusión en el sistema democrático. Desde la época prehispánica, estas comunidades poseían sistemas propios de organización política, los

* Citación: Becerra Hernández, L. y Hernández Diego, A. G. (2025). Derechos políticos electorales, acciones afirmativas de los pueblos indígenas en México: retos y avances tecnológicos con el uso de traductores electrónicos. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 365–369.

cuales fueron gravemente afectados durante el periodo colonial y la conformación del Estado mexicano.

La reforma constitucional de 2001 reconoció el carácter pluricultural de la nación y estableció mecanismos para fomentar la participación de los pueblos indígenas en la vida política. Sin embargo, estos avances siguen siendo insuficientes, ya que persisten obstáculos significativos que limitan el ejercicio pleno de sus derechos, siendo las barreras lingüísticas uno de los principales desafíos.

Ante este panorama, el presente trabajo propone la implementación de traductores electrónicos como herramienta clave para fortalecer la inclusión de las comunidades indígenas en los procesos electorales. Esta medida contribuiría a garantizar su derecho a participar de manera efectiva en la vida política del país, promoviendo la equidad en el acceso a la información y reduciendo la discriminación estructural que estas comunidades han enfrentado históricamente. Esta propuesta busca así consolidar una democracia más incluyente y representativa en México.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Las acciones afirmativas se implementan como medidas compensatorias para reducir las desigualdades históricas que enfrentan grupos vulnerables, especialmente los pueblos indígenas en México. Estas acciones se consolidaron con la reforma del artículo 2° constitucional, que reconoce el derecho de estas comunidades a la autodeterminación, organización política, social y cultural, así como a la preservación de su lengua e identidad (Cámara de Diputados, 2025).

El concepto de acciones afirmativas se fundamenta en la necesidad de generar mecanismos que garanticen la igualdad sustancial, corrigiendo la exclusión histórica que ha marginado a ciertos sectores sociales. Según Greenwalt (1983), estas acciones buscan brindar un trato preferencial temporal a grupos tradicionalmente discriminados, permitiendo así una

mayor inclusión en espacios políticos y sociales. Por su parte, Sagües (2004) las define como una forma de "discriminación inversa", que proporciona protección especial para sectores históricamente vulnerables, asegurando condiciones de equidad.

En México, las acciones afirmativas en el ámbito electoral han sido un avance crucial para garantizar los derechos políticos de los pueblos indígenas. Sin embargo, persisten importantes desafíos, como las barreras lingüísticas que limitan el acceso a la información electoral en sus lenguas originarias (Consejo General del INE, 2022).

Ante este panorama, se propone la incorporación de traductores electrónicos en los procesos electorales como una herramienta tecnológica innovadora que facilite la comprensión y comunicación en lenguas indígenas. Esta medida permitiría garantizar que la información electoral sea accesible para las comunidades indígenas, promoviendo así una inclusión efectiva y reduciendo las barreras que históricamente han enfrentado (Senado de la República, 2022).

La implementación de traductores electrónicos representa un paso significativo para asegurar el cumplimiento de la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas, fortaleciendo la democracia incluyente en México.

3 METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo una metodología cualitativa basada en el análisis documental y entrevistas con expertos. El análisis documental incluyó una revisión exhaustiva de marcos jurídicos nacionales e internacionales, así como de experiencias comparadas en el uso de traductores electrónicos en procesos democráticos. Esta estrategia permitió identificar las barreras que enfrentan los pueblos indígenas en su participación política y evaluar el potencial de las herramientas tecnológicas como alternativa inclusiva.

Entre los principales instrumentos jurídicos revisados se encuentran la

Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas (Cámara de Diputados, 2023) y el Acuerdo INE/CG830/2022, el cual establece medidas afirmativas para garantizar la representación política de grupos indígenas (Consejo General del INE, 2022). Asimismo, se consultaron informes del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) que evidencian la falta de mecanismos efectivos para la inclusión de estas comunidades en el ámbito político-electoral (INALI, 2024).

Además, se realizaron entrevistas con especialistas en derechos indígenas y tecnología, quienes proporcionaron información relevante sobre los desafíos lingüísticos que enfrentan los pueblos indígenas y las potenciales soluciones mediante el uso de traductores electrónicos. Estos hallazgos fueron fundamentales para proponer medidas tecnológicas que reduzcan las barreras lingüísticas y fortalezcan la inclusión democrática.

4 RESULTADOS

Los resultados del estudio evidencian que la implementación de traductores electrónicos en procesos electorales puede reducir de forma significativa las barreras lingüísticas que enfrentan los pueblos indígenas en México. Dichos dispositivos, al ofrecer traducción en tiempo real en lenguas indígenas como náhuatl, maya, tzeltal y mixteco, mejoran el acceso a la información electoral, permitiendo así una mayor participación de estas comunidades en la vida política del país (Secretaría de Cultura, 2018).

El estudio subraya que la colaboración entre el Instituto Nacional Electoral (INE), los Organismos Públicos Locales Electorales (OPLEs) y las comunidades indígenas es fundamental para garantizar la efectividad de estas herramientas tecnológicas. Además, se identificó que el desarrollo de bases de datos lingüísticas sólidas, diseñadas en conjunto con hablantes nativos y expertos en lenguas indígenas, es indispensable para

optimizar la precisión de los traductores electrónicos (Senado de la República, 2022).

Por último, se concluyó que la capacitación del personal electoral en el uso de estas herramientas es crucial para maximizar su impacto y garantizar que las comunidades indígenas ejerzan plenamente sus derechos político-electorales en condiciones de igualdad.

5 CONCLUSIONES

La incorporación de traductores electrónicos en los procesos electorales constituye una medida innovadora y eficaz para promover la participación política de los pueblos indígenas en México. Esta propuesta fortalece el cumplimiento del marco jurídico vigente, incluyendo la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas, y contribuye a la inclusión social y al fortalecimiento de la democracia. Es fundamental que el Estado, en colaboración con el INE y los OPLEs, destine recursos para el desarrollo de esta tecnología, complementándola con campañas de sensibilización y capacitación para garantizar su éxito.

6 REFERENCIAS

Cámara de Diputados. (2023). Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas. Ciudad de México: H. Congreso de la Unión.

Cámara de Diputados. (2025). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México: H. Congreso de la Unión.

Consejo General del INE. (2022). Acuerdo INE/CG830/2022 del Consejo General del Instituto Nacional Electoral. Recuperado de https://repositoriodocumental.ine.mx.

Greenwalt, K. (1983). Discrimination and Reverse Discrimination. Nueva York: Alfred A. Knopf, Inc.

INALI. (2024). Informe sobre la representación política de los pueblos indígenas. Ciudad de México: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.

Sagües, M. S. (2004). Las acciones afirmativas en los recientes pronunciamientos de la Suprema Corte de Justicia de Estados Unidos. Revista Iberoamericana del Derecho.

Secretaría de Cultura. (2018). Infografía Población Indígena. Obtenido de https://www.gob.mx/cultura.

Senado de la República. (2022). Exposición de motivos de la iniciativa con Proyecto de Decreto por la que se reforma y adicionan el primero y segundo párrafo del artículo 10; se reforma la fracción XI del artículo 13, y el inciso d) del artículo 14 de la LGDLPI. Ciudad de México: Senado de la República.

EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR PARA LA MEJORA CONTINUA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 371-378

ISSN (Online): 2711-3310

Lydia María, López-Barraza*

Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, lydia.lopez@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira

Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, Colonia 4 de marzo, 80020 Culiacán, Sinaloa, México, diego.chavira@uadeo.mx

Alanda Catalina, Torres-Salazar

Universidad Autónoma de Sinaloa. Av. Los Sauces, Los Fresnos, 80019 Culiacán, Sinaloa, México, alandatorressalazar@gmail.com

María Guadalupe, López-Barraza

Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Río Sinaloa S/N, Guadalupe, 80220 Culiacán, Sinaloa, México. marigpelb@uas.edu.mx

Resumen: ***La satisfacción estudiantil es un elemento fundamental para evaluar la calidad educativa y diseñar estrategias de mejora e innovación en las instituciones académicas. Su análisis permite identificar fortalezas, detectar áreas de oportunidad y desarrollar planes de acción. Esta propuesta presenta una evaluación basada en indicadores elaborados conforme al contexto de una institución pública de educación media superior, con el propósito de reconocer y fortalecer aquellos que obtuvieron una valoración baja, promoviendo así la mejora continua.***

Palabras clave: ***evaluación de satisfacción, innovación educativa, mejora continua.***

* Citación: López-Barraza, L. M., Gastélum-Chavira, D. A., Torres-Salazar, A. C. y López-Barraza, M. G. (2025). Evaluación de la satisfacción estudiantil en la educación media superior para la mejora continua. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 371–378.

1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de la satisfacción es un método clave para la innovación y mejora continua en las instituciones educativas. Al ser un proceso dinámico y continuo, se convierte en una herramienta poderosa para mantener la calidad académica y garantizar que las innovaciones implementadas respondan realmente a las necesidades de los estudiantes. Facilitando a los directivos la toma de decisiones al identificar puntos críticos, áreas de oportunidad y fortalecer aquellas estrategias que funcionan de forma eficiente.

Es fundamental que, para la evaluación, los instrumentos de recolección de información sean diseñados de acuerdo con el contexto, el modelo pedagógico y los programas institucionales. Esto permite generar un diagnóstico preciso que facilita la implementación de estrategias adaptadas al entorno educativo.

Para ello, se realizó un análisis previo de la institución de Educación Media Superior (EMS) en estudio, con el objetivo de identificar las dimensiones e indicadores clave a evaluar, considerando los puntos de interés de las distintas áreas directivas que conforman su estructura académica-administrativa. Tras la aplicación de la encuesta, se llevó a cabo un análisis detallado de cada indicador, identificando aquellos con menor porcentaje de satisfacción, lo que permitió definir acciones orientadas a optimizar la experiencia del estudiantado durante su permanencia.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El concepto de calidad educativa varía según el contexto de cada institución (Egido, 2005; Vázquez, 2013), por lo que su medición debe basarse en indicadores ajustados a la realidad escolar (Surdez, Sandoval y Lamoyi, 2018). A pesar de esta diversidad, la UNESCO (2014) definió parámetros para garantizar una educación de excelencia accesible para todos, destacando la formación y motivación docente, la pertinencia

de los contenidos académicos, la creación de entornos de aprendizaje seguros e inclusivos, y el fomento de la creatividad e innovación en los estudiantes.

Autores como Sánchez (2008), Lema (2007), Martínez, García y Quintanal (2006) subrayan el papel crucial del docente y proponen políticas de capacitación e innovación en el aula. Además, Fernández-Rodicio y Abellán-Roselló (2024) resaltan la importancia de que sean conscientes de las variables que influyen en la satisfacción estudiantil para garantizar una experiencia óptima.

Se debe asegurar también la suficiencia presupuestal y la infraestructura adecuada (Lema, 2007; Jiménez, Terriquez y Robles, 2011), la mejora continua en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Daghlian, 1997; Panera, 1999), medir la satisfacción del usuario (Bartolomé, Blanco, Henández y Murguey, 2006; Bogue y Sauders, 1992; Maldonado, Guillén, Carranza y Ramírez, 2013), impulsar la autogestión del conocimiento (Pérez, 2004; Astin y Antonio, 2012), programas consistentes con los valores institucionales (Bergquist, 1995), y la pertinencia de los estudios con la realidad social (Clemenza, Ferrer y Pelekais, 2005; Braslavsky, 2006).

La satisfacción estudiantil, entendida como el bienestar derivado del cumplimiento de expectativas académicas, es fundamental para fortalecer el prestigio institucional y evaluar la calidad (Garbanzo, 2007; Osorio y Pérez, 2010; Alves y Raposo, 2005; Caballero, Abello y Palacios, 2007; Sinclaire, 2014; Surdez et al., 2018). Estudios sugieren dimensiones para medirla, como la atención del personal, aspectos académicos, la oferta educativa y la gestión administrativa (Mejía y Martínez, 2009); así como, la planificación (Mejías, Reyes y Maneiro, 2006), la seguridad emocional, el sentido de pertenencia y la autorrealización (Gento y Vivas, 2003).

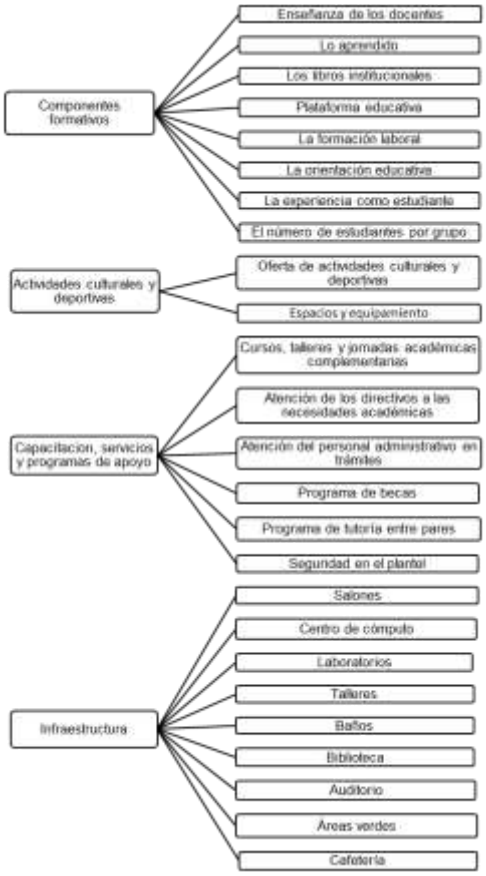
3 METODOLOGÍA

La institución de EMS seleccionada es un organismo público con presencia en todos los municipios de Sinaloa, México. Con un total de 128 planteles educativos y una capacidad de absorción del 25% de la población objetivo, posicionándose como la segunda más grande del estado.

El estudio se llevó a cabo con un diseño no experimental, transeccional y descriptivo, bajo un enfoque cuantitativo. Se invitó a todos sus estudiantes a participar en la encuesta, logrando un total de 11,078 respuestas, lo que equivale al 35% de la matrícula estudiantil, con un nivel de confianza del 99% en la muestra. La distribución por grado escolar fue la siguiente: 35.5% en primero, 30% en segundo y 34.5% en tercero.

Se diseñó un instrumento de medición estructurado con 25 indicadores distribuidos en cuatro dimensiones de evaluación tal como se expone en el esquema 1. Además, se utilizó una escala Likert ordinal (muy satisfecho, bastante satisfecho, algo satisfecho y nada satisfecho), incluyéndose la opción "no aplica" para aquellas dimensiones no evaluadas en algunos planteles. También, se incorporaron preguntas de respuesta sí/no sobre la identidad institucional, como la intención de reinscripción, la recomendación y el sentido de pertenencia. Este apartado permitió evaluar de manera global la satisfacción estudiantil.

ESQUEMA 1. DIMENSIONES E INDICADORES DE ANÁLISIS



Fuentes: investigación propia.

4 RESULTADOS

Uno de los objetivos del plan de desarrollo de la institución analizada es lograr un nivel alto de satisfacción en el entorno escolar en el 90% de los estudiantes encuestados. Partiendo de este dato, el análisis de los resultados indica que, en promedio, un número superior a la media reporta niveles de satisfacción aceptables en las dimensiones como en los indicadores evaluados.

Un hallazgo relevante se observa en el indicador de identidad institucional, donde el 94% manifiesta un fuerte sentido de pertenencia. Este dato se correlaciona con la percepción general de satisfacción respecto a la experiencia estudiantil, en la que el 82% de los encuestados expresa estar muy y bastante satisfechos. Además, el 92% recomendaría a la institución y el 91% se volvería a inscribir.

No obstante, es importante señalar que ningún indicador alcanzó el valor proyectado del 90%, incluso considerando la suma de los porcentajes de respuesta de muy satisfecho y bastante satisfecho (ver tabla 1).

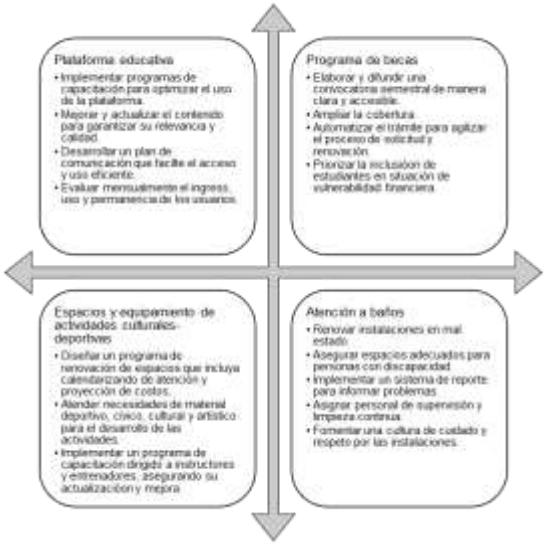
Dimensiones e Indicadores	Porcentaje de satisfacción	
	Alta*	Media a Baja*
Componentes formativos		
Enseñanza de los docentes	81%	19%
Lo aprendido	82%	18%
Los libros institucionales	74%	26%
Plataforma educativa	66%	34%
La formación laboral	75%	25%
La orientación educativa	69%	31%
La experiencia como estudiante	82%	18%
El número de estudiantes por grupo	74%	26%
Actividades culturales y deportivas		
Oferta de actividades culturales y deportivas	66%	34%
Espacios y equipamiento	63%	37%
Capacitación, servicios y programas de apoyo		
Cursos, talleres y jornadas complementarios a la formación	69%	31%
Atención de los directivos a las necesidades académicas	71%	29%
Atención del personal administrativo en trámites	72%	28%
Programa de becas	53%	47%
Programa de tutoría entre pares	61%	39%
Seguridad en el plantel	68%	32%
Infraestructura		
Salones	62%	38%
Centro de cómputo	73%	27%
Laboratorios	66%	34%
Talleres	62%	38%
Baños	39%	61%
Biblioteca	64%	38%
Auditorio	49%	51%

Áreas verdes	57%	43%
Cafetería	44%	56%
*Suma de porcentajes de muy satisfecho y bastante satisfecho. **Suma de porcentajes del resto de respuestas		

Fuentes: investigación propia.

Los resultados permiten identificar áreas de oportunidad para la mejora continua (ver figura 1) con la finalidad de redefinir estrategias en función de las necesidades e intereses de los estudiantes, y así, generar el impacto propuesto.

FIGURA 1. INDICADORES SELECCIONADOS PARA IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE MEJORA CONTINUA*



*Nota: Se seleccionó el indicador con el menor porcentaje de satisfacción alta en cada componente de la Tabla 1.

Fuente: investigación propia.

5 CONCLUSIONES

Los valores obtenidos destacan la importancia de integrar la evaluación de la satisfacción estudiantil como un proceso sistemático y obligatorio en las instituciones de Educación Media Superior (EMS). Esta herramienta impulsa la innovación y evolución del sistema educativo, permitiendo que los directivos respondan eficazmente a las necesidades de estudiantes y familias.

Las instituciones educativas, como organizaciones responsables, deben garantizar un ambiente de aprendizaje óptimo, cumplir normativas, rendir cuentas con transparencia y tomar decisiones basadas en evidencia. Así, se fortalece la confianza en la educación y se promueve un modelo de mejora continua que beneficie a toda la comunidad escolar.

6 REFERENCIAS

Alves H. y Raposo M. (2005). La medición de la satisfacción en la enseñanza universitaria: El ejemplo de la Universidad de da Beira Interior. Universidad de da Beira Interior. International

Review on Public and Nonprofit Marketing. 1(1), 73-88.

Astin, A. W. y Antonio, L. A. (2012). Assessment for Excellence. The Philosophy and Practice of Assessment and Evaluation in Higher Education (2 ed.). EE.UU.: Rowman & Litlefield

Bartolomé, A., Blanco, Ó., Hernández, R. y Murguey, V. (2006). La calidad en la enseñanza universitaria (una experiencia institucional). Geoenseñanza, 11(2), 163-173.

Bergquist, W. H. (1995). Quality through Access, Access with Quality: The New Imperative for Higher Education. San Francisco: Jossey-Bass

Bogue, E. G. y Saunders, R. L. (1992). The evidence for quality: Strengthening the tests of academic and administrative effectiveness. San Francisco: Jossey-Bass.

Braslavsky, C. (2006). Diez factores para una educación de calidad para todos en el siglo XXI. Reice-Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación, 4(2), 84-101

Caballero, C. C., Abello, R. y Palacios, J. (2007). Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. Avances en Psicología Latinoamericana, 25(2), 98-111.

Clemenza, C., Ferrer, J. y Pelekais, C. (2005). La calidad como elemento competitivo en las Universidades. Revista de Artes y Humanidades UNICA, 6(14), 55-83.

Daghlian, J. (1997) Educación para la calidad y calidad para la educación. Pharos, 4(2), 111-116.

Egido, I. (2005). Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa. Tendencias Pedagógicas, 10, 18-28.

Fernández-Rodicio, C.I., & Abellán-Roselló, L. (2024). Revisión sistemática de investigaciones sobre la satisfacción con los estudios universitarios. EDUCA Revista Internacional para la Calidad Educativa, 4(2), 383-408.

Jiménez, A., Terriquez, B. y Robles, F. J. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit. Revista Fuente, 3(6), 46-56.

Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. Revista Educación, 31(1), 43-63.

Gento, S. y Vivas, M. (2003). El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación. Acción Pedagógica, 12(2), 16-27.

González, I. (2006). Dimensiones de evaluación de la calidad universitaria en el espacio europeo de educación superior. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa, 10, 4(3), 445-468.

Lema, J. (2007). La calidad educativa, un tema controvertido. Reencuentro 50, 10-14.

Maldonado, S. E., Guillén, A. M., Carranza, R. E. y Ramírez, M. A. (2013). Análisis de la calidad de los servicios recibidos en las instituciones de educación superior. Revista Internacional Administración &Finanzas, 6(7), 67-79.

Martínez, M. M., García, B. y Quintanal, J. (2006). El perfil del profesor universitario de calidad desde la perspectiva del alumnado. Educación, 21(9), 183-198.

Mejías, A., Reyes, Ó. y Maneiro, N. (2006). Calidad de los servicios en la educación superior mexicana: Aplicación del servqualing en Baja California. Investigación y Ciencia, 14(34), 36-41.

Mejías, A. y Martínez, D. (2009). Desarrollo de un Instrumento para Medir la Satisfacción Estudiantil en Educación Superior. Docencia Universitaria, 10(2), 29-47.

UNESCO (2014). Position Paper on Education. Post-2015. Obtenido de: http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002273/227336E.pdf

Osorio, J. V. y Pérez, K. M. (2010). El nivel de satisfacción escolar y su relación con la orientación vocacional en alumnos de psicología educativa (Tesis profesional, Universidad Pedagógica Nacional, México).

Panera, F. (1999). Calidad total en la enseñanza universitaria. Revista Dirección y Organización, 21, 94-102.

Pérez, R. (2004). La calidad en la educación. En R. Pérez, F. López, M. D. Peralta y P. M. Fernández. Hacia una educación de calidad. Gestión, instrumentos y evaluación (3 ed.). Madrid: Narcea.

Sánchez, J. L. (2008). Reformas, investigación, innovación y calidad educativa. Revista Iberoamericana de Educación, 46(2), 1-12.

Sinclaire, J. K. (2014). An empirical investigation of student satisfaction with college courses. Research in Higher Education Journal, 23.

Surdez, E. G., Sandoval, M del C. y Lamoyi, C. L. (2018). Satisfacción estudiantil en la valoración de la calidad educativa universitaria. Educación y Educadores, 21(1), 9-26,

Vázquez, A. (2013). Calidad educativa. Investigación Educativa, 17(2).

CARACTERIZACIÓN DE PROPAGACIÓN SEXUAL EN VIVERO DE TRES ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADOS EN BOYACÁ COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD UPTC - TUNJA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 379-383

ISSN (Online): 2711-3310

Manuel, Galvis Rueda*
Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Lic. Ciencias naturales y Educación ambiental , grupo de investigación MICRAM
manuel.galvisrueda@uptc.edu.co

Andres Felipe, Suspe Saavedra
Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Lic. Ciencias naturales y Educación ambiental, grupo de investigación MICRAM .
andres.suspe@uptc.edu.co

Omar Santiago, Arias Gordillo
Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Lic. Ciencias naturales y Educación ambiental, grupo de investigación MICRAM
omar.arias@uptc.edu.co

Juliana Vanessa, Ferrucho Malaver
Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Lic. Ciencias naturales y Educación ambiental, grupo de investigación MICRAM
juliana.ferrucho@uptc.edu.co

Resumen: Los bosques andinos son ecosistemas vulnerables al encontrarse distribuidos en el norte de los Andes, hoy en riesgo por la explotación minera y deforestación, se implementan estrategias del conocimiento con el viverismo, de tres especies, bajo la metodología de participación acción comunitaria, de conocer árboles, la sistematización del vivero en particular del Jardin botánico, por medio de propagación sexual, como cedro Cedrela montana, nogal Juglans netropica, y roble Quercus humboldtii, especies que cumplen funciones ecológicas y el reverdecer de microcuencas.

Palabras clave: biodiversidad; sistemas, conservación.

* Citación: Galvis Rueda, M., Suspe Saavedra, A. F., Arias Gordillo, O. S. y Ferrucho Malaver, J. V. (2025). Caracterización de propagación sexual en vivero de tres especies arbóreas amenazados en Boyacá como estrategia de conservación jardín botánico universidad UPTC - Tunja. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 379–383.

1 INTRODUCCIÓN

Los bosques andinos son considerados ecosistemas vulnerables al encontrarse distribuidos de forma discontinua en la parte norte de los andes, con características específicas según su localización, para Colombia, zona de vida bosque húmedo andino, comprendida entre el margen inferior de los 2000 m.s.n.m de los bosques andinos y del límite superior con franja del páramo a 3.200 m.s.n.m., presente a lo largo de las montañas de los andes y zona centroamericanas de Costa Rica y Panamá y los sistemas andinos de Venezuela, Colombia y Ecuador,. Con una alta diversidad de los ambientes andinos de montaña que comparte una larga historia evolutiva y de cambios de factores climáticos, como precipitación, humedad, temperatura y radiación solar, o las asociaciones de franjas de vegetación y la composición de organismos. el bosque andino, con la sobreexplotación por actividades antrópicas han venido siendo transformados y deteriorando el ecosistema, lo cual se evidencia en la reducción de los servicios ambientales. Y es conocido el 70 % de la población colombiana se beneficia por servicios como el almacenamiento de agua y subproductos tropicales; por lo tanto, las acciones establecidas para su conservación y recuperación son necesarias en pro de mantener sus servicios de las poblaciones beneficiarias.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Generalidad andina: Los orobiomas altoandinos se caracterizan por la niebla y nubosidad permanente, que puede durar cerca de ocho meses al año con bajos niveles de evaporación, debido a las altas tasas de precipitación horizontal que mantienen, donde el microclima juega.

Estos factores climáticos condicionan el crecimiento de las plantas, las cuales desarrollan adaptaciones en las características de las hojas, que además de ser gruesas y coriáceas, poseen una cutícula

protectora de colores negros o azules que ayudan a reflejar mejor los rayos de luz roja (Gentry L.H. 1991). Los bosques andinos son un estrato de árboles y arbustos entre 3 y 8 m. de altura, con predominio de compuestas y rosáceas; presentan gran abundancia de briófitas, muchas de las cuales trepan por troncos y ramas, así como abundantes líquenes y epífitas superiores orquídeas y bromelias. (Van der Hammen, & et al. 1983).

2.1 Marco conceptual

Biodiversidad: Es la variedad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, los ecosistemas terrestres y marinos y otros, ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forma parte; en donde forma diversidad entre la misma especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Conservación: Recuperación y mantenimiento de poblaciones viables de especies en su entorno natural y, en el caso de especies domesticadas y cultivadas, en los entornos que haya desarrollado sus propiedades específicas.

Especie: Grupo en que se divide los géneros que tienen caracteres muy comunes entre sí; es la unidad inferior de la clasificación utilizada; es un ser capaz de reproducirse entre sí y con organismos de su misma especie y no entre otros organismos diferentes de ellos.

Vivero: Es un conjunto de instalaciones agronómicas en el cual se cultivan todo tipo de plantas hasta que alcanzan el estado adecuado para su distribución, venta o consumo propio

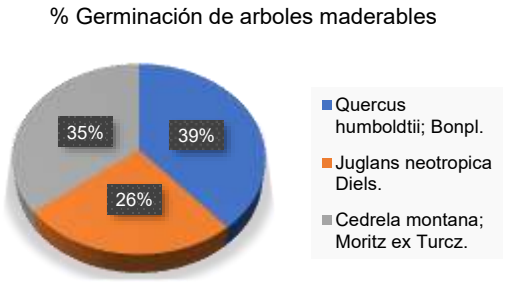
3 METODOLOGÍA

El desarrollo de estrategias al implementar el conocimiento con el viverismo de montaña, siendo una respuesta ante la deforestación y la legislación colombiana de implementar la restauración ecológica sistémica, con metodología de caracterización cualitativa y cuantitativa y de participación acción

comunitaria, la formación ciudadana para la sostenibilidad del recurso hídrico, así desde la política, el viverismo, bosques y semillas, donde se enmarca el proyecto del vivero del bosque andino, con acciones de propagación por medio de semillas, enfocado a mantener la biodiversidad, la regulación hidrológica del ecosistema, con especies nativas, este caso biotipos de árboles, amenazados, maderables propias de determinados complejos de bosques en la cordillera oriental. Se suma la investigación del vivero al emprenderismo y la sistematización particular de fincas, más de ocho como ocurre con el municipio de Tunja - Boyacá, vereda de Baron de germania y Pirgua a 2.750 m.s.n.m, que con la participación de estudiantes y productores y del desarrollo de los talleres, se realizaron reuniones técnicas, caminatas ecológicas y socialización a diferentes actores, como sector educativo, gremios comunitarios de ganaderos y paperos, se realiza un montaje práctico y sistematización del vivero donde se confluye, el dialogo de saberes y los conocimientos del territorio al proceso.

4 RESULTADOS

La propagación de las especies de árboles, observando el % de germinación de las mismas, que favorecieron su crecimiento. A (Q. humboldtii) 39%, y Cedro (C. montana) en 26%. Y nogal (J. netropical) en un 26%.



La germinación de Cedro C. montana por semillas se observó excelente su desarrollo en un 74%; sustrato de tierra negra y cascarilla de arroz. De (Q. humboldtii) con etapa se selección de semillas y pregerminación en agua y hojarasca de bosque se obtuvo el 95% , y nogal (J. netropical) en proceso de escarificación de fruto y paso de nuez, por agua caliente a 70 grados

centígrados de temperatura se obtuvo el 75% de germinación.

Cedro es una especie heliófila y requiere de mucha energía solar para crecimiento y desarrollo anota (Lima, K. B., & al (2015), Además, es una especie que presentó un mayor incremento en altura. Mientras que para aquellas semillas puestas con el T1 (Tierra 70%- cascarilla 30%) el porcentaje de germinación fue de 74%. Identificando de esta manera que el compostaje en mezcla con la arena es un excelente sustrato del desarrollo y potencializa el crecimiento de (C. montana) al contener macro y micronutrientes, evitando enfermedades y plagas.

5 CONCLUSIONES

Se propagarón tres especies de árboles maderables roble Q. humboldtii, arbol simbolo de Boyacá, cedro de montaña C. montana, cedro nogal J. neotropical árbol sagrado de cultura muisca.

Los procesos de recolección de frutos, seleccion, escarificación de semillas y preparación, elaboración de germinador, y la forma de propagación sexual con determinantes para buenos resultados. Desarrollar arreglos de cercas del sistema ganadero o agrícola, como cercas vivas y coadyuvar en dobles propósitos de arborización. La conservación ambiental del agua, es una prioridad sino de la vida de los polinizadores y los arreglos árboreos de sistemas productivos que integren la sostenibilidad Ambiental.

6 REFERENCIAS

Gentry, L. R. (1991). Temporal bone trauma: current perspectives for diagnostic evaluation. *Neuroimaging Clinics of North America*, *1*(2), 319-340.

Lima, K. B., Riter Netto, A. F., Martins, M. A., & Freitas, M. S. M. (2015). Crescimento, acúmulo de nutrientes e fenóis totais de mudas de cedro-australiano (Toona ciliata) inoculadas com fungos micorrízicos. *Ciência Florestal*, *25*(4), 853-862.

Van der Hammen, T. H. O. M. A. S., & Cleef, A. (1983). Datos para la historia de la flora andina. *Revista Chilena de Historia Natural*, *56*(2), 97-107.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND IMPACT ON ENVIRONMENT SUSTAINABILITY

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 385-391

ISSN (Online): 2711-3310

Jorge J, Román*
Environment Agency Abu Dhabi, UAE, jorge.garate@ead.gov.ae

Aysha Al, Ketbi
Environment Agency, Abu Dhabi, UAE, amketbi@ead.gov.ae

Shaikha Al, Dhaheri
Environment Agency, Abu Dhabi, UAE, saldhaeri@ead.gov.ae

Francklin, Rivas
Department of Computer Science and Engineering, University of Texas at Arlington, USA, francklin.rivas@uta.edu

Abstract: Artificial intelligence has an important role in environmental operations, integrating diverse domains to bolster effectiveness and efficiency. Climate change is a major threat causing system damage to urban and natural systems. AI has a pivotal role, due to its capability to predict trends, and its synergy with unmanned aerial vehicles for comprehensive reconnaissance tasks. These insights underscore AI's transformative impact on environmental strategies, promising not only to refine existing methodologies but also to innovate new solutions for the complex climate changes challeng.

Keywords: expired environmental sustainability, environmental technology, artificial intelligence, environment agency Abu Dhabi.

1 INTRODUCTION

Artificial Intelligence (AI) refers to the field of study and development of intelligent machines. Computer science encompasses the field of AI, which relies on previous learning experiences to improve its ability to solve complex environmental issues (Jha et al., 2017). Over the past decade, advancements in AI have made significant strides toward effectively contributing to all facets of sustainability and addressing complex

* Citation: Román, Jorge J, Ketbi Al, Aysha, Dhaheri Al, Shaikha and Rivas, Francklin. (2025). Artificial intelligence and impact on environment sustainability. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 385–391.

sustainability-related challenges (Strubell et al.,2020).

Environmental sustainability practices encompass a range of strategies and methodologies used to assess, manage, and enhance environmental conditions to ensure the sustainability of ecosystems and human well-being (Ashford, 2000; Sahil et al., 2023). Sustainability can be analyzed by focusing on one of the following three dimensions: economic, social, and environmental. Furthermore, when surveying the current body of literature on AI sustainability, research is often divided between AI as a tool for achieving sustainable goals and the impact of AI on sustainability. The discussion and analysis of the results presented in this paper may be of significant interest to environment sustainability using AI in different areas of the field.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

John McCarthy, one of the fathers of AI, defined AI as "the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable".

According to Morelli (2011), environmental sustainability means meeting the resource and service needs of both present and future generations without compromising the health of the ecosystem.

Global environmental and climate change difficulties include a variety of interrelated issues. Human-caused greenhouse gas emissions from activities such as fossil fuel combustion and deforestation are causing rising temperatures and climate change consequences throughout the planet Kumar and Reddy, 2020). Defining environmental sustainability practices is crucial to establish a clear understanding of what constitutes environmental sustainability practices (Khan et al., 2023). These encompass a wide range

of actions, policies, and strategies aimed at mitigating environmental impact, conserving resources, and promoting sustainable development. Environmental sustainability practices can be observed in various sectors, including industry, agriculture, energy, transportation, and urban planning (Kar et al., 2022; Ozsari, 2023a, 2023b).

Artificial intelligence can achieve automated discovery, distribution, and transmission operations through deep neural networks, significantly reducing energy consumption (Farghali et al. 2023). Wang and Srinivasan (2017) define AI as the scientific and engineering field that aims to create machines with intelligence comparable to that of humans.

Understanding the impact of environmental sustainability practices is a complex task due to the multifaceted nature of sustainability itself (Getzler & Mathers, 2022). Impact assessments must consider ecological, economic, and social dimensions, as well as long-term and short-term effects (Feng et al., 2022). Positive impacts may include reduced carbon emissions, resource savings, improved environmental quality, and enhanced corporate reputation (Noiki et al., 2023).

3 METHOD

This paper provides an overview of how artificial intelligence can contribute significantly to achieving environmental sustainability in various areas such as biodiversity, energy, transportation, and water. Monitoring plays a crucial role in the use of artificial intelligence for environmental sustainability. Our overview spans across diverse disciplines such as environmental science, economics and management. This interdisciplinary approach allows for a comprehensive understanding of the intricate connections between environmental sustainability practices and our global ecosystem.

There are different ways to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study. Yin (2011) defines case study as

an empirical enquiry that investigates a contemporary phenomenon in depth and within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident. There are different ways to test a theory or to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study.

Case studies have been widely used in many areas of knowledge (Yin 2011, 2013), and based in some different authors, general conclusions can be extrapolated to other cases of similar features to those observed in the study (Maxwell, 2008).

4 RESULTS

The research gap lies in the limited understanding of how AI can effectively be utilized to tackle environmental challenges in the fields of water, biodiversity, energy, and transportation.

AI and technological advancements such as, predict trends, and its synergy with unmanned aerial vehicles for comprehensive reconnaissance tasks, awarness campaign initiatives have significantly enhanced the efficacy and precision of environmental sustainability practices. These technological developments have practical implications by enabling more accurate data collection, improved analysis, and better modeling, thus empowering organizations, and practitioners to make informed decisions and implement targeted interventions for environmental conservation.

Environment Agency Abu Dhabi (EAD) have developed a comprehensive plan for integrated water resources management. The plan defines the directions and priorities of the Abu Dhabi government. EAD Water Resources Management Plan 2021-2030. AI and new technologies have many solutions to maximize the utilization of our water resources, such as expanding the use of reverse-osmosis techniques in desalination, employing solar energy technologies to prevent dam water from evaporation and

producing energy and developing technologies for water harvesting systems. This is in addition to relying on modern agriculture technology, which saves approximately 90% of water, compared to traditional irrigation systems. Water quality also plays a major role in enhancing water security in the UAE, a process that starts from protecting fresh water sources from pollution -whether within their natural environment or during the treatment, storage, and distribution stages.

5 CONCLUSIONS

The present overview on the artificial intellegence and environmental sustainability practices aimed to show the pivotal role, due to its capability to predict trends, and its synergy with unmanned aerial vehicles for comprehensive reconnaissance tasks, also to see the emerging trends in the evolution and the impacts of environmentally sustainable practices.

In conclusion, this overview provides valuable theoretical insights and practical implications that can inform strategic decision-making, guide future research directions, and inspire practical applications aimed at fostering a maximize the use of AI can contribute to to achieving environmental sustainability in various areas such as water, biodiversity, energy and transportation. Also, AI it's a powerful tool that can shape a more sustainable future by addressing societal challenges and promoting responsible practices.

6 REFERENCES

Ashford, N. A. (2000). An innovation-based strategy for a sustainable environment. In Innovation-oriented environmental regulation: Theoretical approaches and empirical analysis (pp. 67-107). Physica-Verlag HD. https://doi.org/10.1007/978-3-662-12069-9_5

Farghali M, Osman AI, Mohamed IMA, Chen Z, Chen L, Ihara I, Yap P-S, Rooney DW (2023) Strategies to save energy in the context of the energy crisis: a review. Environ Chem Lett. https://doi.org/10.1007/s10311-023-01591-5

Feng, Y., Lai, K. H., & Zhu, Q. (2022). Green supply chain innovation: Emergence, adoption, and challenges. International Journal of Production Economics, 248, 108497. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108497

Getzler, Y. D., & Mathers, R. T. (2022). Sustainable polymers: Our evolving understanding. Accounts of Chemical Research, 55(14), 1869-

1878. https://doi.org/10.1021/acs.accounts.2c00194

Granata, F., & Di Nunno, F. (2021). Artificial Intelligence models for prediction of the tide level in Venice. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 35(12), 2537-2548

Jha, Sunil Kr. & Bilalovic, Jasmin & Jha, Anju & Patel, Nilesh & Zhang, Han, 2017. "Renewable energy: Present research and future scope of Artificial Intelligence," Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, vol. 77(C), pages 297-317.

Kar, A. K., Choudhary, S. K., & Singh, V. K. (2022). How can artificial intelligence impact sustainability: A systematic literature review. Journal of Cleaner Production, 376, 134120. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134120

Khan, S. A. R., Yu, Z., & Farooq, K. (2023). Green capabilities, green purchasing, and triple bottom line performance: Leading toward environmental sustainability. Business Strategy and Environment, 32(4), 2022-2034. https://doi.org /10.1002/bse.3234

Kumar G, Reddy K. (2020) Addressing climate change impacts and resiliency in contaminated site remediation J. Hazard. Toxic Radioact. Waste, 24 (2020), Article 04020026, 10.1061/(ASCE)HZ.2153-5515.0000515

2019

Maxwell, J. (2008). Designing a qualitative study. The Sage handbook of applied social research methods: 214-253.

Mitchell, M. (2019). Artificial intelligence: A guide for thinking humans. Penguin UK.

Morelli J, Environmental sustainability: a definition for environmental professionals, J Environ Sustain 1 (1) (2011) 2.

Noiki, A. A., Salawu, E. Y., Afolalu, S. A., Kayode, J. F., & Lawal, S. L. (2023). Green supply chain management: Impacts, challenges, opportunities, and future perspectives. In Proceedings of the 2023 International Conference on Science, Engineering and Business for Sustainable Development Goals (pp. 1-10). IEEE. https://doi.org.10.1109/SEB-SDG57117. 2023.10124618

Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. International Journal of Information Management, 53, 102104.

Ozsari, I. (2023a). Historical research trends and overview about exergy: A comprehensive analysis. International Journal of Exergy, 40(1), 59-73. https://doi.org/10.1504/IJEX.2023.128522

Ozsari, I. (2023b). Trend analysis and evaluation of hydrogen energy and hydrogen storage research. Energy Storage, 5(6), e471. https://doi.org/10.1002/est2.471

Purvis, B.; Mao, Y.; Robinson, D. (2019) Three Pillars of Sustainability: In Search of Conceptual Origins. Sustain. Sci. 14, 681–695

Qian, Y., Song, K., Hu, T., & Ying, T. (2018). Environmental status of livestock and poultry sectors in China under current transformation stage. Science of the Total Environment, 622, 702-709

Sahil K, Mehta P, Kumar Bhardwaj S, Dhaliwal LK (2023) Chapter 20: development of mitigation strategies for the climate change using artificial

intelligence to attain sustainability. Visualization Techniques for Climate Change with Machine Learning and Artificial Intelligence 2023:421–448. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99714-0.00021-2

Strubell, E.; Ganesh, A.; McCallum, A. (2020) Energy and policy considerations for modern deep learning research. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, New York, NY, USA, Volume 34, pp. 13693–13696

Van Wynsberghe, (2021). A. Sustainable AI: AI for Sustainability and the Sustainability of AI. AI Ethics, 213–218.

Wang Z, Srinivasan RS (2017) A review of artificial intelligence based building energy use prediction: contrasting the capabilities of single and ensemble prediction models. Renew Sustain Energy Rev 75:796–808. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.079

Yin, R. (2011). Applications of case study research. Sage publications.

Yin, R. (2013). Case study research: Design and methods. Sage publications.

DRIVING SUSTAINABILITY: INSIGHTS FROM PAST WINNERS OF SHEIKH HAMDAN BIN ZAYED ENVIRONMENTAL AWARD

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 393-398

ISSN (Online): 2711-3310

Jorge J Román*
Environment Agency Abu Dhabi, UAE, jorge.garate@ead.gov.ae

Aysha Al Ketbi
Environment Agency, Abu Dhabi, UAE, amketbi@ead.gov.ae

Entesar Al Menhali
Environment Agency, Abu Dhabi, UAE, ealmenhali@ead.gov.ae

Osama Abu-Saleem
Enviroment Agency Abu Dhabi, UAE, Osama.abusaleem@ead.gov.ae

Abstract: ***International quality awards serve as critical benchmarks for organizational excellence, recognizing entities that demonstrate superior performance across leadership, strategy, customer engagement, and operational efficiency. These awards not only celebrate achievement but also drive industry-wide improvements by disseminating best practices. This article examines past winners of the Sheikh Hamdan Bin Zayed Environmental Award in UAE, analyzing their sectoral diversity, performance outcomes, and the transformative impacts of their past winners. Drawing on data from Environment Agency Abu Dhabi (EAD) and the Strategic Planning Office (SPO), we identify trends and lessons for organizations pursuing environmental excellence.***

Keywords: driving sustainability, past winners, environmental award, environment agency Abu Dhabi.

1 INTRODUCTION

In recent years, sustainability awards have become crucial benchmarks for recognizing organizations and individuals driving

* Citation: Román, J. J., Al Ketbi, A., Al Menhali, E. and Abu-Saleem, O. (2025). Driving sustainability: insights from past winners of sheikh Hamdan bin Zayed environmental award. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 393–398.

positive environmental change. By examining past winners, we can glean valuable insights into best practices and emerging trends in corporate sustainability. This article explores key lessons from recent winners of the Sheikh Hamdan Bin Zayed Award in Abu Dhabi, UAE.

One of the most significant challenges we face today is balancing the desire for a good quality of life with the need for long-term sustainability, ensuring that the needs of current and future generations are not compromised (e.g., Jackson, 2009; Di Giulio and Fuchs, 2014). Environmental sustainability practices encompass a range of strategies and methodologies used to assess, manage, and enhance environmental conditions to ensure the sustainability of ecosystems and human well-being (Ashford, 2000; Sahil et al., 2023). Sustainability can be analyzed by focusing on one of the following three dimensions: economic, social, and environmental. The global push for sustainability has led to the emergence of numerous awards recognizing organizations and individuals for their environmental leadership. By examining past winners of prestigious sustainability awards, we can glean valuable insights into best practices and emerging trends in corporate sustainability. This article explores key lessons from recent winners of Sheikh Hamdan Bin Zayed.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Global environmental and climate change difficulties include a variety of interrelated issues. Human-caused greenhouse gas emissions from activities such as fossil fuel combustion and deforestation are causing rising temperatures and climate change consequences throughout the planet Kumar and Reddy, 2020). Defining environmental sustainability practices is crucial to establish a clear understanding of what constitutes environmental sustainability practices (Khan et al., 2023). These encompass a wide range of actions, policies, and strategies aimed at mitigating environmental

impact, conserving resources, and promoting sustainable development. Environmental sustainability practices can be observed in various sectors, including industry, agriculture, energy, transportation, and urban planning (Kar et al., 2022; Ozsari, 2023a, 2023b). Understanding the impact of environmental sustainability practices is a complex task due to the multifaceted nature of sustainability itself (Getzler & Mathers, 2022). Impact assessments must consider ecological, economic, and social dimensions, as well as long-term and short-term effects (Feng et al., 2022). Positive impacts may include reduced carbon emissions, resource savings, improved environmental quality, and enhanced corporate reputation (Noiki et al., 2023).

3 METHOD

This paper provides an overview of how the lessons learned from past winners of the Sheikh Hamdan Bin Zayed Award can contribute to achieving environmental sustainability initiatives by our stakeholders, partners and community.

There are different ways to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study. Yin (2011) defines case study as an empirical enquiry that investigates a contemporary phenomenon in depth and within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident. There are different ways to test a theory or to develop a new hypothesis regarding a specific question and one of the most common approaches is called case study. Case studies have been widely used in many areas of knowledge (Yin 2011, 2013), and based in some different authors, general conclusions can be extrapolated to other cases of similar features to those observed in the study (Maxwell, 2008).

4 RESULTS

The past cycle of the Sheikh Hamdan bin Zayed Environmental Award demonstrated substantial engagement, with 150 applications submitted by individuals and institutions across three main award

categories. Among these submissions, 86 applications met the eligibility criteria, while 68 successfully competed the desk review stage. Following a rigorous evaluation process, 40 participants advanced to final assessment, with 18 undergoing field visits before the final selection of award recipients. In recognition of outstanding environmental contributions, the award distributed a total of AED 1,180,000 in financial incentives. Furthermore, 38 awareness and workshops were conducted, benefiting 320 participants and underscoring the award's commitment to promoting environmental awareness and equipping participants with the necessary tools to enhance their environmental initiatives. Feedback from participants and assessors reflected a strong level of satisfaction with the award's processes and objectives. The overall satisfaction rate stood at 73% with 81% of respondents expressing approval of the evaluation criteria and 79% reporting satisfaction with the award's management. Additionally, 77% of participants had a positive experience with the evaluation process, while the training workshops received a commendable rating of 79%. These findings highlight the effectiveness of the award in recognizing and fostering environmental initiatives. However, based on these insights, several recommendations have been proposed for the following cycles, including refining environmental performance criteria, extending the evaluation period and introducing additional award categories to enhance accessibility and inclusivity.

These achievements demonstrate significant impact in addressing critical global challenges such as climate change mitigation, and sustainable development in underserved communities by fostering environmental awareness, enhancing institutional and individual engagement, and providing financial incentives that empower participants to implement innovative and impactful sustainability initiatives. Moreover, the high satisfaction rates

among participants and assessors highlighted the effectiveness of the award's structured evaluation and the process of the training in promoting long-term environmental commitment.

5 CONCLUSIONS

The lessons from past Sheikh Hamdan Bin Zayed Award winners highlight the importance of innovation, measurable impact, collaboration, employee engagement, and long-term commitment in driving successful environmental initiatives. As organizations continue to prioritize sustainability, these insights provide a valuable roadmap for developing impactful and recognized sustainability programs across various industries and not only in Abu Dhabi but also in the entire UAE.

Some of the key takeaways for past winners of the Sheikh Hamdan Bin Zayed Environmental Award's organizations.

- Innovation is Key: Develop creative solutions that address sustainability challenges while aligning with core business objectives.
- Collaborate Across Sectors: Partner with academia, government, and other industries to amplify impact.
- Embed Sustainability in Culture: Engage employees at all levels and develop sustainability-focused leadership.
- Leverage Technology: Utilize digital tools for better measurement, management, and reporting of sustainability initiatives.
- Focus on Measurable Outcomes: Set clear, quantifiable goals and transparently report progress.

The diversity of winners demonstrates that sustainability excellence is achievable regardless of industry or location, given the right approach and commitment.

6 REFERENCES

Ashford, N. A. (2000). An innovation-based strategy for a sustainable environment. In Innovation-oriented environmental regulation: Theoretical approaches and empirical analysis

(pp. 67-107). Physica-Verlag HD. https://doi.org/10.1007/978-3-662-12069-9_5

Farghali M, Osman AI, Mohamed IMA, Chen Z, Chen L, Ihara I, Yap P-S, Rooney DW (2023) Strategies to save energy in the context of the energy crisis: a review. Environ Chem Lett. https://doi.org/10.1007/s10311-023-01591-5

Feng, Y., Lai, K. H., & Zhu, Q. (2022). Green supply chain innovation: Emergence, adoption, and challenges. International Journal of Production Economics, 248, 108497. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108497

Di Giulio, A., and D. Fuchs. 2014. "Sustainable Consumption Corridors: Concept, Objections, and Responses." GAIA 23 (3): 184–192. doi:10.14512/gaia.23.S1.6

Jackson, T. 2009. Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet. London: Earthscan.

Kar, A. K., Choudhary, S. K., & Singh, V. K. (2022). How can artificial intelligence impact sustainability: A systematic literature review. Journal of Cleaner Production, 376, 134120. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134120

Khan, S. A. R., Yu, Z., & Farooq, K. (2023). Green capabilities, green purchasing, and triple bottom line performance: Leading toward environmental sustainability. Business strategy and the environment, 32(4), 2022-2034.

Kumar G, Reddy K. (2020) Addressing climate change impacts and resiliency in contaminated site remediation J. Hazard. Toxic Radioact. Waste, 24 (2020), Article 04020026, 10.1061/(ASCE)HZ.2153-5515.0000515

2019

Maxwell, J. (2008). Designing a qualitative study. The Sage handbook of applied social research methods: 214-253.

Morelli J, Environmental sustainability: a definition for environmental professionals, J Environ Sustain 1 (1) (2011) 2.

Noiki, A. A., Salawu, E. Y., Afolalu, S. A., Kayode, J. F., & Lawal, S. L. (2023). Green supply chain management: Impacts, challenges, opportunities, and future perspectives. In Proceedings of the 2023 International Conference on Science, Engineering and Business for Sustainable Development Goals (pp. 1-10). IEEE. https://doi.org.10.1109/SEB-SDG57117. 2023.10124618

Ozsari, I. (2023b). Trend analysis and evaluation of hydrogen energy and hydrogen storage research. Energy Storage, 5(6), e471. https://doi.org/10.1002/est2.471

Purvis, B.; Mao, Y.; Robinson, D. (2019) Three Pillars of Sustainability: In Search of Conceptual Origins. Sustain. Sci. 14, 681–695

Qian, Y., Song, K., Hu, T., & Ying, T. (2018). Environmental status of livestock and poultry sectors in China under current transformation stage. Science of the Total Environment, 622, 702-709

Strubell, E.; Ganesh, A.; McCallum, A. (2020) Energy and policy considerations for modern deep learning research. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, New York, NY, USA, Volume 34, pp. 13693–13696

Yin, R. (2011). Applications of case study research. Sage publications.

Yin, R. (2013). Case study research: Design and methods. Sage publications.

PERSONNEL SELECTION AT A CELL PHONE ACCESSORY COMPANY THROUGH THE OWA OPERATOR

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 399-405

ISSN (Online): 2711-3310

Carmina, Benítez-Torres*
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
carmina.torres@utculiacan.edu.mx

Martin Isimayrt, Huesca-Gastélum
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
martinhuesca@hotmail.com

Luis Alessandri, Pérez-Arellano
Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México.
luyz_@hotmail.com

Ernesto, León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
eleon@ucsc.cl

Abstract: ***This study aims to present the personnel selection process for a community manager vacancy at a Mexican cell phone accessory company using the ordered weighted average (OWA) operator. This methodology allows candidates to be ranked in descending order according to a set of predefined weighted criteria. The results of the analysis indicate that A4 is the candidate who shows the best performance in the key assessment areas, while A3 obtained the lowest score in the assessed aspects. These findings are essential for human resources managers to make better decisions when selecting the right personnel to fill available employment opportunities. In this way, they can identify the most suitable candidates for the desired profile, as well as those who, despite their skills, require further development***

* Citation: Benítez-Torres, C., Huesca-Gastélum, M. I., Pérez-Arellano, L. A. and León-Castro, E. (2025). Personnel selection at a cell phone accessory company through the OWA operator. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 399–405.

in specific areas. Finally, the study also illustrates how the OWA operator is applied to rank applicants for the community manager position within a cell phone accessory company, demonstrating its effectiveness in decision-making in the recruitment and selection processes.

Keywords: Personnel selection, community manager, OWA operator.

1 INTRODUCTION

Personnel selection is an essential part of human resource management, as it enables organizations to recruit the talent they need to achieve their goals (Gottwald, Chocholáč, Kayacı Çodur, Čubranić-Dobrodolac, and Yazir, 2024). However, one of the greatest challenges in this process is using selection methods that are valid and effective in predicting job performance. Research has shown that structured interviews and psychometric tests are particularly effective methods for predicting candidate performance (Sackett, Schmitt, Ellingson, and Kabin, 2001).

However, despite advances in selection methodology, unconscious biases continue to pose a significant challenge. According to Nikolaou (2021), interventions such as the use of technologies or the application of approaches that help interviewers focus on the candidate's skills and competencies have been proposed to mitigate these biases. On the other hand, measuring the effectiveness of selection practices is essential for continuously improving hiring processes, not only based on their ability to identify the best candidates but also because of their impact on long-term organizational performance. However, many companies still lack effective tools for making better decisions about which candidates might be the best fit, which hinders continuous improvement of the selection process (Tippins, N. T., Oswald, F. L., & McPhail, S. M. (2021).

In this sense, to address these limitations and reduce this gap, this study aims to present the personnel selection process for a community manager vacancy in a Mexican cell phone accessories company using the ordered weighted average (OWA) operator. Through this methodology,

a clearer and more detailed view of applicants can be obtained within the selection of potential employees, allowing companies to optimize their hiring processes and improve their results in terms of talent selection.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Personnel selection is one of the essential tasks within organizations, as it ensures that the selected employees are the best fit for the positions and organizational culture. According to Breaugh and Starke (2018), an effective selection process not only enhances employee performance but also drives the company's overall success. Tools such as structured interviews and psychometric tests facilitate the objective assessment of applicants' skills, knowledge, and characteristics, which increases the chances of a successful hire.

However, despite the effectiveness of these traditional methods, organizations must adapt to an increasingly diverse and changing work environment. This has generated a growing need to assess other aspects of candidates (Hausknecht, Day, and Thomas, 2004). For this reason, the use of multicriteria analysis and fuzzy logic approaches has begun to be explored in personnel selection, allowing organizations to make more precise decisions based on multiple factors (Costa, Basílio, Maêda, Rodrigues, Moreira, Gomes, and dos Santos, 2021). Along these lines, one relevant study is that conducted by Samaila, Gumpy, and Manga (2018), who apply fuzzy logic to integrate several evaluation factors into a single model that can predict the selection of a candidate with higher scores in their evaluation.

Finally, some authors have combined multicriteria analysis and fuzzy logic to offer a more robust framework for the selection process. According to D'Urso and Masi (2015), by combining both approaches, it is possible not only to rank candidates according to several criteria but also to reflect the subjective nature of decisions in the selection process. This

hybrid model has the ability to handle ambiguity in candidate assessments, providing more accurate and personalized classification.

In this context, to achieve the objective of this work, it was decided to use the OWA operator because it is a fuzzy logic technique suitable for classifying and ordering candidates based on the indicators and criteria determined by the company to fill its community manager vacancy.

3 METHOD

The OWA operator is a tool introduced by Yager in 1988, defined as follows:

An OWA operator of dimension n has the form $OWA: R^n \to R$ and is related to a weight vector W of that same dimension n so, $w_i = \in [0,1]$ and and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to this definition, the corresponding formula is as follows:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. According to Amalia and Alita (2023), this operator facilitates decision-making based on:

- Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}] \quad (2)$$

- Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}] \quad (3)$$

- Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1-\alpha) Min\{a_j\}] \quad (4)$$

where $\alpha + (1-\alpha) = 1$.

- Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n) \sum_{j=1}^{n} a_j] \quad (5)$$

Because there are various alternatives for assigning weights to the four criteria, it is essential to consult with the decision-maker to select the most appropriate criterion for the weighting vectors. This will help identify which of the four criteria

is most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

To apply the OWA operator in the personnel selection process for a vacancy, the following steps must be followed:

Step 1: Determine the elements to be used. In this analysis, 15 indicators were selected, organized into three criteria. These indicators were defined by the human resources department of the company seeking to fill the community manager vacancy. It should be noted that a column was added to indicate whether a higher (A) or lower (B) value is being sought for each indicator.

Step 2: Collect the data corresponding to each candidate received by the Mexican cell phone accessory company, which will be designated A1, A2, A3, A4, and A5. Since the data values vary, normalization will be performed, assigning the highest value a 10 and the lowest a 1, to make the data comparable.

Step 3: In this step, the corresponding weight must be assigned to each of the criteria used in the analysis.

Step 4: Finally, the average, the weighted average, and the OWA operator result are calculated, generating the rankings in descending order, which are shown in Table 1.

TABLE 1. RANKING OF CANDIDATES USING DIFFERENT AGGREGATION OPERATORS

Operador	Ranking
Average	A2>A4>A1>A5>A3
WA	A4>A1>A2>A5>A3
OWA	A4>A2>A1>A5>A3

Based on the information in Table 1, a consistency is noted across two of the three OWA operators. Therefore, it is argued that alternative A4 is the most prominent, while A3 is positioned as the lowest-rated option, followed by A5. However, when considering the relative importance of each criterion, A2 and A1 would be in contention for second place. These results are valuable, as they allow human resources managers to make more informed decisions, adapting

them to the specific context they are analyzing.

5 CONCLUSIONS

This study presents the personnel selection process for a community manager position at a Mexican cell phone accessory company using the ordered weighted average (OWA) operator. This approach identified the candidate identified as A4 as having the most outstanding performance, while candidate A3 presented less favorable results. Undoubtedly, the use of the OWA operator provides a useful tool for human resources managers, as it allows them to make decisions based on a more in-depth and objective analysis of which candidates are best suited for vacancies, allowing them to optimize resource allocation and prioritize areas for improvement.

For future research, we recommend exploring the use of more complex variants of the OWA operator, such as the weighted OWA (León-Castro, Avilés-Ochoa, Merigó, & Gil-Lafuente, 2018), as well as its combination with multi-criteria analysis techniques, such as the SAW method proposed by Huesca-Gastélum and León-Santiesteban (2021). Likewise, it would be beneficial to conduct broader studies involving companies from diverse sectors, which would allow for a more diverse and detailed evaluation of the effectiveness of selection practices in different contexts.

6 REFERENCES

Breaugh, J., and Starke, M. (2018). The practical application of personnel selection research: A review and recommendations. Journal of Applied Psychology, 103(2), 143-165.

Costa, I. P. D. A., Basílio, M. P., Maêda, S. M. D. N., Rodrigues, M. V. G., Moreira, M. Â. L., Gomes, C. F. S., and dos Santos, M. (2021). Bibliometric studies on multi-criteria decision analysis (MCDA) applied in personnel selection. In Modern Management based on Big Data II and Machine Learning and Intelligent Systems III (pp. 119-125). IOS Press.

D'Urso, M., and Masi, D. (2015). Multi-criteria decision-making methods and their applications for human resources. The international Archives of the photogrammetry, Remote sensing and spatial information sciences, 40, 31-37.

Gottwald, D., Chocholáč, J., Kayacı Çodur, M., Čubranić-Dobrodolac, M., and Yazir, K. (2024). Z-Numbers-Based MCDM approach for

personnel selection at institutions of higher education for transportation. Mathematics, 12(4), 523.

Hausknecht, J. P., Day, D. V., and Thomas, S. C. (2004). Applicant reactions to selection procedures: An updated model and meta-analysis. Personnel Psychology, 57(3), 639-683.

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

León-Castro, E., Avilés-Ochoa, E., Merigó, J., and Gil-Lafuente, A. (2018). Heavy moving average and their application in econometric forecasting. Cybernetics and Systems, 49(1), 26-43.

Nikolaou, I. (2021). What is the Role of Technology in Recruitment and Selection? The Spanish Journal of Psychology, 24, e2.

Sackett, P., Schmitt, N., Ellingson, J., and Kabin, M. (2001). High-stakes testing in employment, credentialing, and higher education. Prospects in a post-affirmative-action world. Am Psychol, 56(4), 302-18.

Samaila, V., Gumpy, J., and Manga, I. (2018). Application of fuzzy logic for personnel selection. International Journal of Computer Applications, 179(15), 21-25.

Tippins, N., Oswald, F., and McPhail, S. (2021). Scientific, legal, and ethical concerns about AI-based personnel selection tools: a call to action. Personnel Assessment and Decisions, 7(2), 1.

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

LA CAPACIDAD COGNITIVA COMO PUENTE ENTRE LAS CREENCIAS Y LA ACCIÓN EN MYPES DE ARTESANÍA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 407-412
ISSN (Online): 2711-3310

Gustavo, León-Vargas*
Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Oaxaca. C. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71233 Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México, gleonv1100@alumno.ipn.mx

Arcelia, Toledo-López
Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Oaxaca. C. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71233 Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México, artoledol@ipn.mx

Resumen: ***La investigación analiza cómo la capacidad cognitiva media la relación entre las creencias y la orientación emprendedora en MyPes de artesanía. Mediante un enfoque cuantitativo, 276 negocios fueron entrevistados y mediante PLS se probó la hipótesis. Los resultados muestran una mediación completa: las creencias no influyen directamente en la orientación emprendedora, pero sí a través de la capacidad cognitiva. El hallazgo resalta que las habilidades cognitivas son clave para que las creencias se traduzcan en acciones de orientación emprendedora.***

Palabras clave: ***Mentalidad emprendedora, emprendimiento, mediación.***

1 INTRODUCCIÓN

El concepto de mentalidad emprendedora se compone de tres dimensiones: emociones, pensamientos y comportamientos (Daspit et al., 2023; Kuratko et al., 2021; Pidduck et al., 2023). Esta tríada permite a los individuos organizar, analizar y aprovechar oportunidades, así como tomar decisiones para continuar con sus negocios en condiciones de incertidumbre (Daspit et al., 2023). No obstante, hay una

* Citación: León-Vargas, G. and Toledo-López, A. (2025). La capacidad cognitiva como puente entre las creencias y la acción en MyPes de artesanía. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 407–412.

oportunidad en la literatura para comprender mejor la relación entre las tres dimensiones (Daspit et al., 2023; McLartty et al., 2022; Pidduck et al., 2021).

Los micro y pequeños negocios (MyPes) de artesanía han enfrentado por años condiciones de incertidumbre que ponen en riesgo su continuidad (Eggers, 2020; Kumar et al., 2022; Toledo-López & León-Vargas, 2024). Aun así, han demostrado a través de su orientación emprendedora que su pensamiento no está limitado por su contexto y son capaces de identificar, analizar y aprovechar oportunidades del contexto (Morris & Tucker; 2021; Toledo-López & Mendoza-Ramírez, 2021; Sulistyo & Ayuni, 2020).

En el contexto de MyPes de artesanía y con sustento en el modelo de mentalidad emprendedora, la investigación busca responder a la pregunta ¿Cómo la capacidad cognitiva media la relación entre las creencias y la orientación emprendedoras en los emprendedores de MyPes de artesanía?.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

McLarty et al. (2022) refiere que el concepto de mentalidad emprendedora es reciente. Por ello, su definición es amplia y aún en consenso (Daspit et al., 2023; Kuratko et al., 2021; Morris & Tucker, 2021; Pidduck et al., 2021). No obstante, Kuratko et al. (2021) encuentran tres aspectos en común: emociones, pensamiento y comportamiento. Pidduck et al. (2023) retoman este trabajo y proponen un modelo de mentalidad emprendedora basado en la orientación emprendedora.

Creencias (emociones). Reflejan las cualidades o atributos emprendedores en relación con las dimensiones de la orientación emprendedora. Lumpkin & Pidduck (2021) y Pidduck et al. (2023) refieren que cada dimensión de la orientación emprendedora tiene relacionadas un conjunto de creencias comunes sobre el emprendimiento.

Capacidad cognitiva (pensamiento). Proceso cognitivo mediante el cual los emprendedores identifican, analizan y aprovechan una oportunidad (Pidduck et al., 2023; Shane & Venkarataman, 2000).

Orientación emprendedora (comportamiento). El comportamiento emprendedor se sustenta en acciones innovadoras, proactivas, de toma de riesgos, agresividad competitiva y autonomía que llevan a cabo los emprendedores (Lumpkin & Pidduck, 2021). Estas cinco dimensiones conforman el enfoque multidimensional de la orientación emprendedora, el cual es configuracional y la manifestación de cada una de las cinco dimensiones esta relacionada con el contexto, tamaño y giro de los negocios (Covin & Lumpkin, 2011; Rauch et al., 2009).

Lumpkin & Pidduck (2021) argumentan que las creencias de los emprendedores están relacionadas con sus acciones. Sin embargo, en contextos de incertidumbre el proceso cognitivo de los individuos puede ser una barrera para lograr resultados (Morris & Tucker, 2021). Kumar et al. (2022) proponen que el desarrollar capacidades cognitivas facilita el fenómeno emprendedor. La hipótesis de la investigación es:

H: La capacidad cognitiva de los emprendedores de MyPes de artesanía media la relación entre sus creencias y orientación emprendedoras.

3 METODOLOGÍA

La investigación fue cuantitativa de corte transversal. El instrumento de medición fue un cuestionario semiestructurado que se aplicó mediante entrevistas cara a cara. La muestra comprende 276 MiPymes de los estados de Michoacán, Oaxaca y Puebla. El trabajo de campo se realizó entre septiembre y diciembre del 2024.

El análisis de los datos se realizó mediante Partial Least Squares (PLS). Primero, se evaluó el modelo de segundo orden mediante el enfoque disjunto de dos etapas (Sarstedt et al., 2019). La prueba de hipótesis se realizó con un análisis de mediación

acorde con los lineamientos de Hair et al., (2019) y Zhao et al., (2010). Los valores de referencia en las evaluaciones de los modeles de medida y estructurales fueron tomados de Hair y Alamer (2022).

4 RESULTADOS

El modelo estructural de segundo orden es reflectivo-reflectivo. Primero se evaluó el modelo de medida formado por los LOCs (low-order component). Mediante el Alpha de Cronbach ($\alpha \leq 0.07$) y fiabilidad compuesta Dijkstra–Henseler's ($\rho A \geq 0.7$) se evaluó la fiabilidad del constructo. La validez convergente se evaluó con la varianza extraída media (AVE) y las cargas de los ítems con valores ≤ 0.50. La validez discriminante mediante el criterio de HTMT tuvo valores ≤ 0.85.

En la segunda etapa, los LOCs constituyen los ítems para construir los HOCs (high-order component). La evaluación del modelo de medida se realizó mediante la fiabilidad del constructo, validez convergente y discriminante. La evaluación del modelo estructural muestra que el factor de inflación de varianza (VIF) es menor a 5 lo que significa que no hay problemas de colinealidad. La R2 fue de 0.030 para la capacidad cognitiva y 0.332 para la orientación emprendedora.

La prueba de hipótesis resultó en una mediación completa (Hair et al., 2019; Zhao et al., 2010). Las creencias de los emprendedores de MyPes de artesanía no influyen significativamente en su orientación emprendedora ($\beta = 0.052$, $p=0.377$). Solo a través de la capacidad cognitiva, las creencias influyen en la orientación emprendedora positiva y significativamente ($\beta = 0.097$, $p=0.004$).

5 CONCLUSIONES

La investigación demuestra que, en un contexto de MyPes de artesanía, las creencias no garantizan por si solas la orientación emprendedora. Desde el enfoque de mentalidad emprendedora (Kuratko et al., 2021; Pidduck et al., 2023), se demuestra que la capacidad cognitiva de los

emprendedores de MyPes de artesanía actúa como un enlace entre sus creencias y su orientación emprendedora. La falta de un efecto directo significativo entre las creencias y la orientación emprendedora, refleja que la capacidad cognitiva es el puente para que las creencias se traduzcan en acciones y no se disuelvan en la incertidumbre del ambiente.

6 REFERENCIAS

Covin, J. G., & Lumpkin, G. T. (2011). Entrepreneurial Orientation Theory and Research: Reflections on a Needed Construct. Entrepreneurship Theory and Practice, 35(5), 855–872. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2011.00482.x

Daspit, J. J., Fox, C. J., & Findley, S. K. (2023). Entrepreneurial mindset: An integrated definition, a review of current insights, and directions for future research. Journal of Small Business Management, 61(1), 12–44. https://doi.org/10.1080/00472778.2021.1907583

Eggers, F. (2020). Masters of disasters? Challenges and opportunities for SMEs in times of crisis. Journal of Business Research, 116, 199–208. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.025

Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. Research Methods in Applied Linguistics, 1(3), 100027. https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027

Hair Jr, J. F., M Hult, G. T., M Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G. A., & Roldán, J. L. (2019). Manual de partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). OmniaScience

Kumar, A., Kumra, R., & Singh, R. (2022). Base of the pyramid producers' constraints: An integrated review and research agenda. Journal of Business Research, 140, 115–129. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.046

Kuratko, D. F., Fisher, G., & Audretsch, D. B. (2021). Unraveling the entrepreneurial mindset. Small Business Economics, 57(4), 1681–1691. https://doi.org/10.1007/s11187-020-00372-6

Lumpkin, G. T., & Pidduck, R. J. (2021). Global Entrepreneurial Orientation (GEO): An Updated, Multidimensional View of EO. In J. Katz & A. C. Corbett (Eds.), Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth (Vol. 22, pp. 17–68). Emerald Group Holdings Ltd. https://doi.org/10.1108/S1074-754020210000022002

McLarty, B. D., Hornsby, J. S., & Liguori, E. W. (2022). Advancing entrepreneurial mindset: What do we know and where do we go? Journal of Small Business Management. https://doi.org/10.1080/00472778.2022.2140809

Morris, M. H., & Tucker, R. (2021). The entrepreneurial mindset and poverty. Journal of Small Business Management. https://doi.org/10.1080/00472778.2021.1890096

Pidduck, R. J., Clark, D. R., & Lumpkin, G. T. (2023). Entrepreneurial mindset: Dispositional beliefs, opportunity beliefs, and entrepreneurial behavior. Journal of Small Business Management, 61(1), 45–79. https://doi.org/10.1080/00472778.2021.1907582

Rauch, A., Wiklund, J., Lumpkin, G. T., & Frese, M. (2009). Entrepreneurial Orientation and Business Performance: An Assessment of Past Research and the Future. Entrepreneurship Theory and Practice, 761–787. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2009.00308.x

Sarstedt, M., Hair, J. F., Cheah, J.-H., Becker, J.-M., & Ringle, C. M. (2019). How to Specify, Estimate, and Validate Higher-Order Constructs in PLS-SEM. Australasian Marketing Journal, 27(3), 197–211. https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003

Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. Academy of Management Review, 25(1), 217–226. https://doi.org/10.5465/amr.2000.2791611

Sulistyo, H., & Ayuni, S. (2020). Competitive advantages of SMEs: The roles of innovation capability, entrepreneurial orientation, and social capital. Contaduria y Administracion, 65(1), 1–18. https://doi.org/10.22201/FCA.24488410E.2020.1983

Toledo-López, A., & León-Vargas, G. (2024). Consecuencias de la pandemia de covid-19 en la orientación al mercado de los negocios de artesanías en Oaxaca. In Gestión Financiera, Desarrollo Económico y Sustentabilidad de las Organizaciones en la Era Postcovid.

Toledo-López, A., & Mendoza-Ramírez, L. (2021). Proactividad del emprendedor y desempeño de pequeños negocios: una aproximación en los negocios de artesanías en un ambiente de crisis económica. In G. M. L. Saavedra & L. M. L. Sánchez (Eds.), Tópicos sobre emprendimiento en México: Intención de emprendimiento, inteligencia emocional, proactividad, sostenibilidad y vinculación académica (Primera, pp. 102–126). https://www.researchgate.net/publication/354786015

Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and Truths about Mediation Analysis. Journal of Consumer Research, 37(2), 197–206. https://doi.org/10.1086/651257

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ECONOMÍA CIRCULAR DEL SECTOR AGROALIMENTARIO EN ESPAÑA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 413-418

ISSN (Online): 2711-3310

Carolina, Luis-Bassa*

UPF Barcelona School of Management. Barcelona, carolina.luis@bsm.upf.edu

Resumen: Este estudio analiza el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la adopción de la Economía Circular en España, con énfasis en el sector agroalimentario. A partir de una encuesta a 100 gerentes, se identificó que el 55% de las empresas integran estrategias sostenibles. Los hallazgos destacan el uso de IA y Machine Learning para el control de costos ambientales y la identificación de patrones que optimizan procesos. La digitalización, liderada por la IA, impulsa la sostenibilidad y eficiencia empresarial.

Palabras clave: Economía Circular, Inteligencia artificial, Distribución Agroalimentaria

1 INTRODUCCIÓN

La Economía Circular (EC) es un modelo de producción y consumo basado en la optimización de recursos mediante la reducción, reutilización y reciclaje (Gharfalkar et al., 2018). Kirchherr et al. (2017) amplían este concepto con el marco de las 9Rs, que enfatiza la necesidad de reintroducir activos en el mercado, promoviendo la transición de la economía lineal a la circular.

La Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML) han emergido como habilitadores claves de la EC, mejorando la trazabilidad, optimización de procesos y toma de decisiones basada en datos (Antikainen et al., 2018). Fogarassy y Finger (2020) destacan que la IA facilita la identificación de patrones en la gestión de recursos, permitiendo

* Citación: Luis-Bassa, C. (2025). Impacto de la inteligencia artificial en la economía circular del sector agroalimentario en España. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 413–418.

una mejor eficiencia energética y reducción de desperdicios. Además, en el sector agroalimentario, la IA optimiza el uso de insumos agrícolas y mejora la sostenibilidad de la producción (Aramyan et al., 2009).

Este estudio busca analizar la relación entre la digitalización basada en IA y la implementación de proyectos de EC en empresas españolas, con especial énfasis en el sector agroalimentario. Para ello, se abordan preguntas como: ¿Qué ámbitos de la empresa aplican más la IA en EC? ¿Qué factores impulsan o limitan su adopción? Los resultados permitirán evaluar el impacto de la IA en la transformación digital de la EC y su viabilidad en distintos sectores empresariales.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML) han demostrado ser herramientas clave en la implementación de la Economía Circular (EC) dentro de las empresas. Estas tecnologías permiten optimizar procesos, mejorar la trazabilidad de productos y aumentar la eficiencia en el uso de recursos (Antikainen et al., 2018). Sin embargo, su adopción varía según el sector y las características de cada organización.

Los ámbitos donde la IA ha tenido mayor impacto en EC incluyen la gestión de residuos, la eficiencia energética y la optimización de la cadena de suministro. La IA mejora la clasificación de residuos, predice patrones de consumo de energía y optimiza procesos logísticos, reduciendo costos operativos y ambientales (Bag et al., 2021). En la producción industrial, la IA permite ajustar el uso de materias primas y minimizar desperdicios mediante sistemas inteligentes de control (Chen et al., 2020).

El sector agroalimentario ha mostrado un liderazgo en la integración de IA para optimizar la producción sostenible. Secundo et al. (2022) destacan que la agricultura de precisión utiliza IA para monitorear cultivos, reducir desperdicios y gestionar mejor el agua y fertilizantes. Además, la IA facilita la trazabilidad de

los productos agroalimentarios, mejorando la seguridad y reduciendo el impacto ambiental de la producción (Fogarassy y Finger, 2020).

Los principales desafíos para la adopción de IA en EC incluyen la falta de talento capacitado, los elevados costos de implementación y la resistencia al cambio organizacional. La integración de IA en procesos circulares requiere infraestructuras tecnológicas avanzadas, lo que puede ser una barrera para pequeñas empresas (Wang y Zhang, 2020).

Este estudio buscará responder las preguntas no abordadas en la literatura, analizando la relación entre IA y EC en empresas españolas. Se explorará su impacto en la transformación digital y las barreras que enfrentan distintos sectores en su adopción.

3 METODOLOGÍA

Este estudio se realizó con el objetivo de analizar la relación entre la digitalización basada en IA y ML y la implementación de la EC en empresas españolas. Se aplicó un cuestionario estructurado a 100 gerentes y mandos medios de empresas de diferentes sectores, con especial énfasis en el sector agroalimentario, permitiendo así identificar el grado de adopción de tecnologías digitales en iniciativas de sostenibilidad (Secundo et al., 2022).

La metodología utilizada fue Computer Assisted Web Interviewing (C.A.W.I.), en la que los participantes respondieron un cuestionario en línea. La encuesta evaluó la presencia de estrategias de EC en las empresas y su relación con tecnologías digitales, con un enfoque en IA y ML, analizando su impacto en la eficiencia energética, gestión de residuos y optimización de procesos (Antikainen et al., 2018).

El cuestionario se estructuró en dos rutas: aquellas empresas que ya habían implementado EC y aquellas que no. En el primer grupo, se indagó en qué áreas estratégicas se había aplicado la digitalización, evaluando el uso de IA en optimización de insumos, reducción de desperdicios y trazabilidad (Fogarassy y Finger, 2020).

Los resultados han permitido comprender el impacto de la IA y ML en la EC, así como identificar barreras y oportunidades en su adopción.

4 RESULTADOS

El estudio revela que Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning (ML) están emergiendo como herramientas clave en la aplicación de la Economía Circular (EC) dentro de las empresas españolas. Sin embargo, su implementación sigue siendo limitada, con 16 de las 55 empresas con proyectos de EC sin aplicarlas aún.

Las principales áreas donde se ha integrado IA y ML son la optimización de procesos y los sistemas de control de costos ambientales (Salminen et al., 2017). En el sector agroalimentario, estas tecnologías se utilizan para analizar patrones de consumo, mejorar la gestión de residuos y controlar emisiones de CO_2 (Chen et al., 2020). Además, permiten optimizar rutas logísticas reduciendo el impacto ambiental (Wang y Zhang, 2020).

Los resultados muestran que las grandes empresas, con más recursos, adoptan IA y ML con mayor facilidad. En contraste, las pymes enfrentan barreras como la falta de financiación y personal capacitado (Segundo et al., 2022).

En conclusión, aunque IA y ML tienen un gran potencial para impulsar la sostenibilidad, su adopción en EC sigue siendo incipiente. El estudio indica que una mayor formación y acceso a recursos pueden acelerar su implementación en diversos sectores.

5 CONCLUSIONES

El estudio confirma que la Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning (ML) están ganando relevancia en la digitalización de proyectos de Economía Circular (EC). Estas tecnologías se aplican principalmente en eficiencia energética (59%) y gestión de residuos (56%), facilitando la optimización de procesos y la reducción del impacto ambiental. Las grandes empresas lideran su

adopción, mientras que las pymes enfrentan barreras económicas y de formación.

El sector agroalimentario destaca en la integración de IA y ML, impulsando la trazabilidad, la optimización de recursos y la reducción de desperdicios. Sin embargo, un 45% de las empresas aún no implementa proyectos de EC, lo que evidencia la necesidad de mayor información y apoyo financiero.

Futuras investigaciones podrían explorar cómo la IA acelera la adopción de la EC, qué sectores pueden beneficiarse más y qué estrategias facilitan la digitalización en pymes. Además, analizar la interacción entre IA, EC y sostenibilidad permitiría desarrollar modelos más efectivos para la transición hacia una economía circular.

6 REFERENCIAS

Antikainen, M., Uusitalo, T., & Kivikytö-Reponen, P. (2018). Digitalisation as an enabler of circular economy. Procedia CIRP, 73, 45-49. https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.027

Aramyan, L. H., Oude Lansink, A. G., Van Der Vorst, J. G., & Van Kooten, O. (2009). Performance measurement in agri-food supply chains: A case study. Supply Chain Management: An International Journal, 12(4), 304-315. https://doi.org/10.1108/13598540710759764

Bag, S., Yadav, G., Dhamija, P., & Kataria, K. K. (2021). Key resources for industry 4.0 adoption and its effect on sustainable production and circular economy: An empirical study. Journal of Cleaner Production, 281, 125233. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125233

Chen, J., Zhang, D., & Lee, C. K. (2020). The adoption of sustainable logistics in China. Journal of Cleaner Production, 251, 119638. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119638

Fogarassy, C., & Finger, D. (2020). Theoretical and practical approaches of circular economy for business models and technological solutions. Sustainability, 12(19), 7924. https://doi.org/10.3390/su12197924

Gharfalkar, M., Court, R., Campbell, C., Ali, Z., & Hillier, G. (2018). Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC. Waste Management, 39, 305-313. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.007

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 127, 221-232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005

Salminen, J., Jansen, B. J., An, J., Jung, S. G., & Kwak, H. (2017). Are personas done? Evaluating their usefulness in the age of digital analytics. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 24(2), 1-39. https://doi.org/10.1145/3057853

Secundo, G., Schena, R., Russo, A., Schiavone, F., & Shams, R. (2022). The impact of digital technologies on the achievement of the Sustainable Development Goals: Evidence from the agri-food sector. Technological Forecasting and Social Change, 174, 121263. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121263

Segundo, G., Lopez, B., & Martínez, J. (2022). The role of digital transformation in sustainable business development: A systematic literature review. Journal of Business Research, 139, 1200-1216. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.062

Wang, L., & Zhang, X. (2020). Application of artificial intelligence in sustainable transportation systems. Journal of Transport Geography, 88, 102827. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102827

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE COMPETITIVIDAD EN LOS DESTINOS DE TURISMO RURAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 419-423

ISSN (Online): 2711-3310

Juan Carlos, Balseca-Ruiz*

Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Oaxaca. C. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71233 Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México, jbalsecar1700@alumno.ipn.mx

Arcelia, Toledo-López

Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Oaxaca. C. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71233 Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México, artoledol@ipn.mx

Mario, Vázquez-Maguirre

Universidad de Monterrey. Av. Ignacio Morones Prieto 4500-Pte, Zona Valle Poniente, 66238 San Pedro Garza García, N.L, México., mario.vazquez@udem.edu

***Resumen:** El turismo rural contribuye al desarrollo de comunidades, mientras depende de la competitividad. Se examina el turismo rural y la competitividad del destino mediante la revisión sistemática de literatura. Se utilizó Scopus y se revisaron 43 artículos de revista que se publicaron entre 2014 y 2024 para analizarlos mediante el software VOSviewer. Los estudios previos se enfocan en aspectos económicos. Pocos estudios analizan los impactos del turismo desde la percepción de la comunidad local con enfoque en sostenibilidad.*

***Palabras clave:** destinos turísticos, comunidades rurales, competitividad del destino*

1 INTRODUCCIÓN

La perspectiva doméstica de competitividad (Hong, 2008) supone la sostenibilidad para proporcionar empleo y oportunidades de negocio (UNWTO, 2023). Crouch y Ritchie (1999) propusieran un modelo de análisis de competitividad del destino

* Citación: Balseca-Ruiz, J. C., Toledo-López, A. y Vázquez-Maguirre, M. (2025). Revisión sistemática de literatura sobre competitividad en los destinos de turismo rural. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 419–423.

que abarca la prosperidad de las comunidades locales. Los países en vías de desarrollo cuentan con recursos naturales abundantes para ofertar un producto turístico (Holden, 2013). Ritchie y Crouch (2003) definen que existe un impacto en la competitividad relativa de un destino en comparación con otro por el deterioro del entorno natural a causa de la misma actividad turística y resaltan la necesidad de mantener la integridad ambiental del destino como parte de la competitividad.

El objetivo de este estudio es la revisión de literatura que se publicó en revistas indexadas entre 2014 y 2024 para observar los temas de estudio. Se revisa el modelo de competitividad del destino y las contribuciones a la competitividad del destino en diferentes segmentos turísticos para mostrar cuales son las perspectivas de análisis que complementan la competitividad. Se presenta la metodología del estudio, el análisis bibliométrico y las contribuciones a la competitividad del destino en el turismo rural. Por último, se presentan las conclusiones del estudio.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Ritchie y Crouch (2003) desarrollaron el modelo de competitividad del destino, el cual incluye 5 determinantes. El primero abarca recursos centrales y atractivos del destino y se dividen en heredados y creados. El segundo incluye factores y recursos de apoyo y moderan el efecto de los otros determinantes en la competitividad. El tercero es la política, planeación y desarrollo del destino y definen y contextualizan la eficiencia de la actividad en el destino. El cuarto es la gestión del destino. El quinto incluye determinantes calificadores y amplificadores. Tal modelo requiere un balance complementario entre las dimensiones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales para ofrecer también una solución sostenible en el turismo (Ritchie & Crouch, 2003). Por ello, la competitividad del destino necesita la sostenibilidad de los recursos locales para mantener el éxito a largo plazo y

lograr el rendimiento equitativo de los recursos que se utilizan para satisfacer a los stakeholders (Buhalis, 2000).

Algunos estudios analizan los aspectos de la sustentabilidad en la competitividad del destino. Goffi, Cucculelli y Masiero (2018) estudiaron la influencia de la sustentabilidad en la competitividad del destino turístico y muestran que los factores de sustentabilidad son la política pública y gestión, infraestructura, ambiente local y responsabilidad de los turistas, pero resaltan que el crecimiento del turismo ocasiona problemas medio ambientales y socioeconómicos en países en desarrollo. Por lo anterior, los destinos turísticos omiten el resultado de triple partida (económico, social y ambiental) cuando se enfocan principalmente en aspectos económicos de la competitividad (Janjua, Krishnapillai, & Rahman, 2021). La discusión de la competitividad del destino no considera los efectos secundarios del turismo, mientras que los estudios de caso analizan a los destinos aislados para mostrar estos efectos (Sheng, 2011).

3 METODOLOGÍA

Se utilizaron técnicas de análisis bibliométrico y la base de Scopus para buscar la información referente a competitividad del destino de turismo rural. La revisión de literatura se basó en las palabras clave destination competitiveness y rural tourism. Se utilizó el software de mapeo VOSviewer (van Eck & Waltman, 2010) para el análisis de co-ocurrencia de palabras clave de los datos mediante el método de conteo completo. Se realizó una búsqueda general de información con el uso de las palabras clave que se mencionaron. Se definieron los términos de búsqueda adecuados mediante la siguiente ecuación: (("destination competitiveness") OR (competitiveness) AND (rural tourism)). Se delimitaron los resultados de la ecuación a las publicaciones entre 2014 y 2024 en inglés para observar las tendencias de la literatura en el campo de estudio.

Se restringió la búsqueda a artículos que se publicaron en revistas sobre turismo y multidisciplinarias, excluyendo áreas que no se relacionan a las ciencias sociales. Se realizó el refinamiento de la literatura que se obtuvo. Se revisaron los títulos, resúmenes y palabras clave de las publicaciones para descartar la literatura irrelevante. El análisis bibliométrico incluye 43 artículos en la presente revisión.

4 RESULTADOS

Se encontró un total de 252 palabras clave. Se estableció una ocurrencia mínima de 2, mediante la cual se obtuvo 47 palabras que alcanzaron el umbral límite. Se descartaron 14 nombres de países, metodologías y procesos de análisis de resultados que se identificaron como palabras clave, pero que no se relacionan a los temas de estudio de la competitividad. Así, se realizó el análisis de co-ocurrencia con 33 palabras clave. El mapeo muestra que dichas palabras se agrupan en 7 clústeres que se identifican con colores diferentes. El mapeo muestra los siguientes temas con mayor ocurrencia: rural tourism (26), competitiveness (15) y sustainable development (5). Por una parte, se observa que los siguientes temas de investigación poseen mayor fuerza de asociación con el turismo rural: competitividad, innovación, desarrollo sustentable y ecoturismo. Por otra parte, se observan los siguientes temas de estudio que se relacionan a la competitividad en un contexto de turismo rural: sustentabilidad, innovación, desarrollo turístico sustentable y desarrollo rural. Los temas de estudio hasta 2020 se enfocan en turismo rural, competitividad, sostenibilidad, economía rural, patrimonio cultural y gestión turística. Los temas emergentes continúan con un enfoque en el turismo rural y la competitividad del destino.

5 CONCLUSIONES

Se presenta la evolución de tendencias del estudio sobre turismo rural y competitividad del destino. Se observa que las publicaciones son constantes. Algunos estudios incluyen

la perspectiva de sustentabilidad al modelo de análisis del turismo en zonas rurales. Los temas emergentes continúan el análisis de la competitividad desde una perspectiva de mercado. Sin embargo, es relevante que la teoría considere un enfoque holístico de sostenibilidad. Las comunidades rurales priorizan los ejes socioculturales y ambientales cuando realizan actividades económicas y el turismo empodera a dichas comunidades, lo cual profundiza el análisis de la competitividad del destino.

6 REFERENCIAS

Buhalis, D. (2000). Marketing the competitive destination of the future. Tourism Management, 97-116.

Crouch, G. I., & Ritchie, J. B. (1999). Tourism, competitiveness, and social prosperity. Journal of Business Research, 44(3), 137–152. https://doi.org/10.1016/S0148-2963(97)00196-3

Goffi, G., Cucculelli, M., & Masiero, L. (2018). Fostering tourism destination competitiveness in developing countries: The role of sustainability. Journal of Cleaner Production, 209, 101-125. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.208

Holden, A. (2013). Tourism, poverty and development. New York: Routledge.

Hong, W.-C. (2008). Competitiveness in the Tourism Sector: A Comprehensive Approach from Economic and Management Points. Physica-Verlag HD.

Janjua, Z. A., Krishnapillai, G., & Rahman, M. (2021). A systematic literature review of rural homestays and sustainability in tourism. SAGE Open, 11(2). https://doi.org/10.1177/21582440211007117

Ritchie, J. B., & Crouch, G. I. (2003). The competitive destination: A sustainable tourism perspective. London: CABI Publishing.

Sheng, L. (2011). Regional competition and sustainable development: A game theory model for tourism destinations. European Planning Studies, 19(4), 669-681. https://doi.org/10.1080/09654313.2011.548470

UNWTO. (2023). Sustainable development. Obtenido de World Tourism Organization: https://www.unwto.org/

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523-538. https://doi:10.1007/s11192-009-0146-3

ENTORNO DE APRENDIZAJE VIRTUAL: CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES Y DESAFÍOS TECNOLÓGICOS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE ETLA, OAXACA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 425-431
ISSN (Online): 2711-3310

Fernando Adrihel, Sarubbi- Baltazar
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Etla.
fernando.sb@itvalletla.edu.mx

Paola Miriam, Arango- Ramírez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Etla.
paola.am@itvalletla.edu.mx

Marbella, Sánchez-Soriano*
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Etla.
marbella.ss@itvalletla.edu.mx

Resumen: ***Este estudio identificó cuatro perfiles de estudiantes en educación en línea en el Instituto Tecnológico del Valle de Etla (ITVE): Exigentes, Digitalmente Competentes, Dependientes del Material Didáctico y Con Barreras Tecnológicas. Se analizaron factores como calidad del material didáctico, formación docente y acceso a la tecnología. Los hallazgos resaltan la importancia de fortalecer la educación en línea mediante estrategias que reduzcan la brecha digital, alineadas con el ODS 4, garantizando educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos los estudiantes.***

Palabras clave: ***Educación en línea, brecha digital, sostenibilidad.***

* Citación: Sarrubbi-Baltazar, F. A., Arango-Ramírez, P. M. y Sánchez-Soriano, M. (2025). Entorno de Aprendizaje Virtual: Caracterización de Estudiantes y Desafíos Tecnológicos en el Instituto Tecnológico del Valle de Etla, Oaxaca. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 425-431.

1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la educación en línea ha transformado los modelos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades, pero también desafíos significativos. La accesibilidad tecnológica, la formación docente y la calidad del material didáctico son factores clave para el éxito de esta modalidad. En el contexto del Instituto Tecnológico del Valle de Etla (ITVE), es fundamental comprender cómo estas variables influyen en la experiencia de los estudiantes y qué estrategias pueden mejorar su desempeño académico.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) establece la importancia de garantizar una educación inclusiva y de calidad, promoviendo oportunidades equitativas para todos. Sin embargo, la educación en línea enfrenta limitaciones relacionadas con la conectividad y el acceso a dispositivos, lo que genera desigualdades en el aprendizaje.

Este estudio identifica los diferentes perfiles de estudiantes en la educación a distancia del ITVE, segmentándolos según sus características tecnológicas y académicas. A través de un análisis de conglomerados, se busca comprender cómo estas diferencias impactan su proceso educativo. Los resultados permitirán proponer estrategias que optimicen la enseñanza en línea, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones tecnológicas, puedan acceder a una formación de calidad.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El aprendizaje en línea se sustenta en diversas teorías pedagógicas y enfoques tecnológicos que han transformado la educación superior. Entre ellos, la teoría del aprendizaje mediado por tecnología (Wilson, 1996) destaca la importancia de los entornos virtuales de aprendizaje (VLE) como espacios interactivos donde los estudiantes pueden construir conocimiento de manera autónoma y colaborativa. Estos

entornos han sido señalados por su capacidad para fomentar comunidades de aprendizaje, mejorar la accesibilidad y personalizar el ritmo de estudio de cada individuo (Piccoli et al., 2001).

Sin embargo, el éxito de la educación a distancia depende de múltiples factores. Estudios previos han demostrado que el dominio del docente sobre herramientas digitales y su capacidad de interacción son determinantes en la experiencia del estudiante (Alavi, 1994; Hiltz, 1995). Asimismo, la calidad y organización del material didáctico juegan un papel fundamental en la motivación y desempeño académico (Cradler, 1997).

Investigaciones recientes indican que la infraestructura tecnológica mediante la conectividad y el acceso a dispositivos adecuados siguen siendo barreras significativas, especialmente en regiones rurales o de bajos recursos (Hannum et al., 2009). Esto evidencia la necesidad de desarrollar estrategias que mitiguen estas brechas y promuevan una educación inclusiva y equitativa.

En la actualidad, la formación de los estudiantes se vincula con el aprendizaje, sus prácticas sociales y experiencias personales, fomentando así un mayor compromiso con su propio proceso de formación (Arocho & Torres, 2018; Mollo-Flores & Medina-Zuta, 2020). Desde un enfoque constructivista, el aprendizaje se concibe como un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados a partir de sus vivencias. La mente no solo recibe información del entorno, sino que la procesa y reorganiza para generar conocimiento propio (García et al., 2019). De este modo, el aprendizaje se fortalece a través de la interacción con el contexto real, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades y conocimientos mediante la acumulación de experiencias significativas (García, 2020).

Es importante considerar, que el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030 (UNESCO, 2020), establece la necesidad de

garantizar una educación de calidad, equitativa e inclusiva, promoviendo oportunidades de aprendizaje para todos. La educación en línea, cuando está bien estructurada y accesible, puede contribuir a este objetivo, sin embargo, para que la educación digital cumpla con su propósito, es fundamental abordar las desigualdades tecnológicas y fortalecer la formación docente en el uso de herramientas digitales.

En este estudio, se analizan estas variables dentro del contexto del ITVE, a fin de comprender cómo impactan en la percepción y desempeño de los estudiantes en entornos de aprendizaje en línea.

3 METODOLOGÍA

El estudio se realizó con el propósito de identificar y analizar los perfiles de los estudiantes en la educación en línea dentro del Instituto Tecnológico del Valle de Etla (ITVE). Se diseñó un cuestionario estructurado para evaluar tres dimensiones clave: diseño del material didáctico, presencia del docente y acceso a tecnologías de la información y la comunicación.

La muestra estuvo conformada por 71 estudiantes de programas de ingeniería en modalidad a distancia, seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado. Los datos fueron analizados mediante un análisis jerárquico de conglomerados, utilizando el método de Ward y puntuaciones Z para estandarizar las variables. Se determinó la existencia de cuatro conglomerados principales a partir del dendrograma generado.

Posteriormente, se aplicó un análisis de conglomerados por K-medias, lo que permitió confirmar la pertenencia de los participantes a cada grupo. Para evaluar la significancia de las diferencias entre conglomerados, se utilizó un ANOVA, estableciendo las puntuaciones F para la interpretación de los perfiles.

El análisis permitió identificar cuatro segmentos de estudiantes: Exigentes, Digitalmente Competentes, Dependientes del Material Didáctico y Con Barreras Tecnológicas,

proporcionando un panorama detallado sobre los factores que influyen en su experiencia de aprendizaje en línea.

4 RESULTADOS

El análisis de conglomerados permitió identificar cuatro perfiles de estudiantes en la educación en línea del Instituto Tecnológico del Valle de Etla (ITVE). El primer grupo, Estudiantes Exigentes (24%), se distingue por su alto nivel de expectativas en torno a la planificación del curso, la calidad de la enseñanza y la interacción con el docente. Este segmento valora la retroalimentación constante, el uso de herramientas digitales avanzadas y la claridad en la estructura del curso.

El segundo grupo, Estudiantes Digitalmente Competentes (3%), se caracteriza por su amplio dominio de herramientas tecnológicas y su acceso estable a infraestructura digital. Estos estudiantes utilizan software especializado para la edición multimedia, gestión de referencias bibliográficas y análisis de datos, optimizando su proceso de aprendizaje en línea.

El tercer grupo, Estudiantes Dependientes del Material Didáctico (45%), basa su aprendizaje en la calidad y organización del contenido del curso. Dependen de materiales estructurados y variados, como libros, artículos y videos, para guiar su formación académica. La falta de recursos adecuados puede afectar significativamente su desempeño.

Por último, el grupo de Estudiantes con Barreras Tecnológicas (28%) enfrenta limitaciones en conectividad y acceso a dispositivos, lo que dificulta su participación en sesiones en línea y el seguimiento del curso. Este perfil requiere estrategias inclusivas para mitigar las brechas digitales y mejorar su experiencia educativa.

5 CONCLUSIONES

El estudio permitió identificar distintos perfiles de estudiantes en la educación en línea, destacando que, aunque algunos aprovechan la flexibilidad del entorno virtual, otros

enfrentan barreras tecnológicas significativas. La calidad del material didáctico, la capacitación docente en herramientas digitales y la mejora en la conectividad son factores clave para garantizar una educación equitativa y efectiva.

El ODS 4 resalta la importancia de la educación inclusiva y de calidad, lo que refuerza la necesidad de desarrollar estrategias para mejorar la accesibilidad tecnológica. Para fortalecer la educación en línea en el ITVE, es fundamental implementar metodologías innovadoras y acciones que mitiguen la desigualdad digital, asegurando mejores condiciones de aprendizaje para todos los estudiantes.

6 REFERENCIAS

Arocho, W. C. R., & Torres, M. A. M. (2018). En búsqueda de justicia y equidad en la evaluación cognitiva: Aplicaciones de la teoría pass y del Cognitive Assessment System. Revista Puertorriqueña de Psicología,29(2), 216-222. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6773562.pdf

Alavi, M. (1994). Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. MIS Quarterly, 18(2), 159-174. https://doi.org/10.2307/249763

Blin, F., & Munro, M. (2008). Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. Computers & Education, 50(2), 475–490. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.017

Cradler, J. (1997). Implementing technology in education: Recent findings from research and evaluation studies. Educational Technology Review, 5(2), 4–7.

Czako, J., J, H., & Miranda, J. (2003). A handbook od anti-dumping investigations. Cambridge University Press.

García, J. G. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. https://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/download/2033/2090/

García, Y. R., Piña, A. D. M., & Pérez, Á. E. R. (2019). El proceso de evaluación como contextualizador de laautorregulación del aprendizaje (Revisión). Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma, 15(1), 186-198. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6840448.pd

Hannum, W., Irvin, M. J., Banks, J., & Farmer, T. W. (2009). Distance education use in rural schools and its relationship to achievement. American Journal of Distance Education, 23(2), 51-68. https://doi.org/10.1080/08923640902850643

Hiltz, S. R. (1995). Teaching in a virtual classroom. International Journal of Educational Telecommunications, 1(2), 185-198.

Mollo-Flores, M., & Medina-Zuta, P. (2020). La evaluación formativa: hacia una propuesta pedagógica integral en tiempos de pandemia. Maestro y Sociedad, 17(4), 635-651. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/5235/4751

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). Education for Sustainable Development: A Roadmap. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802

Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. MIS Quarterly, 25(4), 401–426. https://doi.org/10.2307/3250989

Wilson, B. G. (1996). Constructivist learning environments: Case studies in instructional design. Educational Technology Publications.

FACTORES DETERMINANTES DE LA INTENCIÓN DE USO DE PLATAFORMAS DIGITALES DE GOBIERNO: EVIDENCIA DESDE CHILE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 433-437
ISSN (Online): 2711-3310

Yarisel, Bueno Broterson*
Doctorado en Economía y Gestión de la Información. Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile, yarisel.bueno2201@alumnos.ubiobio.cl

Elizabeth, Grandón Toledo
Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile, egrandon@ubiobio.cl

Sergio, Araya Guzmán
Departamento de Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile, saraya@ubiobio.cl

Resumen: La presente investigación explora la intención de adoptar plataformas digitales de gobierno en las municipalidades chilenas, utilizando la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología. Se estimó un modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales a partir de 134 datos obtenidos de un cuestionario adaptado. Los resultados indicaron que los funcionarios valoran más los beneficios percibidos y el respaldo social que el desempeño laboral ante la intención de usar las tecnologías dispuestas por el gobierno.

Palabras clave: plataformas digitales, UTAUT, gobierno

1 INTRODUCCIÓN

La tecnología se define como un conjunto de herramientas, recursos y procedimientos que mejoran la vida diaria tanto a nivel personal como profesional, proporcionando alternativas estratégicas e

* Citación: Bueno Broterson, Y., Grandón Toledo, E. y Araya Guzmán, S. (2025). Factores determinantes de la intención de uso de plataformas digitales de gobierno: evidencia desde Chile. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 433-437

innovadoras (Cuervo et al., 2018). En la administración pública, su uso ha impulsado políticas de Internet y sistemas tecnológicos que buscan mejorar los servicios a los ciudadanos (Coronel & Sánchez, 2021).

En América y el Caribe, el gobierno electrónico ha avanzado, pero enfrenta limitaciones en infraestructura y capital humano (CEPAL, 2021). Chile, por su parte, fomenta la digitalización administrativa, promoviendo el uso de plataformas digitales en las actividades de los gobiernos locales mediante la implementación de la Ley 21.180 denominada "Ley de Transformación Digital del Estado" del año 2019 (CEPAL, 2020). Sin embargo, encuestas realizadas señalan que las instituciones aún no logran transformar digitalmente sus procesos para generar mayor valor público (Jadue et al., 2021). Barreras como recursos insuficientes y desigualdad en la preparación tecnológica obstaculizan este proceso (OECD, 2019). Este estudio explora la intención de adoptar las plataformas dispuestas por la División de Gobierno Digital (DGD) por parte funcionarios de gobiernos locales en Chile, utilizando la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), propuesta por Venkatesh et al. (2003), explica la intención conductual de usar tecnologías basándose en tres factores principales: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo e influencia social (Kwateng et al., 2018). La expectativa de desempeño (ED) se refiere al grado en que un individuo percibe que una tecnología mejorará su rendimiento laboral, mientras que la expectativa de esfuerzo (EE) está asociada con la facilidad percibida para usarla. Por otro lado, la influencia social (IS) evalúa cuánto impacta la opinión de personas importantes en la decisión de adoptar una tecnología.

Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en estudios sobre adopción tecnológica en diversos contextos, incluyendo la administración pública,

donde se ha identificado como relevante en Latinoamérica (Verkijika y De Wet, 2018; Zahid et al., 2021; Ramírez-Madrid et al., 2022). En el caso de Chile, el modelo UTAUT es clave para analizar la intención de uso de plataformas digitales de gobierno en el marco de la transformación digital. Factores como la facilidad de uso y el respaldo social determinan en gran medida la disposición de los funcionarios públicos a adoptar estas herramientas (Mensah et al., 2020). Por ello, se han propuesto las siguientes hipótesis para este estudio:

- H1: Las expectativas de esfuerzo influyen positivamente en la intención de uso.

- H2: Las expectativas de desempeño influyen positivamente en la intención de uso.

- H3: La influencia social influye positivamente en la intención de uso.

3 METODOLOGÍA

Este estudio exploratorio recopiló datos de un cuestionario administrado en la plataforma SurveyMonkey a funcionarios de municipalidades del sur de Chile que utilizan herramientas digitales proporcionadas por la División de Gobierno Digital. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes.

El instrumento de medición constó de 15 preguntas basadas en el modelo UTAUT de Venkatesh et al. (2003), adaptadas al contexto de las municipalidades chilenas. Los constructos evaluados fueron expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social e intención de uso. Los ítems se calificaron utilizando una escala Likert de cinco puntos, donde 1 representa "muy en desacuerdo" y 5 "muy de acuerdo". Se recopilaron 134 respuestas, las que fueron analizadas mediante el método de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM).

4 RESULTADOS

La evaluación del modelo de medida reflectivo mostró que las cargas de los indicadores fueron superiores a 0,707, lo que indica que

los constructos explican más del 50 % de la varianza de los indicadores. Los valores de fiabilidad compuesta y varianza extraída media (AVE) superaron los umbrales sugeridos de 0,70 y 0,50 respectivamente, confirmando la validez convergente y fiabilidad de los ítems (Hair et al., 2019; Cepeda y Roldán, 2001). Además, el análisis heterotrait-monotrait (HTMT) arrojó valores inferiores a 0,85, asegurando validez discriminante entre constructos.

El modelo estructural mostró un adecuado poder predictivo y la significancia estadística de los coeficientes de trayectoria mediante bootstrap (5.000 submuestras, nivel de significancia del 5%). El coeficiente de determinación (R^2) para el constructo "Intención de uso" fue 0,467, indicando un buen poder explicativo (Benítez et al., 2018). Los resultados del modelo estructural (figura 1) mostraron que a pesar de que las expectativas de desempeño tienen un impacto positivo sobre la intención de uso, no es estadísticamente significativa su relación. Mientras que las hipótesis 1 y 3 se aceptaron.

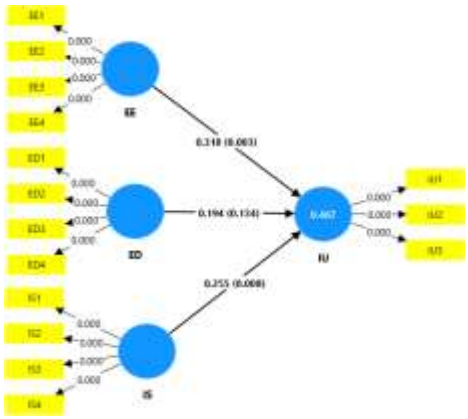


FIGURA 1: MODELO ESTRUCTURAL

5 CONCLUSIONES

Los hallazgos revelan que, si los funcionarios consideran que las plataformas son fáciles de usar, es más probable que las adopten, influenciados también por las opiniones de colegas y directivos. Aunque consideren que la tecnología mejorará su rendimiento, esta percepción no se traduce significativamente en la intención de usarla. Por tanto, los funcionarios de gobierno locales en Chile valoran más los beneficios percibidos y el respaldo social que el desempeño laboral, destacando la necesidad de fomentar una cultura de innovación y mejorar la infraestructura tecnológica. Futuras

investigaciones deberían incluir variables moderadoras como la edad y la experiencia tecnológica.

6 REFERENCIAS

Benítez, J., Henseler, J., Castillo, A., & Schuberth, F. (2018). How to perform and report an impactful analysis using partial least squares: Guidelines for confirmatory and exploratory in research. Information & Management, 55(2), 231-257.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2020). Estrategia de Transformación digital Chile Digital 2035. In Documento de Trabajo.

Cepeda, G., & Roldán, J. L. (2001). A Guide for the Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Marketing and Related Fields. Journal of Marketing Research, 48(3), 524-539.

CEPAL. (2021). Datos y Hechos Sobre la Transformación Digital. Séptima Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. Obtenido de: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/18590f39-d1e7-4370-b9d2-5769b1561422/content

Coronel, E. L., & Sánchez, K. ,2021. Cualificación de los recursos humanos en el gobierno municipal: un caso de la municipalidad provincial de Mariscal Cáceres, Perú. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(5), 6876–6911.

Cuervo, T., Orviz, N., Arce, S., & Fernández, I. (2018). Tecnoestrés en la Sociedad de la Tecnología y la Comunicación: revisión bibliográfica a partir de la Web of Science. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 21(1), 18-25.

Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. European Business Review, 31(1), 2–24.

Jadue, P., Alarcón, G. Z., & Pino, R. (2021). Índice de Madurez de Transformación digital en el sector público. Revista de Contabilidad y Sistemas, XXII.

Kwateng, K. O., Atiemo, K. A. O., & Appiah, C. (2018). Acceptance and use of mobile banking: an application of UTAUT2. Journal of enterprise information management, 32(1), 118-151.

Mensah, I. K., & Mi, J. (2020). Determinants of e-government services adoption in Ghana: The case of the digitalized property address system. Government Information Quarterly, 37(4).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2019). Índice de Gobierno Digital OCDE 2019. Obtenido de: https://innovadorespublicos.cl/documentation/publication/60/

Ramírez-Madrid JP, Escobar-Sierra M, Lans-Vargas I, & Montes, J. M. (2022). Influencia del gobierno en la adopción del gobierno electrónico por parte de los ciudadanos en Colombia: evidencia empírica en un contexto latinoamericano. PLoS ONE, 17(2).

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS Quarterly, 27(3), 425-478.

Verkijika, S. F., & De Wet, L. (2018). A usability assessment of e-government websites in sub-Saharan Africa. International Journal of Information Management, 39, 20-29.

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF AI-DRIVEN INNOVATIONS IN DIGITAL MARKETING: IMPACT ON CONSUMER EXPERIENCE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 439-443

ISSN (Online): 2711-3310

Jesús A., Bastidas-Alvarado*
Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5., Culiacán, Sinaloa, México. bastidas.owl@gmail.com

María Inés, López-Fierro
Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5., Culiacán, Sinaloa, México. 21040629@uadeo.mx

Martin I., Huesca-Gastélum
Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5., Culiacán, Sinaloa, México. martinhuesca@hotmail.com

Luis A., Pérez-Arellano
Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México. luyz_@hotmail.com

Ernesto, León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. eleon@ucsc.cl

Abstract: This study examines the impact of AI-driven innovations—chatbots, recommendation engines, and virtual assistants—on consumer experience within Mexican e-commerce digital marketing from 2020 to 2024. A quasi-experimental design, adapted from Hernandez, Basso, and Brandão (2014), is employed to assess how these technologies influence consumer perception and interaction. Preliminary expectations indicate that AI enhances personalization and efficiency, though ethical issues such as data privacy may pose challenges. The research demonstrates the application of quasi-experimental methods to evaluate AI's role in shaping marketing strategies.

* Citation: Bastidas-Alvarado, J. A., López-Fierro, M. I., Huesca-Gastélum, M. I. and León-Castro, E. (2025). Experimental analysis of ai-driven innovations in digital marketing: impact on consumer experience. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 439–443.

Keywords: Artificial Intelligence, digital marketing, consumer experience.

1 INTRODUCTION

The integration of artificial intelligence (AI) into digital marketing has transformed consumer-brand interactions, particularly within Mexican e-commerce during the 2020-2024 period, catalyzed by the COVID-19 pandemic. Technologies such as chatbots, recommendation engines, and virtual assistants promise enhanced personalization and operational efficiency, yet they introduce ethical dilemmas, including data privacy and interaction authenticity (Reyes, 2023; Gallastegui, 2022). This study investigates the impact of these AI-driven innovations on consumer experience, focusing on perception and engagement in the digital marketplace. By employing a quasi-experimental approach, the research aims to elucidate technological implications for marketing strategies, addressing both opportunities and challenges to inform managerial decision-making.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The rise of digital marketing has been fueled by technological advancements, with AI emerging as a pivotal tool for enhancing consumer interactions.

Medina-Chicaiza (2020) argues that digital marketing leverages technology to deliver tailored experiences, a process increasingly driven by AI applications such as chatbots and recommendation systems. These tools automate decision-making and learning processes, aligning with Russell and Norvig's (2002) definition of AI as the replication of human cognitive functions.

However, their implementation is not without challenges. Reyes (2023) highlights the potential of AI to improve personalization, citing its ability to analyze consumer data for targeted campaigns, while Gallastegui (2022) warns of ethical pitfalls, such as privacy breaches and diminished trust,

which may undermine consumer confidence.

In parallel, Murillo-Andrade (2024) frames consumer experience as a multidimensional construct, encompassing perceptions formed across digital touchpoints, influenced by both technological efficiency and ethical considerations. Despite growing interest in AI's marketing applications, empirical studies on its impact remain limited, often focusing on technical capabilities rather than consumer outcomes (Reyes, 2023). This study bridges this gap by integrating these perspectives to assess how AI-driven innovations shape consumer experience, drawing on quasi-experimental methods to test theoretical assumptions.

3 METHOD

The use of experimental designs is appropriate for analyzing aspects related to marketing. Therefore, the following steps proposed by Hernandez, Basso, and Brandão (2014) will be applied to carry out quasi-experimental analysis.

Step 1. The phenomenon or behavior to be studied is determined, specific objectives are established, and hypotheses are formulated to guide the experiment.

Step 2. The independent variables (factors to be manipulated) and dependent variables (outcomes to be measured) are identified, as well as the control variables to be held constant.

Step 3. The decision is made as to how the different experimental conditions will be applied to the participants or observation units.

Step 4. Detailed procedures for conducting the experiment are established, ensuring the replicability and validity of the results.

Step 5. The group to which the results will be generalized is determined.

Step 6. The participant selection method is decided, considering ethical and practical aspects and ensuring a representative sample.

Step 7. The study is carried out according to the protocol established

in step 4, meticulously recording the conditions and responses.

Step 8. The process is monitored to minimize errors and biases in data collection.

Step 9. Appropriate techniques are applied to assess differences between groups and the relationship between variables.

Step 10. Determine whether the hypotheses are confirmed or refuted, considering the theoretical and practical implications.

Step 11. Present the findings in a clear and structured manner, including context, methodology, results, and conclusions.

4 RESULTS

Based on the quasi-experimental design, AI-driven tools are expected to influence consumer experience significantly. Should the hypothesis be accepted, chatbots would enhance response efficiency, potentially increasing satisfaction in time-sensitive interactions.

Recommendation engines could improve engagement by offering relevant content, likely strengthening brand perception. Virtual assistants might simplify navigation, possibly elevating ease-of-use scores.

However, if privacy concerns or inauthentic interactions prevail, trust may decrease, potentially lowering satisfaction metrics. These anticipated outcomes suggest AI could enhance personalization and efficiency, contingent on addressing ethical and perceptual challenges.

5 CONCLUSIONS

This study outlines a quasi-experimental approach to evaluate the impact of AI-driven innovations on consumer experience in digital marketing, anticipating improvements in personalization and efficiency tempered by ethical considerations. The proposed framework offers marketing practitioners a method to assess AI's strategic value, highlighting areas requiring attention, such as data privacy. Future research could expand this analysis by

incorporating longitudinal data to explore sustained effects on consumer loyalty and by developing ethical guidelines for AI deployment in marketing.

6 REFERENCES

Gallastegui, G. (2022). Ethical risks of AI in digital marketing. Revista de Estudios Digitales, 15(3), 45–60.

Hernandez, J., Basso, K., & Brandão, M. (2014). Experimental research in marketing. Brazilian Journal of Marketing, 13(2), 25–40.

Medina-Chicaiza, R. P. (2020). Technologies in artificial intelligence for marketing. Pro Sciences, 4(2), 78–92.

Murillo-Andrade, A. D. (2024). The impact of AI on content marketing. Revista de Investigación ESPE, 10(1), 15–28.

Reyes, N. S. (2023). Use of artificial intelligence in personalizing user experience. Polo del Conocimiento, 8(5), 112–130.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2002). Artificial intelligence: A modern approach. Prentice Hall.

CONSULTORÍA DE CALIDAD Y SUS OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS EN EL ENTORNO INDUSTRIAL DE CIUDAD JUÁREZ

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 445-449
ISSN (Online): 2711-3310

Luis, Pulido*

Universidad Autónoma de ciudad Juárez. Avenida del Charro, C. Henry Dunant 450, al244014@uacj.mx

Florencio-Abraham, Roldan-Castellanos

Universidad Autónoma de ciudad Juárez. Avenida del Charro, C. Henry Dunant 450, florencio.roldan@uacj.mx

Resumen: La gestión de calidad en la industria manufacturera de Ciudad Juárez es un elemento clave para la competitividad y sostenibilidad empresarial. Este artículo analiza la evolución de los enfoques de calidad con la adopción de tecnologías emergentes como inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) y visión artificial. Se abordan los beneficios, desafíos y tendencias en la transición hacia la digitalización de procesos, destacando el impacto de estas innovaciones en la eficiencia operativa y el cumplimiento normative.

Palabras clave: Calidad industrial, Transformación digital, Industria 4.0.

1 INTRODUCCIÓN

La calidad en la industria manufacturera de Ciudad Juárez no solo se trata de cumplir con normativas, sino de asegurar la competitividad a largo plazo. A lo largo de los años, las empresas han implementado estrategias como Manufactura Esbelta y Gestión Total de la Calidad (TQM) para reducir costos y mejorar eficiencia (Psarommatis et al., 2021). Sin

* Citación: Pulido, L. y Roldan-Castellanos, Florencio-A. (2025). Consultoría de calidad y sus oportunidades tecnológicas en el entorno industrial de ciudad Juárez. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 445–449.

embargo, el avance tecnológico y la digitalización de procesos están redefiniendo la gestión de calidad.

El Internet de las Cosas (IoT), el análisis de datos en tiempo real y los sistemas de inteligencia artificial permiten a las empresas detectar problemas antes de que afecten la producción, optimizando la toma de decisiones (Filz et al., 2023). Esta transición hacia la Industria 5.0 busca equilibrar la automatización con la intervención humana (Ivančević et al., 2023).

No obstante, la adopción tecnológica enfrenta desafíos como la capacitación del personal, inversión en infraestructura y resistencia organizacional al cambio. Este trabajo analiza cómo la industria en Ciudad Juárez está evolucionando en su enfoque hacia la calidad y qué oportunidades ofrecen las nuevas tecnologías para su implementación.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Industria 4.0 ha transformado los procesos productivos mediante la digitalización y la automatización inteligente. Modelos como Manufactura de Cero Defectos (ZDM) han reducido significativamente las tasas de fallas en producción (Leberruyer et al., 2023).

Entre las tecnologías clave destacan:

- Inteligencia Artificial y Machine Learning: Permiten el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real para identificar patrones y prevenir defectos en producción (Lee et al., 2021).
- Internet de las Cosas (IoT): Facilita el monitoreo en tiempo real de variables críticas en manufactura, reduciendo fallas y mejorando la trazabilidad (Carrillo & Matus, 2020).
- Visión Artificial: Automatiza la inspección de calidad mediante cámaras de alta resolución y algoritmos de deep learning, asegurando mayor precisión en la detección de defectos (Mazzetto et al., 2020).

En Ciudad Juárez, la adopción de estas tecnologías varía entre grandes fabricantes y PYMEs, donde la falta de

inversión y capacitación sigue siendo una barrera para la transformación digital (Matus Ruiz & Carrillo, 2021).

3 METODOLOGÍA

Este estudio se basa en un análisis documental y revisión de literatura sobre la adopción de tecnologías de calidad en la industria manufacturera de Ciudad Juárez. Se recopilaron fuentes científicas y estudios de caso que evalúan la implementación de IA, IoT y visión artificial en manufactura.

Además, se analizaron datos sobre el impacto de la digitalización en auditorías de calidad, costos de implementación y barreras tecnológicas. La investigación se enfoca en comparar estrategias utilizadas en empresas de Ciudad Juárez y sus efectos en la eficiencia operativa.

El objetivo es proporcionar un panorama detallado sobre cómo la digitalización está transformando la gestión de calidad en este entorno industrial, identificando oportunidades y desafíos clave.

4 RESULTADOS

El análisis revela que la digitalización ha mejorado la precisión de auditorías y controles de calidad en empresas con alto grado de madurez digital (Zhang & Xiang, 2023). Sin embargo, las PYMEs enfrentan obstáculos financieros para adoptar estas tecnologías.

Se identificaron los siguientes hallazgos clave:

1. Eficiencia en auditorías: Las auditorías remotas y el análisis predictivo han reducido tiempos y costos en la identificación de desviaciones (Ismanidar et al., 2022).

2. Optimización de la trazabilidad: IoT ha permitido monitorear en tiempo real la producción, minimizando defectos en procesos automatizados (Carrillo & Matus, 2020).

3. Automatización en inspección de calidad: La visión artificial ha mejorado la detección de defectos en líneas de producción, con una precisión superior al 98% (Leberruyer et al., 2023).

A pesar de estos avances, las empresas aún dependen de consultores para actualizar sistemas de calidad, lo que implica costos elevados y tiempos de respuesta prolongados (López-Figueroa et al., 2024).

5 CONCLUSIONES

La digitalización de la gestión de calidad en Ciudad Juárez ha permitido mejorar la eficiencia operativa, reducir defectos y optimizar auditorías. Sin embargo, su adopción enfrenta retos relacionados con costos, capacitación y resistencia organizacional.

Se recomienda que las empresas implementen un enfoque híbrido, combinando herramientas digitales con asesoría especializada para agilizar procesos y reducir costos operativos. La adopción de asistentes virtuales basados en IA y plataformas de análisis de datos puede fortalecer la competitividad del sector manufacturero en la región.

6 REFERENCIAS

Carrillo, J., & Matus, M. (2020). Will the Mexican auto parts maquilas be able to transit to I4.0? Paradigma Económico, 12(2), 39-61. https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v12i2.14372

Filz, M.-A., Bosse, J. P., & Herrmann, C. (2023, June 30). Digitalization platform for data-driven quality management in multi-stage manufacturing systems. Journal of Intelligent Manufacturing. Springer Science and Business Media LLC. http://doi.org/10.1007/s10845-023-02162-9

Ismanidar, N., Maksum, A., Gultom, P., & Meutia, R. (2022). The Effect of Auditor Competence and Remote Audit Support on Audit Quality through Digital-Based Governance. International Journal of Business and Technology Management, 4(2), 7-17. https://doi.org/10.55057/ijbtm.2022.4.2.2

Ivančević, T., Delić, M., & Vasić, S. (2023). Development Of The Quality Concept In The Transition From Industry 4.0 To Industry 5.0. 19th International Scientific Conference on Industrial Systems. Faculty of Technical Sciences. http://doi.org/10.24867/is-2023-t5.1-4_00841

Lee, K. J., Kwon, J. W., Min, S., & Yoon, J. (2021). Deploying an Artificial Intelligence-based defect finder for manufacturing quality management. AI Magazine. https://doi.org/10.1609/aimag.v42i2.15094

Leberruyer, N., Bruch, J., Ahlskog, M., & Afshar, S. (2023). Toward Zero Defect Manufacturing with the support of Artificial Intelligence. Computers in Industry, 147, 103877. https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103877

López-Figueroa, J. C., Lagarda-Leyva, E. A., Fornés-Rivera, R. D., & Bueno-Solano, A. (2024). Updating a Quality Management System for a

Mexican Industrial Organization: Case Study. Businesses, 4, 39–52. http://doi.org/10.3390/businesses4010003

Matus Ruiz, M., & Carrillo, J. (2021). Las pymes intensivas en conocimiento de Ciudad Juárez: Diversidad de trayectorias, prácticas y entendimientos sobre la I4.0. Frontera Norte. http://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2093

Mazzetto, M., Teixeira, M., Rodrigues, É. O., & Casanova, D. (2020). Deep Learning Models for Visual Inspection on Automotive Assembling Line. International Journal of Advanced Engineering Research and Science. https://doi.org/10.22161/ijaers.74.56

Psarommatis, F., Sousa, J., Mendonça, J. P., & Kiritsis, D. (2021, October 19). Zero-defect manufacturing: The approach for higher manufacturing sustainability in the era of Industry 4.0. International Journal of Production Research. Informa UK Limited. http://doi.org/10.1080/00207543.2021.1987551

Zhang, Y., & Xiang, M. (2023). The Impact of Enterprise Digital Transformation on Audit Quality. Academic Journal of Business & Management, 5(27), 122-129. https://doi.org/10.25236/ajbm.2023.052720

MODELO DE INFERENCIA PARA GENERAR UN RANKING ROBUSTO COMO APOYO PARA TOMA DE DECISIONES

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 451-454
ISSN (Online): 2711-3310

Tanya, Garcia-Gastelum*
Universidad Autónoma de Sinaloa.
tanya.garcia@uadeo.mx

Pavel, Álvarez-Carrillo
Universidad Autónoma de Occidente.
pavel.alvarez@uadeo.mx

Ernesto, León-Castro
Universidad Católica de la Santísima Concepción.
eleon@ucsc.cl

Cristhian, Uzeta-Obregón
Universidad Autónoma de Occidente.
cristhian.uzeta@uadeo.mx

Resumen: ***El implementar un modelo de inferencia de parámetros que genere un ranking robusto como apoyo para la toma de decisiones, puede brindar al decisor la oportunidad de disminuir el esfuerzo cognitivo para determinar el peso con respecto a la importancia de cada criterio, permitiendo que el proceso de decisión tienda a ser más certero para el experto.***

Palabras clave: ***Ranking robusto; Modelo; Inferencia de parámetros.***

1 INTRODUCCIÓN

El proceso de toma de decisiones conlleva un esfuerzo cognitivo para el decisor, donde es preciso de forma general determinar el peso de cada criterio involucrado en un problema que a su vez se utilizan para evaluar distintas alternativas.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El proceso de toma de decisiones conlleva un esfuerzo cognitivo para el decisor, donde es preciso de forma general determinar el peso de cada criterio involucrado en un problema

* Citación: Garcia-Gastelum, T., Álvarez-Carrillo, P., León-Castro, E. y Uzeta-Obregón, C. (2025). Modelo de inferencia para generar un ranking robusto como apoyo para toma de decisiones. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 451–454.

que a su vez se utilizan para evaluar distintas alternativas.

(1) Inferencia de parámetros preferenciales a través de un algoritmo genético;
(2) Generación de rankings como propuestas de solución haciendo uso de una variante del método owa; y
(3) Determinar con smaa, el análisis de robustez de dichos ordenamientos de alternativas.

El problema que se plantea parte del escenario donde el decisor se encuentra dispuesto a brindar información sobre sus preferencias holísticas, teniendo en ese sentido como punto inicial y siguiendo lo mencionado por Arandarenko et al. (2020), identificar a los actores principales involucrados en el proceso de decisión, el decisor y el analista, posteriormente los aspectos relevantes a la propuesta de decisión del problema definido.

3 METODOLOGÍA

El modelo desarrollado se divide de forma básica en tres herramientas que interactúan entre ellas.

- Etapa 1. Inferencia de parámetros de pesos de criterios

Como parte de las variables independientes del modelo, se encuentran los criterios y pesos, los cuales son determinados por las preferencias del decisor. En ese sentido, el decisor da información completa acerca de sus preferencias, teniendo información sobre los criterios del problema y la importancia que cada uno de ellos representa.

- Etapa 2. Generación de rankings de alternativas

La importancia de cada criterio es la referencia base para la inferencia de los pesos, este valor de importancia se aplica en conjunto con la variante OWA Inducido (IOWA), ejecutado para posteriormente generar el ranking de las alternativas.

El operador IOWA fue introducido por Yager & Filev (1999), cuya principal diferencia con OWA es que el proceso de reordenamiento se lleva a cabo acorde a variables inducidas.

Ahora bien, para la aplicación del modelo propuesto, se considera como variable inducida u_i el orden de importancia que el decisor le brinda a cada criterio para la posterior inferencia del peso; teniendo que el criterio con mayor peso es aquel que el experto haya designado como más importante.

Una vez obtenidos los pesos de los criterios y teniendo el desempeño de cada alternativa, se genera la matriz de decisión siguiendo la aplicación del Operador IOWA, se obtiene la valoración final de cada alternativa, generándose con ello un ranking de las alternativas en orden descendente.

- Etapa 3. Análisis de robustez de los rankings generados

El análisis de la robustez se deriva de la capacidad de una solución propuesta de no verse afectada a variaciones pequeñas pero deliberadas en los parámetros de pesos de los criterios, proporcionando confiabilidad o certidumbre a la solución presentada (Bartholomew & Kwakkel, 2020).

Con base a lo anterior, con el modelo se pretende generar un ranking considerado robusto, con base en un análisis de robustez, determinando el índice de alteración de un resultado según una variación en el peso de los criterios, dados las medidas descriptivas del modelo implementado (Cinelli et al., 2017), para ello se determina con el método de Análisis de Aceptabilidad Estocástico Multicriterio (SMAA, del inglés "stochastic multicriteria acceptability analysis"), el análisis de robustez de dichos ordenamientos de alternativas, según las medidas descriptivas implementadas en SMAA: análisis de aceptabilidad y vector de peso central.

El método SMAA en su forma simple (Lahdelma et al., 1998), permite evaluar los rankings generados por IOWA y resultantes de la etapa anterior.

4 CONCLUSIONES

Como parte de la aplicación del modelo, es posible generar un ranking robusto, teniendo la premisa

de que este conjunto de pesos, aun con variaciones mantienen a la alternativa a_i posicionada en la primera posición del ranking.

Las alternativas son ordenadas de forma descendente según la valoración final obtenida, teniendo como resultado un ranking robusto, considerado así ya que los pesos involucrados en los distintos criterios son robustos.

Una de las características principales de este ranking robusto es que, a pesar de la variación de los pesos, el ordenamiento resultante no sufrirá cambios, teniendo que las alternativas permanecerán en la misma posición o la variación que pudieran presentar se presumen mínimas.

5 REFERENCIAS

Arandarenko, M., Corrente, S., Jandrić, M., & Stamenković, M. (2020). Multiple criteria decision aiding as a prediction tool for migration potential of regions. European Journal of Operational Research, 284(3), 1154–1166. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.01.046

Bartholomew, E., & Kwakkel, J. H. (2020). On considering robustness in the search phase of Robust Decision Making: A comparison of Many-Objective Robust Decision Making, multi-scenario Many-Objective Robust Decision Making, and Many Objective Robust Optimization. Environmental Modelling & Software, 127, 104699. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104699

Cinelli, M., Coles, S. R., Nadagouda, M. N., Błaszczyński, J., Słowiński, R., Varma, R. S., & Kirwan, K. (2017). Robustness analysis of a green chemistry-based model for the classification of silver nanoparticles synthesis processes. Journal of Cleaner Production, 162, 938–948. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.113

Lahdelma, R., Hokkanen, J., & Salminen, P. (1998). SMAA - Stochastic multiobjective acceptability analysis. European Journal of Operational Research, 106(1), 137–143. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00163-X

Yager, R. R., & Filev, D. P. (1999). Induced ordered weighted averaging operators. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part B (Cybernetics), 29(2), 141–150. https://doi.org/10.1109/3477.752789

SÍNTESIS DE UN POLÍMERO MAGNÉTICO DE ACCESO RESTRINGIDO BASADO EN POLIANILINA PARA LA EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LECHE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 455-459
ISSN (Online): 2711-3310

Diego H, Angulo F*
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte 39-115, diego.angulo@uptc.edu.co

Néstor A, Pachón B
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte 39-115, nestor.pachon@uptc.edu.co

John E, Hernández B
Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte 39-115, jhonedison.hernandez@uptc.edu.co

Edna C, Cipagauta E
Universidad de Boyacá. Carrera 2ª Este No. 64 - 169, eccipagauta@uniboyaca.edu.co

Resumen: ***Se presenta la metodología de determinación de cuatro antibióticos en leche empleando un polímero conductor de acceso restringido de polianilina magnética, caracterizado por microscopía electrónica de barrido, termogravimetría, espectroscopía infrarroja y difracción DRX, para extracción magnética en fase sólida, con cromatografía de fase inversa isocrática. La preparación de muestra incluyó: disolvente de lavado y elución volumen y pH de la muestra, cantidad de material adsorbente y agitación. El método fue lineal con coeficiente (r) ≥ 0,994 para los analitos***

* Citación: Angulo Flórez, D. H., Pachón Barbosa, N. A., Hernández Botia, J. E., y Cipagauta Esquivel, E. C. (2025). Síntesis de un polímero magnético de acceso restringido basado en polianilina para la extracción y cuantificación de antibióticos en leche. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 455–459.

Palabras clave: materiales poliméricos magnéticos, extracción en fase solida magnética, HPLC.

1 INTRODUCCIÓN

Los antibióticos (ABs) son sustancias que eliminan bacterias y son empleados para combatir infecciones causadas por microorganismos, se usan en medicina veterinaria con fines terapéuticos y profilácticos y deben administrarse bajo control médico, su uso irresponsable genera resistencia bacteriana, alergias, y problemas en el tejido hepático y renal. Para lo cual, se debe garantizar la seguridad alimentaria, especialmente que la leche, sea adecuada para el consumo humano sin riesgo por residuos de ABs, para ello, es importante desarrollar métodos de análisis químicos para cuantificar los residuos de farmacos en leche. La extracción en fase sólida magnética (MSPE) es una variante de la SPE convencional basado en la adopción de nanopartículas magnéticas (MNP) como adsorbentes, a escala nano. El adsorbente magnético es un material que puede dispersarse reversiblemente en muestras problema, empleando un campo magnético apropiado. Los analitos pueden recogerse fácilmente y eliminarse rápidamente de la solución utilizando un imán, separando los analitos contenidos en las fases de la muestra.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La naturaleza de los adsorbentes establece su afinidad con los analitos que deben cuantificarse, determinando así la selectividad del método de extracción. Para mejorar la capacidad de extracción, se han introducido nanomateriales como adsorbentes en las técnicas de extracción. Los MCP (polímeros conductores magnéticos) tienen características de capacidad de adsorción y selectividad, estabilidad y operatividad exhibiendo una excelente capacidad de purificación para preparación de muestras. La miniaturización de MSPE se ha desarrollado satisfactoriamente y una de las ventajas resulta ser el uso de

cantidades mínimas de solventes y adsorbentes para extracción con buenas tasas de recuperación, la eficiencia de extracción puede aumentar por el contacto entre los analitos y el adsorbente, y su empleo promueve la interacción inmediata entre analitos y adsorbentes, reduciendo el consumo de solventes orgánicos y acortando el tiempo de preparación de la muestra.

La PAni es un material polimérico obtenido por la polimerización de la anilina y se considera una alternativa innovadora a las necesidades tecnológicas debido a su estabilidad y capacidad de procesamiento, su estructura puede ser neutra o protonada, dependiendo de la oxidación del átomo de N. Tales formas se clasifican de acuerdo con sus constantes térmicas de formación, teniendo una estructura simétrica y conjugada, con un gran desplazamiento de carga que se puede funcionalizar con muchos compuestos de dopaje. La baja solubilidad es el factor principal para su estabilidad conductiva en diferentes medios, ya sean acuosos, ácidos o alcalinos. Las diversas aplicaciones de la PAni incluyen su uso como material adsorbente en la preparación de muestras, como material con alta capacidad de adsorción.

3 METODOLOGÍA

Para el análisis cromatográfico, se utilizó un sistema HPLC Agilent modelo 1290 todas las separaciones de analitos se realizaron en la columna analítica Phenomenex® Gemini C18 (150 mm × 4,60 mm, 5 µm). La fase móvil consistió en una mezcla de solución salina tamponada con fosfato (PBS) 50 mM: metanol (55: 45, v / v). La fase móvil se bombeó a un caudal de 1,25 ml min-1 y los datos cromatográficos se obtuvieron a 240 nm utilizando un detector DAD, a 25°C y el volumen de inyección fue de 20 µL para patrones y muestras. Este procedimiento se desarrolló a partir de la colocación de 40 mg de RA-MMPAni-HM-CAS en un tubo de ensayo de vidrio convencional, con metanol acidulado como solvente de elución, para su separación

empleando un imán y su posterior recolección para el procedimiento de secado y resuspensión.

4 RESULTADOS

Se emplearon muestras provenientes de supermercados locales de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia y no se detectó Trimetropim en ninguna de las muestras analizadas. Doxiciclina se detectó individualmente en una sola muestra a una concentración permitida. Además, se detectó una mezcla de Doxicilina y Oxytetraciclina en dos muestras, lo que permite afirmar que se realizó un tratamiento con tetraciclinas. En doce muestras analizadas, se detectó la presencia de Oxitetraciclina dentro de los límites máximos permitidos para proteger la salud humana. fue posible cuantificar en bajas concentraciones (40.44 ± 2.79 ng mL-1 de valor promedio) en la leche. Estos valores son cercanos a los descritos en la literatura. La muestra 2 mostró la presencia de Penicilina con una concentración de 23.34 ± 2.79 ngmL-1, una concentración permitida para consumo humano.

5 CONCLUSIONES

La preparación de Muestras demostró ser económica, rápida y fácil de operar, siendo un procedimiento ambientalmente correcto empleando cantidades mínimas de solvente para el proceso de optimización de extracción, sin variabilidad de los datos analíticos, mostrando excelente eficiencia de extracción (90%) para los antibioticos estudiados. El material caracterizado mostró la presencia de bandas y vibraciones características de los grupos funcionales, buena estabilidad térmica con partículas de tamaño homogéneo, el rendimiento analítico mostró robustez, precisión, exactitud, linealidad, sensibilidad y estabilidad adecuadas.

6 REFERENCIAS

Liang, L. et al. (2018). Magnetic solid-phase extraction of triazine herbicides from rice using metalorganic framework MIL-101(Cr) functionalized magnetic particles, Talanta. 179, 512–519.

Attallah, O. et al. (2018). Magnetic molecularly imprinted polymer nanoparticles forsimultaneous extraction and determination of 6-mercaptopurine andits active metabolite thioguanine in human plasma, Journal of Chromatography A. 1561, 28–38.

Li, Z et al. (2018), Preparation of magnetic molecularly imprinted polymers with double functional monomers for the extraction and detection of chloramphenicol in food, Journal of Chromatography A. 1100(1101), 113–121.

Jiping M, et al. (2018). Magnetic solid-phase extraction of heterocyclic pesticides inenvironmental water samples using metal-organic frameworkscoupled to high performance liquid chromatography determination, Journal of Chromatography A. 1553, 57–66.

INNOVATION AND CIRCULAR ECONOMY OF GROUNDWATER: CHALLENGES FOR SUSTAINABLE TRANSFORMATION IN MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 461-466

ISSN (Online): 2711-3310

Berenice, Mendoza-Carbajal*
Facultad de Economía "Vasco de Quiroga", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, 58030, México, berenice.mendoza@umich.mx

Hilda, Guerrero-García-Rojas
Facultad de Economía "Vasco de Quiroga", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, 58030, México, hilda.guerrero@umich.mx

Abstract: ***This study analyzes the challenges facing innovation and implementing a circular economy of groundwater as part of Mexico's sustainable transformation. Through analysis of global experiences and case studies, we identify best practices for adaptation to the Mexican context. Social innovation, interdisciplinary collaboration, and policy frameworks promote a more efficient and equitable groundwater management system. The findings contribute to the sustainability debate by proposing strategies to improve groundwater reuse, reduce waste, and foster a resilient circular economy.***

Keywords: Circular economy of groundwater, innovation, Mexico's watersheds.

1 INTRODUCTION

Water scarcity demands sustainable management of groundwater reserves, which represent 99% of freshwater and offer social, economic, and environmental benefits, including climate resilience (UN WATER & UNESCO, 2022).

The Circular Economy for Water (CEW) proposes reusing, regenerating, and reducing consumption instead of extracting, using, and disposing,

* Citation: Mendoza-Carbajal, B. and Guerrero-García-Rojas, H. (2025). Innovation and Circular Economy of Groundwater: challenges for sustainable transformation in México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 461–466.

following four stages: rethinking, decreasing, optimizing, and retaining (Collaborative Project, 2019; Morseletto et al., 2022). Its implementation improves access to treated water for industry and agriculture, reducing the demand for drinking water and promoting equity and resource quality (Hlavínek et al., 2023; Lima et al., 2025).

Water management depends on both policy and social participation, with governance being key to ensuring equitable and sustainable access (Jakeman et al., 2016).

In Mexico, the circular economy of groundwater is not yet a priority in national policy, facing challenges in its sustainable and equitable management. This raises the question: What is missing to apply this approach to groundwater management? The lack of clear methodologies could be due to the lack of public policies regulating its sustainable use, which should extend to environmental education for the population. This article analyzes the information gaps in the circular economy applied to groundwater management in Mexico's watersheds.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Efficient water management in the circular economy requires innovative strategies based on successful global experiences. One example is drip irrigation, whose effectiveness in water conservation depends on its proper implementation in each context (Van der Kooij et al., 2013).

Another pillar of circular economy of water (CEW) is wastewater treatment, which in addition to eliminating waste, can generate thermal energy, promote green jobs, and offer sustainable economic and environmental benefits (Collaborative Project, 2019; Rasul et al., 2021; Saravia Matus et al., 2022). In India, recycling and reusing between 60% and 75% of wastewater has demonstrated a positive impact on urban water management (World Bank, 2021).

CEW faces challenges as it is a relatively new field. One example is

planned water reuse in Mediterranean agriculture, a sustainable and economical alternative that has encountered economic and regulatory barriers in the form of subsidies, incentives, and regulations that guarantee its viability (Ait-Mouheb et al., 2020).

Wastewater irrigation improves agricultural productivity by providing nutrients, but it can also increase soil salinity and the risk of contamination, so its implementation requires a comprehensive assessment of environmental and health impacts (Ait-Mouheb et al., 2022). Quantifying these effects is key to sustainable management, as is having institutional and social support that facilitates its adoption, strengthens economic autonomy, and promotes participation in decision-making in the agricultural sector (Azeb et al., 2020; Lountain et al., 2024).

3 METHOD

This research is based on the 2020 National Household Income and Expenditure Survey (ENIGH) from INEGI (National Institute of Statistics and Geography), which provides information on household heads, water availability, and distribution. The Agreement to Update the Average Annual Availability of Groundwater (Diario Oficial de la Federación, 2020) was also considered, with data on aquifer recharge and discharge in Mexico's hydrological-administrative regions. Additionally, the National Water Commission (CONAGUA) groundwater quality database (2022) was used, evaluating indicators such as fecal coliforms, nitrate nitrogen, and lead.

Data mining was used for the analysis, a technique that allows patterns and trends to be extracted from large volumes of information. Its application has been key in studies on water distribution and access, facilitating decision-making in public policy, planning, and resource management. In this study, data mining helped identify differences in water use and availability between male- and female-headed households (Ghaljahi et al., 2018; Hajian et al.,

2014; Lauwo, 2018; Petreski et al., 2014).

4 RESULTS

Mexico's water circularity index was only 9% in 2019, requiring stronger management and reuse across various sectors to mitigate environmental and economic deterioration (SEMARNAT, 2024). However, the lack of disaggregated information on the use of water—whether for domestic, industrial, or agricultural consumption—and the criteria for allocating volumes make it difficult to assess its efficiency. This lack of data hinders the implementation of innovative strategies—such as natural infiltration or induced recharge—for sustainable groundwater management, as overexploitation of the resource varies depending on its end use. Equitable and sustainable access to groundwater will remain a challenge without the implementation of innovation and a circular economy of water.

5 CONCLUSIONS

In the discussion of the results, we noted a lack of information on topics related to innovation and the circular economy of water, particularly regarding groundwater. There is no precise information on the distribution of water resources to sectors such as industry, agriculture, and domestic use, nor on the allocation criteria, including its quality. The destination of wastewater from each of the aforementioned sectors is not analyzed, nor is there any analysis of whether it is treated before disposal.

6 REFERENCES

Ait-Mouheb, N., Mange, A., Froment, G., Lequette, K., Bru-Adan, V., Maihol, J. claude, Molle, B., & Wéry, N. (2022). Effect of untreated or reclaimed wastewater drip-irrigation for lettuces and leeks on yield, soil and fecal indicators. Resources, Environment and Sustainability, 8. https://doi.org/10.1016/j.resenv.2022.100053

Ait-Mouheb, N., Mayaux Pierre-Louis, Mateo-Sagasta, J., Hartani, T., & Molle Bruno. (2020). Water reuse: A resource for Mediterranean agriculture (Water Resources in the Mediterranean Region, Ed.). Elsevier. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818086-0.00005-4

Azeb, L., Hartani, T., Aitmouheb, N., Pradeleix, L., Hajjaji, N., & Aribi, S. (2020). Life cycle assessment of cucumber irrigation: Unplanned water reuse versus groundwater resources in Tipaza (Algeria). Journal of Water Reuse and Desalination, 10(3), 227–238. https://doi.org/10.2166/wrd.2020.015

Collaborative Project. (2019). Water and Circular Economy: A White Paper.

Diario Oficial de la Federación. (2020). DOF Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea. 1–14.

Ghaljahi, M., Rahdar, S., Almasi, S. Z., Ahmadi, S., & Igwegbe, C. A. (2018). Survey dataset on the externalizing self-esteem and gender effects on self-esteem subscales of students in Zabol University of Medical Sciences, Iran. Data in Brief, 21, 407–413. https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.019

Hajian, S., Domingo-Ferrer, J., & Farràs, O. (2014). Generalization-based privacy preservation and discrimination prevention in data publishing and mining. In Data Mining and Knowledge Discovery (Vol. 28, Issues 5–6). https://doi.org/10.1007/s10618-014-0346-1

Hlavínek, P., Marković, M., Raček, J., Chorazy, T., Šipka, M., & Novotný, M. (2023). Circular Economy in Water Management.

Jakeman, A. J., Barreteau, O., Hunt, R. J., Rinaudo, J.-D., & Ross, A. (Eds.). (2016). Integrated Groundwater Management. Concepts, Approaches and Challenges. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23576-9

Lauwo, S. (2018). Challenging Masculinity in CSR Disclosures: Silencing of Women's Voices in Tanzania's Mining Industry. Journal of Business Ethics, 149(3), 689–706. https://doi.org/10.1007/s10551-016-3047-4

Lima, U. T. G. M., Silva, G. L. da, & Sobral, M. do C. M. (2025). Circular Economy and Water Resources Management. Revista de Gestão Social e Ambiental, 19(1), e010807. https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n1-056

Lountain, S., Cooper, B., Crase, L., & Burton, M. (2024). Is policy convergence required to improve women's empowerment in agriculture? Evidence from West Bengal. International Journal of Water Resources Development, 40(2), 213–233. https://doi.org/10.1080/07900627.2023.2236727

Morseletto, P., Mooren, C. E., & Munaretto, S. (2022). Circular Economy of Water: Definition, Strategies and Challenges. Circular Economy and Sustainability, 2(4), 1463–1477. https://doi.org/10.1007/s43615-022-00165-x

Petreski, M., Blazevski, N. M., & Petreski, B. (2014). Gender Wage Gap when Women are Highly Inactive: Evidence from Repeated Imputations with Macedonian Data. Journal of Labor Research, 35(4), 393–411. https://doi.org/10.1007/s12122-014-9189-1

Rasul, G., Neupane, N., Hussain, A., & Pasakhala, B. (2021). Beyond hydropower: towards an integrated solution for water, energy and food security in South Asia. International Journal of Water Resources Development, 37(3), 466–490. https://doi.org/10.1080/07900627.2019.1579705

Saravia Matus, S., Gil Sevilla, M., Fernández, D., Montañez, A., Blanco, E., Llavona, A., & Sarmanto, N. (2022). Oportunidades de la economía circular en el tratamiento de aguas

residuales en América Latina y el Caribe. Recursos Naturales y Desarrollo. CEPAL Naciones Unidas, 213. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks

SEMARNAT. (2024). Bases para la elaboración de un diagnóstico de la Estrategia Nacional de Economía Circular en México. https://www.gob.mx/semarnat

UN WATER, & UNESCO. (2022). Aguas subterráneas. Hacer visible el recurso invisible.

Van der Kooij, S., Zwarteveen, M., Boesveld, H., & Kuper, M. (2013). The efficiency of drip irrigation unpacked. Agricultural Water Management, 123, 103–110. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.03.014

World Bank. (2021). Water in Circular Economy and Resilience (WICER): The Case of Chennai, India. https://hdl.handle.net/10986/35659

EL TURISMO EN LA ERA DIGITAL: AIRBNB Y SU EFECTO EN LA ECONOMÍA LOCAL DE MAZATLÁN

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 467-471
ISSN (Online): 2711-3310

Reyna Christian, Sánchez-Parra*
Doctoranda en Administración Estratégica. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales; Blvd. Universitarios y Av. de las Américas, Unidad 3 s/n, Ciudad Universitaria. CP. 80013 Culiacán Rosales, Sinaloa.
Reynasanchez@uas.edu.mx

Norma Aida, Valenzuela Sánchez
Doctora en Ciencias Económicas. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales; Blvd. Universitarios y Av. de las Américas, Unidad 3 s/n, Ciudad Universitaria. CP. 80013 Culiacán Rosales, Sinaloa.
Normavalenzuela@uas.edu.mx

Resumen: ***Este estudio analiza el impacto económico de Airbnb en Mazatlán, destacando efectos positivos como el aumento de ingresos para anfitriones (308 mil pesos anuales por propiedad), generación de empleo temporal y diversificación de la oferta turística. A partir de un enfoque cuantitativo con 364 alojamientos analizados, también se identifican efectos negativos como turistificación, gentrificación y presión sobre la vivienda. Se concluye que, aunque Airbnb impulsa la economía local, se requieren políticas públicas que garanticen sostenibilidad, equidad social y derecho a la ciudad.***

Palabras clave Airbnb, economía local, turismo digital

1 INTRODUCCIÓN

El turismo ha sido históricamente una actividad económica clave a nivel mundial, impulsando el desarrollo regional y la generación de empleo (Orgaz Agüera y Moral Cuadra, 2016). Con la llegada de la era digital, el sector ha experimentado profundas transformaciones derivadas del uso de tecnologías y nuevas formas de consumo (Berrino y Schapira, 2023). Entre los fenómenos más disruptivos

* Citación: Sánchez Parra, R. C. y Valenzuela Sánchez, N. A. (2025). El turismo en la era digital: Airbnb y su efecto en la economía local de Mazatlán. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 467–471.

destaca el surgimiento de plataformas de economía colaborativa como Airbnb, que ha revolucionado el hospedaje turístico al ofrecer alternativas accesibles y diversas (Zervas et al., 2017). Fundada en 2007, Airbnb contaba en 2023 con más de 8 millones de alojamientos en 220 países (Airbnb, 2023). Esta modalidad ha generado beneficios económicos en destinos emergentes como Mazatlán, donde los registros de propiedades en la plataforma crecieron de 3,800 en 2022 a más de 8,000 en 2024 (Airdna, 2024). Sin embargo, también ha suscitado debates sobre su impacto en el mercado inmobiliario y la competencia con el sector hotelero tradicional (Barron et al., 2020). Por ello, esta investigación adopta un enfoque cuantitativo y descriptivo para analizar los efectos económicos de Airbnb en Mazatlán, considerando ingresos, empleo y sostenibilidad urbana.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El presente estudio se fundamenta en la teoría de la disrupción y la teoría de la economía colaborativa para analizar el impacto de Airbnb en la economía local de Mazatlán.

Desde la teoría de la disrupción (Christensen, 1997), Airbnb representa un modelo innovador que ha transformado el mercado turístico tradicional. Al ofrecer hospedajes accesibles, flexibles y personalizados a través de una plataforma digital, ha desafiado la hegemonía del sector hotelero, especialmente en destinos emergentes como Mazatlán. Su rápido crecimiento evidencia su capacidad de irrupción, al modificar patrones de consumo, empleo y uso del espacio urbano.

Paralelamente, la teoría de la economía colaborativa (Botsman y Rogers, 2010) permite comprender cómo plataformas digitales facilitan el intercambio de bienes y servicios entre particulares, descentralizando la oferta turística. Airbnb promueve el aprovechamiento de recursos infrautilizados y genera nuevas fuentes de ingreso para anfitriones locales, incentivando la participación ciudadana en la economía del

turismo. Esta modalidad ha contribuido a diversificar la oferta y generar empleos indirectos, aunque también ha traído consigo tensiones urbanas.

La intersección entre ambas teorías revela un fenómeno ambivalente: por un lado, Airbnb dinamiza la economía local; por otro, genera procesos de turistificación y gentrificación en zonas clave de Mazatlán, afectando la accesibilidad a la vivienda y transformando el tejido social.

Frente a este panorama, se vuelve necesario regular el uso de estas plataformas para garantizar un equilibrio entre innovación, desarrollo económico y sostenibilidad urbana. Solo así será posible aprovechar los beneficios del modelo colaborativo-disruptivo sin comprometer el derecho a la ciudad de sus habitantes permanentes.

3 METODOLOGÍA

Para analizar los efectos económicos de Airbnb en Mazatlán, se adoptó una metodología cuantitativa de alcance descriptivo, adecuada para examinar fenómenos sociales mediante el análisis de datos cuantificables (Gutiérrez et al., 2017; Wachsmuth y Weisler, 2018). La investigación se centró en una población de 6,655 anuncios activos de alojamientos en Airbnb en la ciudad. A partir de esta población, se seleccionó una muestra representativa de 364 unidades mediante muestreo aleatorio simple, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, lo que garantiza la validez estadística de los resultados.

La información fue recolectada directamente de Airbnb y complementada con datos de AirDNA, plataforma especializada en métricas de alojamientos de corta estancia. Se recopilaron datos estructurales (tipo de alojamiento, tarifas, administrador) y temporales (ocupación mensual, ingresos promedio, historial de reservas). Para su análisis se utilizaron los programas Stata y Excel, permitiendo construir estadísticas descriptivas que caracterizan el mercado turístico en Mazatlán.

Este enfoque es consistente con investigaciones previas como las de Barron et al. (2020) y Arias y Quaglieri (2016), que también emplearon datos de plataformas digitales para estudiar el impacto económico y urbano del turismo colaborativo.

4 RESULTADOS

Mazatlán, destacado destino turístico de Sinaloa ha experimentado un notable crecimiento en el uso de plataformas colaborativas como Airbnb, lo que lo convierte en un caso relevante para estudiar la transformación del turismo tradicional. Airbnb ofrece diversas opciones de hospedaje, desde habitaciones privadas hasta casas completas, ubicadas principalmente en zonas como el Centro Histórico y la Zona Dorada. La mayoría de los alojamientos cuentan con servicios esenciales como internet, aire acondicionado y cocina, siendo gestionados tanto por particulares como por agencias profesionales.

El análisis revela que el 94 % de los hospedajes ofrecidos son propiedades completas, y que el 56 % de los huéspedes son extranjeros. Además, se observa una distribución equitativa entre hombres y mujeres en la administración de los alojamientos. Entre 2022 y 2024, la plataforma generó un aumento constante de empleos directos, con picos en meses turísticos como abril y julio. La ocupación y los ingresos también muestran una fuerte estacionalidad. El ingreso promedio anual por alojamiento es de aproximadamente 308 mil pesos. En conjunto, Airbnb ha dinamizado la economía local, aunque plantea desafíos relacionados con el uso de recursos e infraestructura. Se destaca la necesidad de políticas públicas que garanticen un turismo sostenible e inclusivo.

5 CONCLUSIONES

La investigación confirma que Airbnb ha tenido un impacto económico significativo en Mazatlán, evidenciado por el aumento de propiedades listadas pasando de 3,800 en 2022 a más de 8,000 en 2024, ingresos anuales promedio de

308 mil pesos por alojamiento y mayor generación de empleos directos. Sin embargo, también se observan desafíos como la turistificación, gentrificación y presión sobre el mercado inmobiliario. Se recomienda implementar políticas públicas sostenibles y realizar estudios futuros sobre el impacto socioespacial del turismo colaborativo, así como análisis comparativos entre destinos con fenómenos similares.

6 REFERENCIAS

Airbnb. (2023). Informe global de transparencia. Obtenido de https://news.airbnb.com/ea/about-us/

Airdna. (2024). Descripción general: Mazatlán. Obtenido de https://app.airdna.co/data/mx/91709?tab=performance

Arias Sans, A., & Quaglieri Domínguez, A. (2016). Unravelling Airbnb: Urban Perspectives from Barcelona. En A. Paolo Russo, & G. Richards, Reinventing the Local in Tourism Producing, Consuming and Negotiating Place (págs. 209-228). Channel View Publications.

Barron, K., Kung, E., & Proserpio, D. (2020). The Effect of Home-Sharing on House Prices and Rents: Evidence from Airbnb. SSRN. doi:Barron, Kyle and Kung, Edward and Proserpio, Davide, The Effect of Home-Sharing on House Prices and Rents: Evidence from Airbnb http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3006832

Berrino, C., & Schapira, D. (2023). Los impactos de la tecnología en el turismo. Escuela de Economía y Negocio. Obtenido de https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/2324/1/TFPP%20EEYN%202023%20BC.pdf

Botsman, R., & Rogers, R. (2010). What's Mine is Yours: How Collaborative Consumption is Changing the Way We Live. Harper Collins.

Christensen, C. M. (1997). The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Harvard Business Review Press.

Gutiérrez, J., García-Palomares, J., Romanillos, G., & Salas-Olmedo, M. (2017). The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona. Tourism Management, 278-291. doi: https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.05.003

Orgaz Agüera, F., & Moral Cuadra, S. (2016). El turismo como motor potencial para el desarrollo económico de zonas fronterizas en vías de desarrollo. Un estudio de caso. El periplo sustentable, 31. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/1934/193449985009/html/

Wachsmuth, D., & Weisler, A. (2018). Airbnb and the rent gap: Gentrification through the sharing economy. Environment and Planning A. doi: https://doi.org/10.1177/0308518X18778038

Zervas, G., Proserpio, D., & Byers, J. (2017). The Rise of the Sharing Economy: Estimating the Impact of Airbnb on the Hotel Industry. Journal of Marketing Research, 687-705. doi: https://doi.org/10.1509/jmr.15.0204

HIBRIDACIÓN DEL MÉTODO PSI CON EL MÉTODO MARCOS PARA SOLUCIONAR UN CASO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 473-478
ISSN (Online): 2711-3310

Valeria, Torres Martínez*

Universidad Autónoma de Ciudad Juarez . Av. Plutarco Elías Calles #1210 Fovissste Chamizal Ciudad Juárez, Chih., Méx. C.P. 32310, al193117@alumnos.uacj.mx

Luis Asunción, Pérez Domínguez

Universidad Autónoma de Ciudad Juarez . Av. Plutarco Elías Calles #1210 Fovissste Chamizal Ciudad Juárez, Chih., Méx. C.P. 32310, luis.dominguez@uacj.mx

Juan Manuel, Madrid Solorzano

Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México, jmadrid@uacj.mx

David, Luviano Cruz

Universidad Autónoma de Ciudad Juarez . Av. Plutarco Elías Calles #1210 Fovissste Chamizal Ciudad Juárez, Chih., Méx. C.P. 32310, david.luviano@uacj.mx

***Resumen:** Este estudio propone un modelo híbrido de toma de decisiones multicriterio que combina los métodos PSI y MARCOS para seleccionar proveedores sustentables. La hibridación permite asignar pesos objetivos y evaluar alternativas en función de su cercanía a una solución ideal. Aplicado a un caso de estudio con once criterios, el modelo identificó*

* Citación: Torres Martínez, V., Pérez Domínguez, L. A., Madrid Solorzano, J. M. y Luviano Cruz, D. (2025). Hibridación del método PSI con el método marcos para solucionar un caso de selección de proveedores con atributos sustentables. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 473–478.

al proveedor más adecuado con base en desempeño técnico, operativo y sostenible, demostrando ser una herramienta robusta, transparente y replicable para entornos logísticos complejos.

Palabras clave: Toma de decisiones multicriterio MCDM, Selección de proveedores sustentables y Método híbrido PSI-MARCOS.

1 INTRODUCCIÓN

En un entorno cada vez más competitivo, la toma de decisiones eficaz resulta esencial en sectores como la industria, la administración y la investigación. Los métodos de decisión multicriterio MCDM permiten analizar alternativas considerando múltiples factores. Entre ellos, el método Preference Selection Index (PSI) se distingue por su simplicidad para clasificar opciones según su desempeño, mientras que el método MARCOS (Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution) ofrece un análisis más profundo al comparar alternativas con soluciones de referencia. Sin embargo, ambos presentan limitaciones en ciertos contextos (Tran Van Dua, 2024).

Este estudio propone una hibridación entre PSI y MARCOS para desarrollar un modelo más preciso y robusto en la toma de decisiones multicriterio. La investigación abarca desde la revisión teórica de ambos métodos, pasando por el proceso de integración, hasta su aplicación práctica en un caso de selección de proveedores con atributos sustentables. Finalmente, se analizan los resultados obtenidos y se discuten los beneficios y posibles limitaciones del modelo híbrido.

La propuesta busca aportar un enfoque innovador y adaptable, capaz de mejorar la calidad de las decisiones en diversos escenarios.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La toma de decisiones multicriterio (MCDM, por sus siglas en inglés) es una herramienta esencial para abordar problemas complejos donde intervienen múltiples factores y criterios en conflicto. Se ha aplicado ampliamente en la ingeniería, la gestión de proyectos y la sostenibilidad, permitiendo evaluar y

ponderar alternativas desde una perspectiva integral (Zavadskas et al., 2016).

En la gestión de proveedores, la MCDM permite seleccionar opciones considerando simultáneamente criterios como costo, calidad, tiempo de entrega y sostenibilidad, lo que resulta en decisiones más alineadas con los objetivos estratégicos de las organizaciones (Fülöp, 2005; UVA, 2022). Asimismo, en contextos sostenibles, esta metodología permite incorporar factores económicos, sociales y ambientales en el análisis, promoviendo un enfoque equilibrado en la cadena de suministro.

Entre los métodos más utilizados se encuentran AHP, TOPSIS, y DEA; sin embargo, nuevos enfoques como PSI y MARCOS ofrecen ventajas complementarias. El método PSI se destaca por su simplicidad y objetividad al evaluar alternativas sin necesidad de ponderar criterios (Maniya & Bhatt, 2010), mientras que MARCOS permite clasificar alternativas en relación con soluciones ideales, integrando tanto datos cualitativos como cuantitativos (Zavadskas et al., 2014).

La hibridación de estos dos métodos permite aprovechar sus fortalezas, mejorando la precisión, transparencia y robustez en la toma de decisiones complejas. Este enfoque es especialmente útil en la selección de proveedores sustentables, donde se requiere balancear múltiples dimensiones y factores involucrados. La combinación PSI-MARCOS representa una solución prometedora para abordar los desafíos actuales en la evaluación de proveedores bajo criterios de sostenibilidad.

3 METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y descriptivo, orientado a resolver un caso de estudio en la gestión logística: la selección de proveedores sustentables. Se propone la hibridación de los métodos Preference Selection Index (PSI) y MARCOS (Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution) para

desarrollar un modelo multicriterio (MCDM) que permita evaluar alternativas con base en criterios operativos y de sostenibilidad. El método PSI se utiliza para asignar pesos objetivos a los criterios mediante análisis estadístico de la dispersión, evitando subjetividades. Posteriormente, el método MARCOS integra dichos pesos para evaluar cada proveedor en función de su cercanía a una alternativa ideal, construyendo un índice de utilidad que facilita su jerarquización. Se consideran once criterios estratégicos, ambientales, sociales y económicos. El modelo fue sistematizado en una herramienta Excel que automatiza todas las etapas: normalización, ponderación, cálculo del índice de utilidad y ranking. Esta hibridación metodológica mejora la transparencia, objetividad y replicabilidad del proceso decisional, ofreciendo una herramienta robusta para apoyar decisiones logísticas en entornos complejos y orientados al desarrollo sostenible (Govindan et al., 2015; Stević et al., 2020; Dhamodharan et al., 2021).

4 RESULTADOS

La aplicación del modelo híbrido PSI-MARCOS permitió evaluar de manera objetiva y sistemática tres proveedores, integrando once criterios estratégicos, operativos y sustentables. En la primera fase, el método PSI asignó pesos objetivos a cada criterio en función de su dispersión estadística, destacando aquellos con mayor capacidad discriminativa, como el Costo de inventario extra y la Variabilidad del procesamiento. Esta ponderación basada en datos elimina el sesgo subjetivo y fortalece la transparencia del análisis.

Posteriormente, estos pesos fueron incorporados en el método MARCOS, el cual evaluó las alternativas en relación con una solución ideal y una anti-ideal, generando una clasificación robusta y cuantificable. El Proveedor 1 obtuvo un índice de utilidad Ki=1, posicionándose como la alternativa más cercana al escenario óptimo. Le

siguieron el Proveedor 2 con Ki=0.58 y el Proveedor 3 con Ki=0.39, igualando a la alternativa anti-ideal.

Este resultado evidencia la eficacia del modelo híbrido para jerarquizar proveedores de forma coherente con criterios múltiples y en contextos logísticos complejos. Asimismo, se valida su utilidad como herramienta de apoyo para la toma de decisiones estratégicas, al integrar evaluación técnica, sostenibilidad y desempeño operacional.

5 CONCLUSIONES

La hibridación de los métodos PSI y MARCOS ha demostrado ser una estrategia eficaz para la selección de proveedores en contextos logísticos complejos, al integrar criterios operativos, económicos y sistémicos. Esta combinación metodológica mejora la objetividad del análisis al eliminar la asignación subjetiva de pesos y proporciona un ranking confiable de alternativas. El modelo propuesto representa una contribución práctica y académica significativa, con potencial de aplicación en distintos sectores.

6 REFERENCIAS

Zavadskas, E. K., Govindan, K., Antucheviciene, J., & Turskis, Z. (2016). Hybrid multiple criteria decision-making methods: A review of applications for sustainability issues. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 29(1), 857-887. https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1237302

Tran Van Dua. (2024). Combining Preference Selection Index (PSI) with Simple Additive Weighting (SAW) and MARCOS methods for multicriteria decision making. Journal of Industrial Engineering and Management, 17(2), 210-225

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Kildienė, S. (2014). A new method for multi-criteria decision-making in construction and real estate. In Z. Turskis, E. K. Zavadskas, & R. S. Goh (Eds.), Advances in Decision Making and Decision Support: Applications in Management and Engineering (pp. 181-202). Springer.

Fülöp, J. (2005). Introduction to decision making methods. BUTE Research Laboratory on Engineering & Management Intelligence, 1–15.

Maniya, K. D., & Bhatt, M. G. (2010). A selection of material using a novel Preference Selection Index method. Materials & Design, 31(4), 1785–1789. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2009.10.051

Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and

selection: A literature review. Journal of Cleaner Production, 98, 66–83. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.046

Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS). Computers & Industrial Engineering, 140, 106231. https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231

Dhamodharan, G., Rani, P., Gnanapragasam, A., & Rajesh, R. (2021). A novel hybrid MCDM approach for sustainable supplier selection in closed-loop supply chain: A case study. Environmental Science and Pollution Research, 28(14), 17276–17295. https://doi.org/10.1007/s11356-020-11941-w

IMPACTO DE HÁBITOS DE ESTUDIO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN BÁSICA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 479-484

ISSN (Online): 2711-3310

Caissa, Laurián Pacheco*

Instituto Tecnológico de Sonora. Ramón Corona s/n, esquina con Ramón Corona, Col. ITSON, Navojoa, Sonora , caissa.laurian249647@potros.itson.edu.mx

María Elena, Pacheco Olguín

Instituto Tecnológico de Sonora. Ramón Corona s/n, esquina con Ramón Corona, Col. ITSON, Navojoa, Sonora, mariaelenapachecoolguin@gmail.com

Gabriela Gyomara, Lee Estrella

Universidad de Sonora. Lázaro Cárdenas del Río 100, Francisco Villa, 85880 Navojoa, Sonora.gabriela.lee@unison.mx

David, Laurián Pacheco

Instituto Tecnológico de Sonora. Ramón Corona s/n, esquina con Ramón Corona, Col. ITSON, Navojoa, Sonora, David.laurian@gmail.com

Resumen: ***El objetivo de investigación: Identificar la influencia de hábitos de estudio en el rendimiento académico de estudiantes para determinar la tendencia de conducta; tuvo enfoque cuantitativo, diseño no experimental y muestreo por conveniencia; resultó que los Hábitos de Estudio presentaron una Tendencia de Conducta Negativa y el Rendimiento Académico un indicador En Desarrollo y Tendencia de Conducta Media, Concluyendo que los hábitos de estudio influyen en el rendimiento académico e inciden en una tendencia de conducta espejo, destacando patrones comunes.***

Palabras clave: Influencia, Hábitos de estudio, rendimiento académico.

1 INTRODUCCIÓN

Según Mira y López (1995), la preocupación por los hábitos de

* Citación: Laurián Pacheco, C., Pacheco Olgín, M. E., Lee Estrella, G. G. , and Laurián Pacheco, D. (2025). Impacto de hábitos de estudio en el rendimiento académico en educación básica. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 479–484.

estudio se remonta a tiempos antiguos, y diversas teorías metodológicas han intentado definirlos y analizar su impacto en el desarrollo académico a lo largo de todos los niveles educativos.

Hereira (2017) halló una relación significativa entre los hábitos de estudio y el rendimiento académico, destacando la dimensión social. En contraste, (Mondragón et al. 2017) concluyeron que no existe dicha relación, señalando factores como el entorno social, familiar, económico, y las estructuras cognitivas, afectivas y emocionales como determinantes del rendimiento académico.

A pesar de estas discrepancias, se reconoce que los hábitos de estudio son esenciales para facilitar el aprendizaje y lograr un desempeño académico óptimo. Esto plantea una cuestión fundamental: ¿Cómo influyen los hábitos de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica?

Con el objetivo de responder a esta interrogante, se busca identificar la influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico de estudiantes de educación básica mediante instrumentos que determinen las tendencias de conducta asociadas.

Este proyecto busca abordar el bajo rendimiento académico en instituciones educativas tras la post-pandemia, proponiendo causas y estrategias para superarlo en contextos urbanos y rurales.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Hábitos de estudio

(Carrillo et al., 2022), afirman que los hábitos de estudio desempeñan un papel fundamental en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, facilitando el aprendizaje de los contenidos y mejorando su rendimiento académico.

(Andrade et al. 2018) destacan que los hábitos de estudio consisten en acciones repetitivas que generan mecanismos inconscientes y que la planificación del tiempo y espacio es

crucial para consolidar un estilo de vida estudiantil eficiente.

Aunque las instituciones escolares son responsables de fomentar los hábitos de estudio, el contexto familiar es clave para su fortalecimiento. Los hábitos se adquieren mediante la repetición y acumulación de actos, hasta que se automatizan y forman parte de la vida cotidiana.

Las actividades relacionadas con los hábitos de estudio incluyen la organización del tiempo, el orden en el material, el uso de técnicas como subrayado, mapas conceptuales y cuadros sinópticos. También abarcan prácticas como repasar temas, exponer lo aprendido, releer para aclarar dudas y programar descansos cortos para un aprendizaje eficaz.

2.2 Rendimiento académico

El rendimiento académico, entendido como aptitud o desempeño escolar, está estrechamente vinculado al proceso enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con (Vivas et al. 2019), este se ve influido por factores internos, como motivación, actitudes y estilos de aprendizaje, así como por factores externos, tales como acceso a la educación, calidad docente e infraestructura disponible.

El rendimiento académico resalta fortalezas como la capacidad de aprendizaje, motivación, disciplina y gestión del tiempo. Asimismo, fomenta el uso de estrategias de estudio, habilidades críticas y resolución de problemas, contribuyendo al desarrollo personal y la preparación para el futuro.

Por tanto, el rendimiento académico refleja las capacidades y aprendizajes adquiridos por el estudiante a lo largo de su formación, constituye, además, un indicador clave de la calidad educativa y del desarrollo integral del estudiante.

3 METODOLOGÍA

Tipo de estudio: La investigación, de enfoque cuantitativo, utilizó un diseño no experimental transeccional correlacional, recolectando datos en un único momento para analizar la

relación entre los hábitos de estudio y el rendimiento académico.

Participantes: Se consideró una población de 200 estudiantes de quinto y sexto grado de 10 escuelas públicas en áreas urbanas y rurales del Estado de Sonora, México. De ellos, se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 40 estudiantes (20 hombres y 20 mujeres), de entre 10 y 12 años, provenientes de 2 escuelas urbanas y 8 rurales.

Instrumento: Para medir los hábitos de estudio, se utilizó un cuestionario aplicado presencialmente a los estudiantes, compuesto por 30 ítems con afirmaciones y respuestas cerradas en una escala de Likert (positiva, media y negativa). El rendimiento académico se evaluó entrevistando a 20 docentes, quienes aportaron los promedios finales de los estudiantes del ciclo escolar 2023-2024, clasificados en tres niveles: Alto (10-9), Medio (8-7) y Bajo (6-0).

Procedimiento: Se obtuvo autorización, se aplicaron cuestionarios a los estudiantes y se entrevistó a los docentes. Los datos recolectados fueron analizados con el software IBM SPSS 25 para interpretar la relación entre las variables estudiadas.

4 RESULTADOS

El promedio global de la Variable Hábitos de Estudio fue de 1.214, ubicándose en una Tendencia de Conducta Negativa. En el Rendimiento Académico, el promedio general obtenido por los 40 estudiantes fue de 8.5, con 13 en nivel Alto (10-9), 17 en nivel Medio (8-7) y 10 en nivel Bajo (6-0). Estos datos reflejan las características generales de las variables analizadas.

TABLA 1. ESCALA DE TENDENCIA DE CONDUCTA.

Conducta/HE	Nivel	Tendencia
Frente al estudio	3-3.999	Positiva
Frente a trabajos académicos	2-2.999	Media
Frente a la preparación para exámenes	0-1.999	Negativa
Frente a la atención a clases	0-1.999	Negativa

Variable	Promedio / logro / Tendencia	Indicadores
Rendimiento Académico	10-9 / Alto / Positiva	Satisfactorio de aprendizajes esperados.
	8-7 / Medio / Media	Aprendizajes no alcanzados totalmente
	6-0 / Bajo / Negativa	Requiere apoyo para alcanzar aprendizajes

TABLA 2. RESULTADOS GENERALES.

VARIABLES	VALORACIÓN	TENDENCIA
Hábitos de Estudio	1.214	Negativa
Rendimiento Académico	8.5	Media

La investigación examinó la influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico de estudiantes de primaria, empleando instrumentos estandarizados. El análisis de correlación de Pearson arrojó un valor de -.449*, indicando un 99% de confianza una correlación positiva moderada y significativa entre ambas variables, evidenciando una relación estadísticamente relevante.

5 CONCLUSIONES

Los resultados confirman una relación directa entre los Hábitos de Estudio y el Rendimiento Académico, donde una variable refleja un impacto espejo en la otra. Los Hábitos de Estudio, con una tendencia negativa, y el Rendimiento Académico, ubicado en nivel medio, posicionan a los estudiantes en un desempeño En Desarrollo. Esto indica la necesidad de apoyo para alcanzar los objetivos del plan de estudios. La investigación sirve como referencia para futuros estudios que busquen ampliar la comprensión de estas variables. Además, resalta la importancia de los hábitos de estudio en el desarrollo cognitivo, la autorregulación, y el rendimiento escolar.

6 REFERENCIAS

Andrade, I., et al. (2018). Actitud, hábitos de estudio y rendimiento académico: Abordaje desde la teoría de la acción razonada. Enfermería Universitaria, 15(4), 342-345. https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.4.533

Carrillo, C., et al. (2022). Los hábitos de estudio y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios: Un estudio

documental. FIPCAEC, 7(3), 235-249. https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i1

Hereira, A. (2017). Hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes del grado undécimo de dos colegios adventistas del norte de Colombia (Tesis de maestría). Universidad de Montemorelos.

Mira y López, E. (1995). Cómo estudiar y cómo aprender. Buenos Aires, Argentina: Kapeluz.

Mondragón, C., et al. (2017). Hábitos de estudio y rendimiento académico. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8(15), 26. https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.315

Vivas, R., et al. (2019). Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico del estudiantado de la carrera de Ingeniería. Ecuador.

ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE USE AND DISPOSAL OF FAST FASHION CLOTHING IN CULIACÁN, SINALOA FROM 2018 TO 2023

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 485-487
ISSN (Online): 2711-3310

Arleth Ariana, Ávila-Díaz*	**Roberto Carlos Cardenas-Rivera**	**Damaris Vanessa Quintero-Estrada**	**Martín Isimayrt Huesca-Gastélum**	**Ernesto León- Castro**
Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán, Blvd. Mario López Valdez y, 4 de Marzo, 80020, Culiacán Rosales, Sin. arleth.avila19@gmail.co m	*Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán, Blvd. Mario López Valdez y, 4 de Marzo, 80020 Culiacán Rosales, Sin. roberto_ccr_17@hotmail.com*	*Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán, Blvd. Mario López Valdez y, 4 de Marzo, 80020 Culiacán Rosales, Sin. damarisquinteroe24@gmail.com*	*Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán, Blvd. Mario López Valdez y, 4 de Marzo, 80020 Culiacán Rosales, Sin. martinhuesca@hotmail. com*	*Facultad de Ciencias Económica s y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepcipo n, Chile. eleon@ucs c.c*

* Citation: Ávila-Díaz, A. A., Cardenas- Rivera, R. C., Quintero-Estrada, D. V., Huesca-Gastélum, M. I. and León-Castro, E. (2025). Environmental impact of the use and disposal of fast fashion clothing in Culiacán, Sinaloa from 2018 to 2023. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 485–487.

Abstract: This study analyzes the environmental impact generated by the use and disposal of Fast Fashion garments in Culiacán, Sinaloa, during the period 2018-2023. Through surveys and interviews with consumers and waste management workers, consumption and disposal patterns, as well as perceptions of quality and durability of these garments, were identified. The findings show a high turnover of clothing due to ephemeral trends and low quality, significantly contributing to textile waste generation and environmental pollution. The need to promote responsible consumption strategies and textile recycling is highlighted.

Keywords: Fast Fashion, environmental impact, textile waste.

1 INTRODUCTION

Fast Fashion has transformed the fashion industry with its accelerated production model and affordable prices. However, this dynamic has led to an increase in textile waste.

generation, raising environmental concerns. In Culiacán, Sinaloa, the consumption of clothing from brands such as Zara, H&M, and Shein has grown, driven by accessibility and the influence of social media. This study seeks to understand the environmental impact of garment disposal and promote more sustainable consumption.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Key concepts such as the Fast Fashion industry, consumer behavior, and the environmental impact of textile waste are addressed. Various studies have shown that the mass production of garments with low-quality materials contributes to water and air pollution.

Greenpeace (2018) estimates that 73% of clothing produced annually ends up in landfills or incinerators. In this context, it is essential to analyze consumption practices and waste management mechanisms in Culiacán.

3 METHOD

A qualitative approach was adopted with digital survey techniques for consumers and interviews with waste management workers. Information was collected on shopping habits, garment durability, and disposal practices. The sample selection was carried out through intentional non-probabilistic sampling, ensuring the relevance of participants for the study.

4 RESULTS

Data reveal that most consumers purchase Fast Fashion garments every six months, with an average durability of one to two years. However, a considerable percentage reported that their garments last less than four months. The main reason for discarding clothing is wear and loss of interest due to changing trends. Most discarded garments are donated, but this does not guarantee their effective reuse or recycling.

5 CONCLUSIONS

The study highlights the need to raise awareness about the environmental impact of Fast Fashion in Culiacán. It is recommended to implement educational strategies, incentives for reuse and recycling, and greater regulation on the production and sale of low-quality garments. Brands must also take greater responsibility in managing their products at the end of their life cycle.

6 REFERENCES

Greenpeace. (2018). Tu consumo lo cambia todo. Recuperado de: https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/03/tu_consumo_lo_cambia_todo.pdf

Iberdrola. (2019). Impacto ambiental de la moda. Recuperado de: https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/ropa - biodegradable

Academia de la Moda. (2020). Qué es el Fast Fashion? Recuperado de: https://academiadelamoda.com/que-es-el-fast- fashion/

RETOS Y DESAFÍOS DE LA RÁPIDA ADAPTACIÓN DIGITAL EN LAS ORGANIZACIONES

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 489-493
ISSN (Online): 2711-3310

David Ricardo, Carrasco Cocinero*
Joven Investigador GEVAFI "Grupo de Investigación Gerencia del Valor y Finanzas, david.carrasco@uptc.edu.co

Eduin Albeiro, Bautista Leguizamon
Estudiante Pregrado, Tunja, Colombia, eduin.bautista@uptc.edu.co

Paula Yulitza, Carrasco Cocinero
Estudiante Pregrado, Tunja, Colombia, paula.carrasco@uptc.edu.co

Resumen: La pandemia impulsó la digitalización en 2020 y 2021, permitiendo el trabajo remoto. Aunque algunas organizaciones restringen su uso por razones de protección de datos, la actitud de los directivos y empleados es crucial para un cambio sostenible. Dada la alta tasa de fracaso en los procesos de conversión y cambios estratégicos, surge la interrogante sobre la aceptación generalizada de la digitalización.

Palabras clave: Digitalización, PYMEs, Adaptación.

1 INTRODUCCIÓN

Muchas empresas se vieron obligadas a digitalizar sus procesos y documentos en un corto período de tiempo para permitir a los empleados acceder a ellos desde sus hogares (Niewerth et al., 2022) por esto e hace necesario comprender los beneficios y barreras de una rápida adaptación de la digitalización desde el punto de vista de las organizaciones empresariales. Dado que, a pesar de este impulso hacia la digitalización, algunas organizaciones han restringido nuevamente su uso o nunca lo han implementado, citando preocupaciones sobre la protección de datos (Bitkom Research, 2021).

* Citación: Carrasco Cocinero, D. R., Bautista Leguizamón, E. A. y Carrasco Cocinero, P. Y. (2025). Retos y desafíos de la rápida adaptación digital en las organizaciones. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 489–493.

Para garantizar un cambio sostenible en la forma de trabajar, la actitud tanto de los directivos como de los empleados, y por ende, la cultura de innovación, son aspectos fundamentales (Bouncken & Qiu, 2021). Dado que la mayoría de los procesos de cambio estratégico tienen altas tasas de fracaso, se plantea la interrogante sobre la disposición de las organizaciones para adoptar rápidamente la digitalización (Bouncken & Qiu, 2021). Este estudio busca explorar las motivaciones y barreras que enfrentan las empresas al considerar una rápida adaptación a la digitalización, proporcionando así información relevante para informar estrategias futuras en este ámbito.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La digitalización incluye una amplia gama de oportunidades digitales en relación con los datos, la automatización, la interfaz digital y la conectividad, las tecnologías clave pueden permitir a las organizaciones nuevas oportunidades (Shehadeh et al., 2023), desde este punto de vista, la digitalización plantea múltiples beneficios (Montero Guerra et al., 2023), y permite una nueva estructura con equipos regionales y globales, casi exclusivamente mediados por la tecnología digital, asimismo, la digitalización del trabajo ha llevado a la necesidad de formas de trabajo más organizadas, introduciendo diferentes herramientas para gestionar y estructurar el trabajo (Lindell et al., 2022).

La era de la digitalización, se enfatiza en la resolución de problemas y la necesidad de habilidades colaborativas en el entorno digital (Fiore et al., 2021; Kelchevskaya & Shirinkina, 2019), es por esto que, puede ser necesario conectar las áreas de digitalización existentes con la organización para encontrar las oportunidades digitales más adecuadas (Sehlin et al., 2019).

Las tecnologías de la información y la comunicación proporcionan elementos importantes de la arquitectura habilitadora necesaria para un cambio hacia estructuras organizativas más abiertas (Faik et al.,

2019). Por lo tanto, las empresas deben poseer un cierto nivel de agilidad que les permita crear las capacidades pertinentes para capitalizar las oportunidades derivadas de la digitalización y, en consecuencia, ser capaces de soportar la presión de los cambios del entorno (Priyono et al., 2020). La velocidad del reloj organizacional debe acelerarse mediante la adopción de nuevas formas de gobernanza adaptadas a la digitalización organizacional. En este contexto, el análisis big data provee una capacidad de respuesta con un ritmo más rápido, mejora la agilidad organizacional y es valioso para identificar oportunidades y amenazas, aunque, aprovechar sus beneficios para reaccionar es más difícil sin una adaptación organizacional (Barlette & Baillette, 2022). Una organización puede ser más receptiva a los cambios en la demanda de los clientes, adaptándose a la rápida evolución del mercado (Ulas, 2019).

3 METODOLOGÍA

Con el propósito de investigar ¿cuáles son las razones a favor y en contra de una rápida adaptación de la digitalización?, se ha propuesto un enfoque cualitativo de razonamiento inductivo basado en la recolección y sistematización de los datos (Páramo Bernal, 2013). De manera exploratoria se realizó un análisis bibliométrico utilizando la librería Bibliometrix. Se examinó la literatura publicada entre los años 2019 y 2023, seleccionando 36 artículos relevantes de la base de datos SCOPUS. Se llevó a cabo un análisis de contenido para detectar la frecuencia y ocurrencia de las palabras, generando un análisis semántico de los temas abordados en el estudio.

4 RESULTADOS

Algunas organizaciones resisten la digitalización y la consideran necesaria solo para ciertas actividades específicas, lo que puede ser una barrera para la implementación exitosa. Con frecuencia, se perciben las tecnologías digitales como el objetivo final en lugar de un medio para cerrar brechas de crecimiento empresarial. Esto ha llevado a que muchas empresas, incluyendo algunas

de las más grandes, enfrenten dificultades al intentar adoptar la digitalización en sus operaciones al tener una visión limitada de la innovación digital. En general, cuando una empresa se enfoca únicamente en la digitalización de procesos sin realizar cambios fundamentales en su modelo de negocio, se enfrenta a barreras no relacionadas con la tecnología, como la adaptabilidad, la propuesta de valor, los recursos y las capacidades.

La digitalización no se limita a invertir en tecnología, sino que también implica el desarrollo de habilidades internas para lograr una ventaja sostenible y abordar cambios organizativos más amplios, como la redefinición del alcance del negocio, la incorporación de tecnología en nuevos servicios y la creación de propuestas de valor centradas en la experiencia del cliente y en modelos de negocio basados en datos.

5 CONCLUSIONES

La resistencia a la digitalización en algunas organizaciones limita su implementación a ciertas actividades específicas, representa una barrera significativa para el progreso empresarial. Algunas empresas, incluso grandes corporaciones, enfrentan dificultades al adoptar la digitalización debido a una visión estrecha de la innovación digital. La digitalización efectiva requiere más que simplemente invertir en tecnología; implica un cambio fundamental en el modelo de negocio y el desarrollo de habilidades internas para abordar cambios organizativos más amplios.

La digitalización ha permitido a las empresas adaptarse a las demandas cambiantes del mercado y mantener su competitividad. Las innovaciones tecnológicas han sido clave en la diferenciación en el mercado y en la creación de experiencias únicas para los clientes.

6 REFERENCIAS

Barlette, Y., & Baillette, P. (2022). Big data analytics in turbulent contexts: towards organizational change for enhanced agility. Production Planning & Control, 33(2–3), 105–122. https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1810755

Bitkom e.V. (2021). Mobiles und hybrides Arbeiten. In Bitkom e. V. https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-03/210309_lf_mobiles-hybrides-arbeiten.pdf

Bouncken, R. B., & Qiu, Y. (2021). The impact of digitalisation on organisations: a review of the empirical literature. International Journal of Entrepreneurial Venturing, 13(6), 600–631.

Faik, I., Thompson, M., & Walsham, G. (2019). Designing for ICT-enabled openness in bureaucratic organizations: Problematizing, shifting, and augmenting boundary work. Journal of the Association for Information Systems, 20(6), 7.

Fiore, U., Florea, A., Kifor, C. V., & Zanetti, P. (2021). Digitization, Epistemic Proximity, and the Education System: Insights from a Bibliometric Analysis. Journal of Risk and Financial Management, 14(6). https://doi.org/10.3390/jrfm14060267

Kelchevskaya, N., & Shirinkina, E. (2019). Regional Determinants of Effective Use of Human Capital in the Digital Economy. Economy of Region, 15, 465–482. https://doi.org/10.17059/2019-2-12

Lindell, E., Popova, I., & Uhlin, A. (2022). Digitalization of office work – an ideological dilemma of structure and flexibility. Journal of Organizational Change Management, 35(8), 103–114. https://doi.org/10.1108/JOCM-01-2022-0014

Montero Guerra, J. M., Danvila-del-Valle, I., & Méndez-Suárez, M. (2023). The impact of digital transformation on talent management. Technological Forecasting and Social Change, 188, 122291. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122291

Niewerth, C., Massolle, J., Schaffarczik, S., & Grabski, C. (2022). Betriebsräte in der doppelten Transformation: Ein Transferforschungsprojekt zur Organisationsentwicklung von Betriebsgremien (Issue 468). Study der Hans-Böckler-Stiftung.

Páramo Bernal, P. (2013). La investigación en ciencias sociales: estrategias de investigación. Universidad piloto de Colombia.

Priyono, A., Moin, A., & Putri, V. N. A. O. (2020). Identifying Digital Transformation Paths in the Business Model of SMEs during the COVID-19 Pandemic. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 6(4), 104. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/joitmc6040104

Sehlin, D., Truedsson, M., & Cronemyr, P. (2019). A conceptual cooperative model designed for processes, digitalisation and innovation. International Journal of Quality and Service Sciences, 11(4), 504–522. https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2019-0028

Shehadeh, M., Almohtaseb, A., Aldehayyat, J., & Abu-AlSondos, I. A. (2023). Digital Transformation and Competitive Advantage in the Service Sector: A Moderated-Mediation Model. Sustainability, 15(3). https://doi.org/10.3390/su15032077

Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. Procedia Computer Science, 158, 662–671. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.101

200 AÑOS DE ANYAS: UNA REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 495-500

ISSN (Online): 2711-3310

Luciano, Barcellos-Paula*

CENTRUM católica Graduate Business School, Pontificia Universidad Católica del Perú. Calle Daniel Alomía Robles 125-129, Los Alamos de Monterrico, Santiago de Surco, Lima 33, Perú, lbarcellosdepaula@pucp.edu.pe

José M., Merigó

School of Computer Science, Faculty of Engineering and Information Technology, University of Technology Sydney, 81 Broadway, Ultimo 2007, NSW, Australia, Jose.Merigo@uts.edu.au

Anna María, Gil-Lafuente

Department of business Administration, University of Barcelona, Av. Diagonal 690, 08034 Barcelona, Spain, amgil@ub.edu

***Resumen:** El objetivo es identificar las principales tendencias de la ANYAS, especialmente en las últimas décadas. Los datos bibliográficos se han recopilado de las bases de datos Web of Science Core Collection y Scopus. El estudio también utiliza el software VOS Viewer para crear y visualizar mapas bibliométricos. Este análisis revela que los investigadores afiliados a instituciones estadounidenses son los autores más productivos, superando a sus colegas de otros países, con contribuciones notables también provenientes de Francia e Israel.*

***Palabras clave:** Bibliometría; Scopus; Web of Science.*

1 INTRODUCCIÓN

Los Anales de la Academia de Ciencias de Nueva York (ANYAS) son una destacada revista internacional multidisciplinaria que publica investigaciones en todas las áreas de la ciencia. Fundada en 1823, originalmente denominada "Anales del Liceo de Historia Natural de

* Citación: Barcellos-Paula, L., Merigó, J. M y Gil-Lafuente, A. M. (2025). 200 años de Anyas: una revisión bibliométrica. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 495–500.

Nueva York", la revista ha proporcionado constantemente una plataforma para artículos de investigación originales, revisiones por encargo, comentarios y perspectivas. Su compromiso con la difusión de investigación de alta calidad y el fomento de la colaboración interdisciplinaria posiciona a ANYAS como un recurso esencial para investigadores, educadores y responsables políticos. En conmemoración del bicentenario de ANYAS, esta investigación evalúa retrospectivamente las publicaciones de la revista mediante métricas bibliométricas cuantitativas. Para ello, se examinan todos los artículos publicados hasta 2023 e indexados en la base de datos Scopus y la WoS Core Collection. Específicamente, el análisis se centra en los patrones de publicación y citación, las publicaciones clave y los autores, instituciones y países/regiones más prolíficos e impactantes a lo largo del tiempo. Este estudio también realiza una evaluación comparativa con otras revistas de renombre. Además, se emplearon herramientas como el VOS viewer y técnicas bibliométricas como el acoplamiento bibliográfica, la cocitación y los patrones de coocurrencia de palabras clave.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La idea de "bibliometría" fue propuesta por primera vez en 1969 (Pritchard, 1969). Esta disciplina emplea métodos matemáticos y estadísticos para evaluar cuantitativamente las publicaciones académicas (Broadus, 1987). El crecimiento de la bibliometría puede atribuirse a las contribuciones críticas de figuras clave como Garfield (Garfield, 1955), junto con los avances tecnológicos destacados por (Bar-Ilan, 2008), (Bensman, 2007) y (Mokhnacheva & Tsvetkova, 2020). La bibliometría se utiliza para evaluar la investigación científica en un campo o tema en particular, así como para examinar revistas, autores, instituciones, regiones o varias combinaciones de estos elementos, como lo indican (Ding et al., 2014) y (Gaviria-Marin et al., 2018). En las últimas décadas, las publicaciones de

investigación científica han aumentado significativamente en varias disciplinas. Sin embargo, este crecimiento carece de coherencia, lo que subraya la necesidad de una mejor integración de la información (Aria & Cuccurullo, 2017). Una integración eficaz es vital para el análisis de datos por parte de investigadores, educadores y responsables políticos. Por lo tanto, el mapeo científico es esencial para identificar la estructura intelectual y las fronteras de investigación en diversos campos, y los académicos coinciden en que esta metodología es especialmente adecuada para este tipo de investigación (Barcellos-Paula et al., 2025). Los indicadores bibliométricos sirven para evaluar cuantitativamente los datos bibliográficos asociados a una revista (Hicks et al., 2015; Waltman, 2016). Esta investigación examina diversos tipos de indicadores bibliométricos, entre ellos el recuento total de publicaciones, el número total de citas y el índice h (Hirsch, 2005).

3 METODOLOGÍA

Los datos bibliográficos utilizados para la creación de este trabajo provienen de Scopus y WoS. La búsqueda se realizó en octubre de 2024 y se divide en dos partes. En primer lugar, el estudio utiliza Scopus y busca "Annals of the New York Academy of Sciences" o "Annals of The Lyceum of Natural History of New York" en la categoría "Título de la fuente". La búsqueda omite el año 2024 para abarcar todos los documentos publicados en la revista entre 1824 y 2023. Esta búsqueda arroja 65,855 documentos. Se utiliza un filtro adicional para identificar específicamente las contribuciones de investigación, seleccionando únicamente artículos, revisiones y ponencias de congresos. Esto refina los resultados a 65,288 documentos, que se utilizarán para crear las tablas y figuras del artículo. En segundo lugar, el método utilizado para obtener información bibliográfica de la WoS se describe a continuación: "Annals of the New York Academy of Sciences". La búsqueda excluye el año

2024 y muestra el último año de publicación. Esta búsqueda encuentra 65, 202 documentos. Se utiliza otro filtro que considera solo artículos y reseñas: 54,947 documentos. Finalmente, se excluye el acceso anticipado, llegando a 54,928 documentos, que se utilizarán para crear figuras y tablas.

4 RESULTADOS

ANYAS ha demostrado un progreso considerable a lo largo del tiempo (ver Figura 1). En 2023, la revista publicó 65,288 artículos, acumulando 1´609,069 citas.

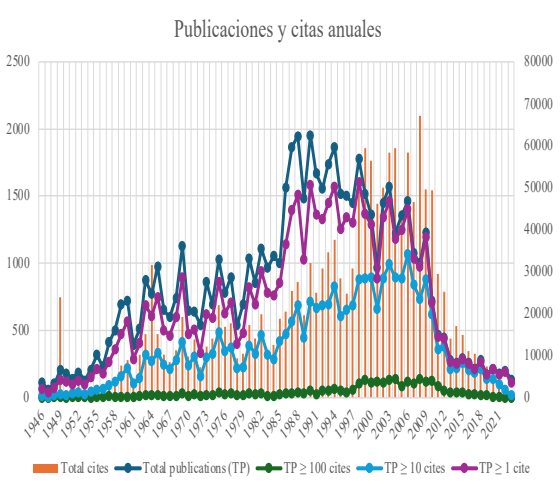


FIGURA 1. ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ANYAS.

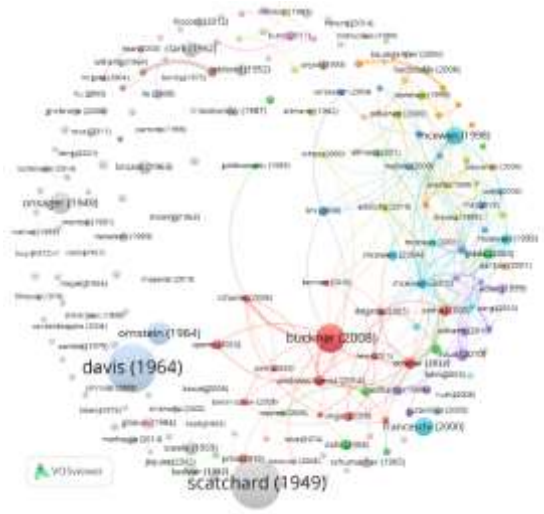


FIGURA 2 DESTACA LOS TRABAJOS NOTABLES DE GEORGE SCATCHARD (1949) SEGUIDO POR BARUCH J. DAVIS (1964) Y POR BUCKNER ET AL. (2008).

Lowry et al. (1951) ostenta el récord de más citas en ANYAS, con 378 citas, seguido por Laemmli (1970) con 229 citas. Tabla 1 muestra Hubert Vaudry como el autor más productivo en ANYAS, seguido de Syed Ali, e Yehuda Shoenfeld.

R	Author Name	University	Country	TP	TC	H	C/P	≥100	≥10
1	Vaudry, H.	U Rouen	FRA	75	798	16	10.6	1	26
2	Ali, S.F.	Natl Center Toxicological Res	USA	65	1,881	25	28.9	3	48
3	Shoenfeld, Y.	Reichman U	ISR	57	2,574	32	45.2	5	49

Estados Unidos es el país con mayor número de publicaciones y

citas, seguido del Reino Unido y Alemania (ver Figura 3).

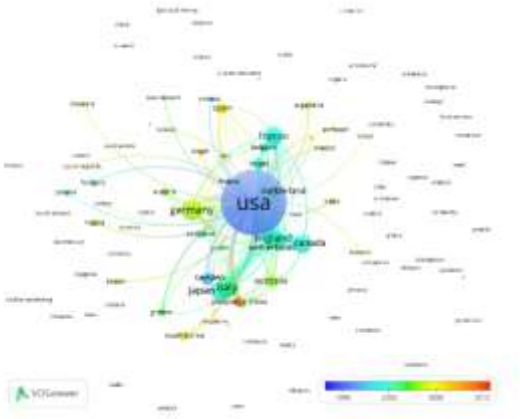


FIGURA 3. ACOPLAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE PAÍSES.

Finalmente, Suiza destaca como el que tiene el mayor número de citas per cápita.

5 CONCLUSIONES

El panorama de la investigación académica ha presenciado un notable auge en la publicación de estudios que abarcan una amplia gama de disciplinas. Esta creciente producción a menudo requiere mayor coherencia y organización, lo que subraya la apremiante necesidad de una mejor integración de la información en diversos campos. Esta integración efectiva es crucial, ya que proporciona a investigadores, educadores y responsables políticos las herramientas necesarias para realizar análisis de datos exhaustivos y profundos. Una visión general bibliométrica se vuelve indispensable para comprender la compleja estructura intelectual y las fronteras en constante evolución de estos diversos campos de investigación.

6 REFERENCIAS

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Barcellos-Paula, L., Gil-Lafuente, A. M., & Merigó, J. M. (2025). Research on cybersecurity and business: A bibliometric review (2004-2023). Cuadernos de Gestión, 25(1), 19–36. https://doi.org/10.5295/cdg.242288lb

Bar-Ilan, J. (2008). Informetrics at the beginning of the 21st century—A review. Journal of Informetrics, 2(1), 1–52. https://doi.org/10.1016/j.joi.2007.11.001

Bensman, S. J. (2007). Garfield and the impact factor. In Annual Review of Information Science and Technology (Vol. 41, pp. 93–155). https://doi.org/10.1002/aris.2007.1440410110

Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics." Scientometrics, 12(5–6), 373–379. https://doi.org/10.1007/BF02016680

Buckner, R. L., Andrews-Hanna, J. R., & Schacter, D. L. (2008). The brain's default network: Anatomy, function, and relevance to disease. In Annals of

the New York Academy of Sciences (Vol. 1124). https://doi.org/10.1196/annals.1440.011

Davis, B. J. (1964). DISC ELECTROPHORESIS – II METHOD AND APPLICATION TO HUMAN SERUM PROTEINS*. Annals of the New York Academy of Sciences, 121(2), 404–427. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1964.tb14213.x

Ding, Y., Rousseau, R., & Wolfram, D. (2014). Measuring Scholarly Impact: methods and practice. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), Representing Scientific Knowledge (1st ed., Issue 1982). Springer Cham. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8

Garfield, E. (1955). Citation indexes for science. Science, 122(3159), 108–111. https://doi.org/10.1126/science.122.3159.108

Gaviria-Marin, M., Merigó, J., & Popa, S. (2018). Twenty years of the Journal of Knowledge Management: a bibliometric analysis. J. Knowl. Manag., 22, 1655–1687. https://doi.org/10.1108/JKM-10-2017-0497

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., De Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102(46), 16569–16572. https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

LAEMMLI, U. K. (1970). Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. Nature, 227(5259), 680–685. https://doi.org/10.1038/227680a0

Lowry, OliverH., Rosebrough, NiraJ., Farr, A. L., & Randall, RoseJ. (1951). PROTEIN MEASUREMENT WITH THE FOLIN PHENOL REAGENT. Journal of Biological Chemistry, 193(1), 265–275. https://doi.org/10.1016/S0021-9258(19)52451-6

Mokhnacheva, Y. V., & Tsvetkova, V. A. (2020). Development of Bibliometrics as a Scientific Field. Scientific and Technical Information Processing, 47(3), 158–163. https://doi.org/10.3103/S014768822003003X

Pritchard, A. (1969). Documentation notes: Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, 25(4), 348–349.

Scatchard, G. (1949). THE ATTRACTIONS OF PROTEINS FOR SMALL MOLECULES AND IONS. Annals of the New York Academy of Sciences, 51(4), 660–672. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1949.tb27297.x

Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. Journal of Informetrics, 10(2), 365–391. https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007

ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN: UNA APLICACIÓN DE AGRUPAMIENTO DIFUSO UTILIZANDO ALGORITMO DE SEGMENTACIÓN TERRITORIAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 501-505
ISSN (Online): 2711-3310

Teofilo, Altamirano-Vera*
U.M.S.N.H., Morelia, Michoacán, México, 1031234d@umich.mx

Irma Cristina, Espitia Moreno
U.M.S.N.H., Morelia, Michoacán, México, irmacris@umich.mx

Dalia, García-Orozco
U.M.S.N.H., Morelia, Michoacán, México, dalia.garcia@umich.mx

Víctor G., Alfaro-García
U.M.S.N.H., Morelia, Michoacán, México, victor.alfaro@umich.mx

Resumen: Desde 1980, México ha perfeccionado técnicas innovadoras en la producción de limón, consolidándose como líder global junto con India y China. Dentro del territorio nacional, Michoacán destaca por su liderazgo en la industria citrícola. El objetivo del estudio es agrupar a productores de cítricos para fomentar sinergias, compartir conocimiento y mejorar la toma de decisiones. Se recopilaron datos de 15 municipios del Valle de Apatzingán, evaluando cinco variables clave: producción, clima, humedad, tierra y fuentes pluviales.

Palabras clave: Productividad del limón, Red de Galois, Segmentación territorial.

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años la producción del limón ha desempeñado un papel de relevancia nacional, al cierre de 2023 el país se posiciona como el 2° productor mundial con 3.2 millones de

* Citación: Altamirano-Vera, T., Espitia-Moreno, I. C., García-Orozco, D., Alfaro-Garcia, V. G., (2025). Administración de la producción de limón: Una aplicación de agrupamiento difuso utilizando algoritmo de segmentación territorial. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 501–505.

toneladas, esta producción la lideran los estados de Michoacán, Veracruz y Colima (Castañeda & Aguirre, 2015) Además de ser un fruto de alto consumo nacional, representa uno de los principales productos de exportación, siendo Estados Unidos de América el importador principal, junto con Países Bajos y Japón (SIAP, 2024). La lógica difusa propuesta como marco metodológico para esta investigación, permite manejar información imprecisa o ambigua, lo que es útil en situaciones en las que los conceptos no son estrictamente verdaderos o falsos, sino que admiten grados de verdad. La propuesta de Gil Aluja (2017) combina el retículo de Galois con la lógica difusa, permitiendo construir un sistema de clasificación que puede manejar la ambigüedad inherente a los datos y conceptos. En este enfoque, los retículos de Galois se enriquecen con valores difusos que representan grados de pertenencia en vez de relaciones absolutas, lo que permite trabajar con conjuntos que no están claramente definidos y permite analizar patrones con cierto grado de incertidumbre como son la producción de limón en municipios Michoacán.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo y descriptivo, orientado a identificar y clasificar los municipios de Michoacán que comparten características en la producción de limón. La metodología empleada integra análisis de datos espaciales y estadísticos para evaluar la distribución geográfica y las particularidades de la producción en la región, estableciendo una base sólida para el diseño de políticas de manejo y conservación del cultivo.

Un estudio realizado en el sur del país revela que, en un promedio de 317.4 hectáreas cultivadas, los pequeños productores representan el 43.9% de la participación, los medianos el 103.5%, y los grandes el 170%. Además, se concluye que el uso de portainjertos adaptados a las condiciones locales optimiza la productividad (López-Hernández et

al., 2019). Entre los factores clave, el clima se presenta como determinante en la producción, siendo las temperaturas entre 28°C y 34°C las que fomentan el mayor rendimiento del cítrico (Chininin & Villegas, 2022). Asimismo, la disponibilidad de fuentes pluviales contribuye significativamente al mantenimiento del recurso hídrico, como lo demuestra el Valle de Apatzingán, que abarca los municipios más productivos del estado (Gobierno de Michoacán, 2018).

Las condiciones de humedad, temperatura y acceso a fuentes pluviales posicionan a Michoacán como líder nacional en la producción de limón (Trujillo & Triana, 2017). Para la recopilación de datos, se hace uso de fuentes secundarias confiables, como los informes de la SIACON (1980-2024), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Coordinación para el Desarrollo de Michoacán de Ocampo (CPLADEM) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estas fuentes ofrecen información detallada sobre la producción en municipios clave, permitiendo identificar los más afines mediante variables como producción, clima, humedad, tipo de suelo y acceso a fuentes pluviales.

3 METODOLOGÍA

Este estudio se fundamenta en la lógica difusa y el retículo de Galois para analizar la producción de limón en Michoacán, México. La metodología permite manejar datos imprecisos, clasificando municipios según características como producción, clima, humedad, tipo de suelo y acceso a fuentes pluviales. Se elabora una matriz donde las filas representan municipios y las columnas sus atributos. Con esta información, se construye un retículo de Galois, organizando los municipios en una estructura jerárquica que identifica patrones y agrupaciones productivas.

La lógica difusa se utiliza para asignar grados de pertenencia a atributos variables como el clima, creando conjuntos difusos. A partir de

este análisis, se identifican grupos de municipios con condiciones similares, algunos en riesgo por vulnerabilidades compartidas. Los resultados clasificados en niveles de productividad (alto, medio, bajo) se validan con productores expertos locales, garantizando precisión y utilidad.

Finalmente, el estudio discute estrategias de manejo sostenible, destacando la conservación de fuentes pluviales y el uso responsable del agua como elementos claves para mantener la competitividad de Michoacán en la industria citrícola. Los hallazgos sirven como base para diseñar políticas de gestión que optimicen recursos e impulsen la colaboración entre municipios y productores.

4 RESULTADOS

Validación con expertos locales: Para asegurar la relevancia de los resultados, se realiza una validación con expertos productores de limón en Michoacán, quienes pueden aportar retroalimentación sobre la precisión y utilidad del análisis.

Los resultados fueron validados mediante consultas con productores expertos, cuya retroalimentación permitió garantizar la precisión y solidez del análisis realizado. Con base en los hallazgos obtenidos, se plantearon estrategias de gestión enfocadas en la conservación de fuentes pluviales y el uso responsable y sostenible del agua. Estas medidas están orientadas a asegurar la productividad del sector y consolidar el liderazgo de Michoacán como principal productor de limón a nivel nacional.

5 CONCLUSIONES

Los hallazgos más relevantes, como el liderazgo en la producción de limón: Michoacán reafirma su posición como líder nacional en la industria citrícola gracias a las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos hídricos adecuados, lo que respalda su papel estratégico en la producción nacional e internacional de limón.

Mediante el agrupamiento territorial y sinergias: La implementación del algoritmo de segmentación territorial basado en lógica difusa y el retículo de Galois permitió identificar grupos de municipios con características similares, promoviendo sinergias entre los productores. Esto fomenta una colaboración más efectiva, compartiendo conocimientos y mejores prácticas.

Para la sostenibilidad de recursos hídricos: Los hallazgos subrayan la importancia de conservar las fuentes pluviales y promover el uso sostenible del agua como factores clave para garantizar la continuidad y competitividad de la producción de limón en Michoacán.

6 REFERENCIAS

Kaufmann, A., & Gil Aluja, J. (1989). New Trends in Fuzzy Systems. Springer.

Chininin, S., & Villegas, M. (2022). Determinantes económicos y climáticos de la producción de limón de la región Piura, periodo 2000- 2020. Revista de Investigación Científica de la UNF – Aypate, 1(1), Article 1. https://doi.org/10.57063/ricay.v1i1.14

Gobierno de Michoacán, R. A. (2018). Limón Michoacano Posicionado como el Primer Productor a Nivel Nacional. gob.mx. http://www.gob.mx/agricultura|michoacan/articulos/limon-michoacano-posicionado-como-el-primer-productor-a-nivel-nacional?idiom=es

López-Hernández, W. A., Garza-Bueno, L. E., Cruz-Galindo, B., Nieto-Angel, R., López-Hernández, W. A., Garza-Bueno, L. E., Cruz-Galindo, B., & Nieto-Angel, R. (2019). Competitividad del limón persa en la región del Papaloapan, Oaxaca. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 10(4), 921–934. https://doi.org/10.29312/remexca.v10i4.408

SIAP. (2024). Panorama-Agroalimentario-2024.pdf. Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1NXcDhaB63Z94wjRUVF6f_FK0Urv6cgvJ/view?usp=sharing&usp=embed_facebook

Trujillo, J. M. H., & Triana, J. B. (2017). El papel del entorno en las modificaciones de la estructura regional de la producción de limón y de naranja en México (The importance of location for lemon and orange cultivation in Mexico). Análisis Económico, 32(80), Article 80.

COMPROMISO CORPORATIVO CON LOS ODS: ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DE MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 507-512

ISSN (Online): 2711-3310

Ana Karen, Romero Sainz*
Universidad Autónoma de Sinaloa. Josefa Ortíz De Domínguez, Cd Universitaria, Universitaria, 80040 Culiacán Rosales, Sin, anaromero@uas.edu.mx

Deyanira, Bernal
Universidad Autónoma de Sinaloa. Josefa Ortíz De Domínguez, Cd Universitaria, Universitaria, 80040 Culiacán Rosales, Sin, Berde@uas.edu.mx

Resumen: ***Los objetivos de desarrollo Sostenibles (ODS), se han convertido en un referente para los gobiernos, sociedad y empresas en la búsqueda de un mejor planeta, al abordar desafíos globales como la pobreza y el cambio climático. El estudio analiza como las treinta empresas más importantes de México contribuyen a ello, a partir de los informes en sus páginas oficiales, informes de sostenibilidad, y literatura científica. Los resultados sugieren que las empresas consideran a los ODS en su planeación estratégica.***

Palabras clave: ***Compromiso, Sostenibilidad, Empresas, México.***

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años los ODS han adquirido relevancia como un marco global para abordar los desafíos a los que se enfrenta el planeta, sobre todo la degradación ambiental y cambio climático, la expresión desarrollo sostenible refiere a aquel que procura satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin perjudicar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades (Licandro et al., 2024), es por ello que

* Citación: Romero Sainz, A. K. y Bernal, D. (2025). Compromiso corporativo con los ODS: análisis de las empresas más importantes de México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 507–512.

los ODS tienen por objetivo central establecer un mejor y más habitable planeta para el año 2030 (Pérez et al., 2024).

Las empresas independientemente de su tamaño contribuyen a la degradación del medio ambiente, de tal manera que el desarrollo de estrategias para reducir el impacto ambiental se debe de considerar como un eje central para su crecimiento, sin embargo las empresas hegemónicas las cuales dominan un sector en específico, tienen presencia a nivel internacional, mayor innovación y poder de mercado, tienen la capacidad fijar precios o bien condicionar a la competencia debido a su alcance y presencia.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Las empresas comunican sus actividades de sostenibilidad corporativa para demostrar conformidad con las expectativas de las partes interesadas, esto debido a la presión que ejercen en ellas, no obstante, no todas las organizaciones practican lo que predican (Reppmann et al., 2025), además existen en la actualidad los criterios ASG (Ambiental, Social y Gobierno corporativo) en las organizaciones, la cual es información que se relaciona con su estrategia, pero sobre todo con las partes interesadas las cuales cada vez más se interesan en temas relacionados con dichos criterios y que consecuentemente tiene relación positiva con el desempeño financiero de las mismas (Correa, 2020). Es decir, la divulgación de esta información influye en el posicionamiento de las organizaciones en el mercado y en su competitividad (Olaya-Correa et al., 2024.).

En este sentido, la combinación y emisión de reportes con información no financiera y financiera, forman parte de la planeación estratégica de las organizaciones, sobre todo aquellas que quieren atraer inversionistas y tienen entre sus metas estrategias de fusión, adquisición y expansión. Lo anterior debido a que existe una presión cada vez mayor sobre las empresas para que estas

respondan a los desafíos de los tiempos actuales, entre ellos: pandemias, cambios climáticos, pobreza y sostenibilidad (Bulmer et al., 2024).

Particularmente existen en la actualidad las organizaciones que utilizan otros medios de comunicación y no precisamente en páginas oficiales como BMV, sino las redes sociales para informar sobre las intenciones e iniciativas de sostenibilidad (Bulmer et al., 2024). Por otro lado, la información no financiera está estrechamente relacionada con los ODS, los cuales son un conjunto de 17 objetivos globales adoptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como parte de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, en el cual se abordan los principales desafíos globales.



FIGURA 1. ODS DE LA AGENDA 2030

3 METODOLOGÍA

Se estudiaron las diez empresas más importantes de acuerdo a sus ventas en el año 2023 y publicada en junio del 2024, dicha lista fue elaborada por la revista expansión la cual proporciona información sobre negocios y economía en México, por lo que ofrece información sobre grandes corporaciones, emprendimientos, inversiones y tendencias en el mercado. Dentro de este listado se encuentran empresas como: Petróleos Mexicanos, Walmart de México y Centroamérica, América Móvil, Famsa, y Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como sectores de comercio y autoservicio, telecomunicaciones, Holding, Servicios financieros y Armadoras. Es importante mencionar que el listado incluye empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

La metodología empleada es cualitativa e incluye el análisis de las páginas oficiales, los reportes de sostenibilidad de las organizaciones estudiadas y la literatura científica. Se elaboraron mapas en el software Atlas

ti, el cual permite organizar, interpretar y visualizar la información no estructurada, para identificar patrones o tendencias. Estos mapas plasman cuales empresas realizan acciones con el fin de cumplir con cada uno de los ODS. En la siguiente tabla 1 se muestran las empresas seleccionadas para el estudio, según las ventas anuales del 2023, así como su sector.

4 RESULTADOS

TABLA 1. EMPRESAS MÁS IMPORTANTES EN MÉXICO 2023

#	Empresa	Ventas (MDP)	Sector
1	Petróleos Mexicanos	1,719,938	Petróleo y gas
2	Walmart de México y Centroamérica	886,523	Comercio autoservicio
3	América Móvil	816,013	Telecomunicaciones
4	FEMSA	702,692	Holding
5	Comisión Federal de Electricidad	639,844	Electricidad y energía
6	General Motors de México	496,000.	Armadora
7	Grupo Financiero Banorte / NL a	459,464.	Servicios financieros
8	Grupo Financiero BBVA / CDMX a	459,338	Servicios financieros
9	Grupo Bimbo / CDMX a	399,879	Alimentos y bebidas
10	Stellantis México / CDMX e	390,000	Armadora

Fuente: Elaboración propia con base en la Revista Expansión (2023).

En México tal y como menciona Rubinstein, (2023) es un país especialmente afectado por la crisis socio ambiental provocada por el modelo productivo actual y los efectos del cambio climático, lo que afecta no solo al ambiente, sus especies y ecosistemas, sino también a la población particularmente la más vulnerable. En este sentido, las grandes empresas han alineado sus estrategias corporativas al desarrollo de estrategias para el cumplimiento de los ODS, sin embargo, no todas las empresas contribuyen con todos los objetivos y en su mayoría se enfocan a los ODS enfocados al cambio climático y la degradación ambiental.

En la primera figura se plantea los resultados encontrados, en donde las diez empresas estudiadas colaboran con acciones al logro de los objetivos como la igualdad de género, acción por el clima, trabajo decente y crecimiento económico, industria innovación e infraestructura, agua limpia y saneamiento y energía asequible y no contaminante.

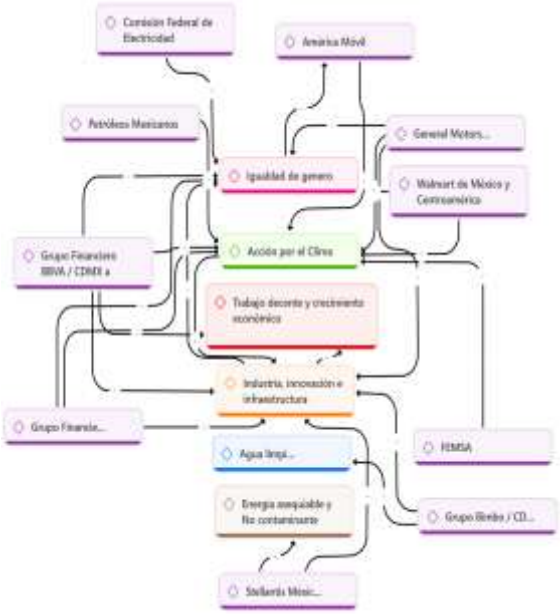
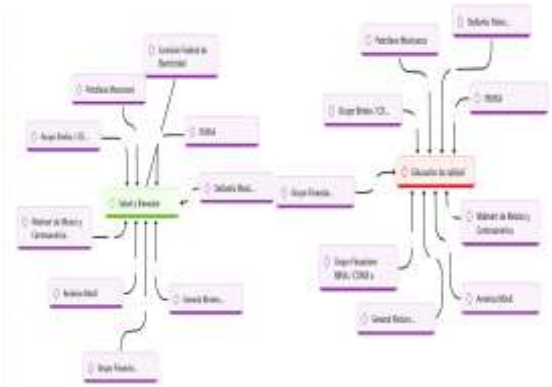
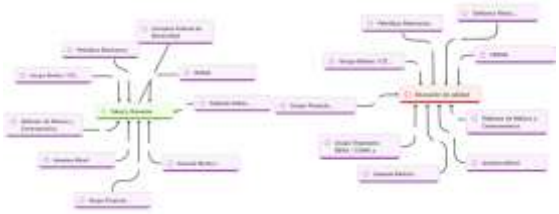


FIGURA 2. ODS A LOS QUE CONTRIBUYEN LAS EMPRESAS ANALIZADAS EN SU TOTALIDAD

Fuente: Elaboración propia con información no financiera de las empresas estudiadas (2024).

Enseguida se plasman los mapas correspondientes a los objetivos: Fin de la pobreza, hambre cero, Salud y bienestar y Educación financiera.





Fuente: Elaboración propia con información no financiera de las empresas estudiadas (2024).

5 CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que las empresas mexicanas tienen alineados sus objetivos empresariales con parte de los de desarrollo sostenible, principalmente salud y bienestar, trabajo decente y crecimiento económico e igualdad de género. Además, existen algunas que no tienen plasmadas sus estrategias o informes de sostenibilidad, pero sí hacen énfasis en las dimensiones ASG.

Las empresas estudiadas consideran importante las publicaciones de los resultados anuales globales la publicación de reportes financieros y no financieros particularmente los reportes de sostenibilidad y el grado de avance que tienen en el cumplimiento de los ODS de la agenda 2030, sin embargo no todas contribuyen en todo sobre

todo cuando el área específica en el sector en el que se desarrollan no forma parte de sus prioridades, los objetivos que menores metas alcanzadas tienen las organizaciones son vida submarina y ecosistemas terrestres.

Se recomienda ampliar la muestra de las empresas estudiadas y hacer un estudio según el sector en el que desarrollan.

6 REFERENCIAS

Avelar, S., Borges-Tiago, T., Almeida, A., & Tiago, F. (2024). Confluence of sustainable entrepreneurship, innovation, and digitalization in SMEs. Journal of Business Research, 170. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114346

Bulmer, S., Palakshappa, N., Dodds, S., & Harper, S. (2024). Sustainability, brand authenticity and Instagram messaging. Journal of Business Research, 175. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114547

Dialnet-ElementosDeLaFilosofiaDeGestionQueSustentanLaCompe-8471683. (n.d.).

Dialnet-PlanificacionEstrategicaEnEmpresasDeServiciosPubli-8890544. (n.d.).

GODINEZ-REYES, N. L. (2022). Impacto de la responsabilidad social empresarial en el desarrollo sostenible en México. Espacios, 108–121. https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n11p08

Huerta-Estévez, A., & Andrade-Estrada, M. G. (2021). Responsabilidad social empresarial en la misión, visión y valores de las principales empresas en México. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional. https://doi.org/10.24836/es.v31i57.1109

Licandro, O., Ortigueira-Sánchez, L. C., & Barrueta Pinto, M. C. (2024). Compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, desempeño económico y recursos humanos. Revista Venezolana de Gerencia, 29(108), 1483–1503. https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.108.1

Lizbeth Román Bermeo, C., Isabel Peñaherrera Palma, K., & Doménica Riccio Morales, K. (n.d.). Planeación estratégica empresarial y cultura de innovación: una revisión de literatura Strategic business planning and innovation culture: a literature review. In Visión Empresarial (Vol. 1, Issue 2). https://orcid.

Pérez-Solorzano, J. M., Andrade-Estrada, M. G., & López-Morales, J. S. (2024). Multinacionales mexicanas y los Objetivos del Desarrollo Sostenible: El caso de CEMEX y BIMBO. Newman Business Review, 10(1), 105–123. https://doi.org/10.22451/3002.nbr2024.vol10.1.10095

Reppmann, M., Maibaum, F., Edinger-Schons, L. M., & Foege, J. N. (2025). Talk, but don't talk too much: How corporate sustainability communication evokes stepwise organizational change. Journal of Business Research, 189. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115188

CLASSIFICATION OF VALVULAR HEART DISEASES USING SCG, ECG, AND GCG

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 513-518

ISSN (Online): 2711-3310

Ivan, Calzadillas Hernández*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. al234501@alumnos. uacj.mx

José Manuel, Mejía Muñoz

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. jose.mejía@uacj.mx

Abstract: This study focuses on the classification of valvular heart diseases using a multimodal approach that integrates Seismocardiography (SCG), Electrocardiography (ECG), and Gyrocardiography (GCG). By combining these biomedical signals and applying machine learning techniques, the objective is to improve diagnostic precision and identify relevant cardiac abnormalities. The analysis highlights the usefulness of these signals in detecting patterns associated with valve dysfunction. Results contribute to the development of more effective and accessible tools for the early detection of cardiovascular conditions.

Keywords: valvular heart diseases, SCG, ECG

1 INTRODUCTION

Valvular heart diseases (VHDs) impact millions of people globally and remain a persistent challenge in cardiovascular healthcare. These conditions, which involve dysfunctions in the heart valves, can lead to serious complications if not diagnosed and managed early. Traditional diagnostic methods, such as auscultation and echocardiography, provide valuable information, but there is growing interest in more accessible and automated approaches that rely on biomedical signal processing (Yang et al., 2021).

In this context, the analysis of physiological signals has become a promising alternative for supporting diagnosis. While electrocardiography (ECG) is commonly used to monitor

* Citation: Calzadillas Hernández, I. and Mejía Muñoz, J. M. (2025). Classification of valvular heart diseases using SCG, ECG, and GCG. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 513–518.

electrical cardiac activity, other modalities such as seismocardiography (SCG) and gyrocardiography (GCG) are gaining attention for their ability to capture the mechanical and rotational components of heart function.

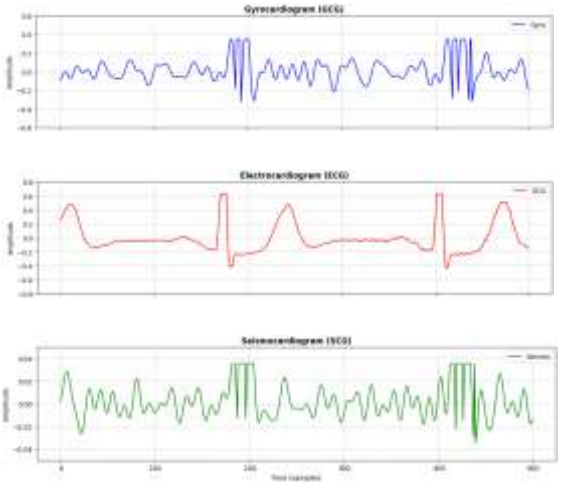


FIGURE 1. GCG, ECG, AND SCG SIGNALS OVER A 500-SAMPLE WINDOW FROM THE SAME CARDIAC SEGMENT.

Recent developments in signal processing and machine learning have made it possible to combine these signals to extract patterns associated with specific cardiac conditions. This opens the door to more comprehensive diagnostic models that integrate multimodal data.

The present study focuses on developing a classification system for valvular heart diseases using synchronized ECG, SCG, and GCG recordings. The objective is to explore the potential of combining these signals to improve classification accuracy and contribute to the advancement of non-invasive cardiac diagnostic tools.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The evolution of cardiovascular diagnostics has led to the incorporation of multimodal signal processing techniques to better understand complex pathologies such as valvular heart diseases (VHDs). While electrocardiography (ECG) remains a fundamental tool for assessing the heart's electrical activity, it offers limited insight into the mechanical behavior of cardiac structures. Consequently, other non-invasive modalities like seismocardiography (SCG) and gyrocardiography (GCG) have gained attention in recent years due to their ability to capture vibrational and rotational data associated with cardiac motion (Taebi & Mansy, 2018).

SCG has demonstrated strong potential in detecting abnormal mechanical patterns, such as those linked to altered valve function or reduced ejection efficiency. Studies have shown that SCG can be used for heart rate variability (HRV) analysis and other physiological assessments, serving as a complement or alternative to traditional ECG-based diagnostics (Siecinski et al., 2019). In addition, GCG has proven valuable in reinforcing the characterization of cardiac cycles, especially in patients affected by structural heart conditions (Sieciński et al., 2023).

This research utilizes a publicly available dataset that includes synchronized recordings of ECG, SCG, and GCG, along with clinical metadata such as ejection fraction and mean gradient pressure (Yang et al., 2021). This combination provides a more comprehensive perspective of cardiac function. For feature engineering, the Time Series Feature Extraction Library (TSFEL) is used, allowing the automated generation of over 60 features across statistical, temporal, and spectral domains (Barandas et al., 2020).

To classify the patterns extracted from the signals, this study implements Random Forest, Gradient Boosting, and Support Vector Machine classifiers. These models have demonstrated efficacy in biomedical applications, particularly in tasks involving complex time series classification (Sahoo et al., 2019). Their adaptability to heterogeneous data makes them well-suited for analyzing cardiac signal dynamics (Yao et al., 2018).

3 METHOD

This study employed a multimodal approach for the classification of valvular heart diseases using synchronized recordings of electrocardiography (ECG), seismocardiography (SCG), and gyrocardiography (GCG). The dataset used includes raw and de-identified physiological signals from 100 patients, along with clinical metadata such as ejection fraction, valve area, and demographic information. All

recordings were obtained using a uniform portable sensor patch under clinical conditions.

The preprocessing stage involved standardizing the signals, removing noise, and aligning the three modalities in time. Once the data was cleaned, relevant features were extracted using the TSFEL (Time Series Feature Extraction Library), which allows the automated calculation of temporal, spectral, and statistical characteristics from biomedical signals (Barandas et al., 2020)



FIGURE 2 FEATURE EXTRACTION FROM ECG, SCG, AND GCG SIGNALS USING TSFEL FOR CLASSIFICATION PURPOSES.

Three machine learning classifiers were implemented: Random Forest, Gradient Boosting, and Support Vector Machine. Each model was trained and evaluated using five-fold cross-validation to ensure robustness and minimize overfitting. Hyperparameters such as the number of estimators, learning rate, and kernel type were tuned based on performance.

Model evaluation was conducted using metrics such as accuracy, sensitivity, specificity, and precision to assess the classifiers' ability to distinguish between different valvular heart disease patterns.

4 RESULTS

After preprocessing and feature extraction, the classifiers were trained and evaluated using five-fold cross-validation. The integration of ECG, SCG, and GCG signals enabled the models to capture relevant physiological patterns linked to valvular diseases.

Among the evaluated models, Random Forest achieved the highest performance with an average accuracy of 93%. Gradient Boosting followed with 91%, and Support Vector Machine reached 88%. Classification reports indicated balanced performance across classes, with no major bias toward any label.

Additional metrics such as sensitivity and precision supported

the reliability of the models. Random Forest stood out for its balance between sensitivity and specificity, which is particularly valuable in clinical contexts. Gradient Boosting showed good generalization, while SVM maintained competitive performance.

These findings confirm the effectiveness of the multimodal approach with machine learning in the diagnosis of valvular heart diseases, supporting the development of accessible and accurate early detection tools.

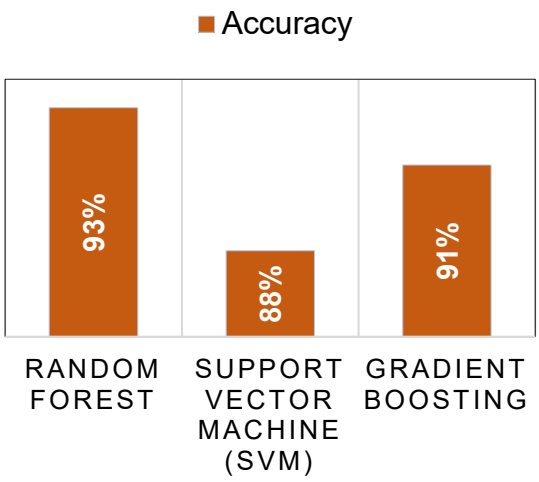


FIGURE 3. COMPARISON OF ACCURACY (%) OF RANDOM FOREST, GRADIENT BOOSTING, AND SUPPORT VECTOR MACHINE TRAINED ON ECG, SCG, AND GCG SIGNALS

5 CONCLUSIONS

This study demonstrated that combining ECG, SCG, and GCG signals enhances the classification of valvular heart diseases by offering a more comprehensive view of cardiac function. By integrating electrical, mechanical, and rotational data, the proposed approach improves the detection of abnormal patterns. The applied classifiers—Random Forest, Gradient Boosting, and Support Vector Machine—delivered solid results, particularly in accuracy and sensitivity. These findings highlight the value of non-invasive signal analysis supported by machine learning for early diagnosis. Future research could expand this framework using larger datasets or advanced models such as deep neural networks.

6 REFERENCES

Barandas, M., Folgado, D., Fernandes, L., Santos, S., Abreu, M., Bota, P., Liu, H., Schultz, T., & Gamboa, H. (2020). TSFEL: Time series feature extraction library. SoftwareX, 11, 100456.

Romano, C., Silvestri, S., Maiorana, E., & others. (2024). Classification of aortic stenosis patients via ECG-independent multi-site measurements of cardiac-induced accelerations and angular

velocities at the skin level. IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology. https://doi.org/10.1109/OJEMB.2024.3402151

Sahoo, P. K., Thakkar, H. K., & Lee, M.-Y. (2019). A cardiac early warning system with multi-channel SCG and ECG monitoring for mobile health. Journal of Medical Systems, 43(7), 204. https://doi.org/10.1007/s10916-019-1366-6

Salud cardiovascular: Anatomía del corazón | The Texas Heart Institute. (n.d.). Retrieved November 5, 2023, from https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/anatomia-del-corazon/

Siecinski, S., Tkacz, E. J., & Kostka, P. S. (2019). Comparison of HRV indices obtained from ECG and SCG signals from CEBS database. BioMedical Engineering Online, 18(1). https://doi.org/10.1186/s12938-019-0687-5

Sieciński, S., Tkacz, E. J., & Kostka, P. S. (2023). Heart rate variability analysis on electrocardiograms, seismocardiograms and gyrocardiograms of healthy volunteers and patients with valvular heart disease. Biomedical Signal Processing and Control, 80, 104276. https://doi.org/10.1016/j.bspc.2022.104276

Taebi, A., & Mansy, H. A. (2018). Characterization, classification, and genesis of seismocardiographic signals: a systematic review. Biomedical Engineering Letters, 8(2), 215–228. https://doi.org/10.1007/s13534-018-0072-4

Yang, C., Fan, F., Aranoff, N., Green, P., Li, Y., Liu, C., & Tavassolian, N. (2021). An open-access database for the evaluation of cardio-mechanical signals from patients with valvular heart diseases. Frontiers in Physiology, 12, 750221.

Yao, H., Nguyen, C. M., Berry, C., Tsai, C.-H., & McLeod, K. (2018). An adaptive SCG–ECG multimodal framework for cardiac gating using artificial neural networks. Biomedical Signal Processing and Control, 45, 215–223. https://doi.org/10.1016/j.bspc.2018.05.016

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS TRADICIONALES DE BALANCEO DE LÍNEAS VERSUS ENFOQUE INNOVADOR DE SIMULACIÓN FLEXSIM 2024® CON TÉCNICAS DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 519-524
ISSN (Online): 2711-3310

Nohemí, Torres-Cruz*
Programa de Doctorado en Tecnología, Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. del Charro 450 Norte. Col. Partido Romero, Cd. Juárez, Chih.
al232645@alumnos.uacj.mx

Dynhora Danheyda, Ramírez-Ochoa
Tecnologías de la Información e innovación digital. Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos #9501, Col. Sector 35, C.P. 31216, Chihuahua, Chih., México.
dramirez@utch.edu.mx

Erwin Adán, Martínez-Gómez
Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Del Charro 450 Norte. Col. Partido Romero, Cd. Juárez, Chih.
emartine@uacj.mx

Roberto, Romero-López
Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Del Charro 450 Norte. Col Partido Romero, Cd. Juárez, Chih.
rromero@uacj.mx

***Resumen:** El actual proyecto realiza un análisis comparativo entre técnicas tradicionales de balanceo de líneas de ensamble versus un enfoque innovador que emplea Flexsim 2024® junto con técnicas de evaluación multicriterio. Las metodologías son evaluadas en términos de su capacidad para optimizar un proceso de producción industrial, mejorando la utilización*

* Citación: Torres-Cruz, N., Ramírez-Ochoa, D. D., Martínez-Gómez, E. A. y Romero-López, R. (2025). Análisis comparativo de técnicas tradicionales de balanceo de líneas versus enfoque innovador de simulación Flexsim 2024® con técnicas de evaluación multicriterio. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 519–524.

de los recursos disponibles. El estudio contrasta métodos convencionales con soluciones avanzadas de simulación, con el fin de reconocer las fortalezas e identificar posibles limitaciones en cada enfoque.

Palabras clave: Balanceo de Líneas, MCDM, Simulación Flexsim 2024 ®.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad la optimización en los procesos de producción es fundamental para mejorar la eficiencia y productividad en la producción (Leng et al., 2020).

Uno de los aspectos clave en este ámbito es el balanceo de líneas de ensamble que busca distribuir tareas en estaciones de trabajo con tiempos similares maximizando el uso de los recursos disponibles (Ghandi & Masehian, 2025), estas técnicas de balanceo, aunque efectivas en muchos casos, presentan limitaciones frente a entornos dinámicos y complejos. Lewicki et al. (2024) argumenta que la simulación avanzada como lo es la herramienta de Flexsim 2024®, ha surgido como un instrumento para optimizar procesos productivos, este enfoque permite replicar diferentes escenarios de producción y evaluar múltiples variables simultáneamente. La incorporación de técnicas de evaluación multicriterio facilita una comparación más completa de las diferentes alternativas de comparación de optimización (Anand et al., 2025). Este análisis tiene como objetivo realizar un análisis comparativo entre las metodologías tradicionales de balanceo de líneas de ensamble contra el uso de Flexsim 2024® junto con evaluación multicriterio. Se busca identificar las fortalezas y limitaciones de cada enfoque, proporcionando una base para mejorar la utilización de los recursos en los procesos de producción industrial.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El balanceo de líneas de ensamble es tema clave en la ingeniería industrial, enfocado en distribuir de manera eficiente las tareas entre las estaciones de trabajo con la finalidad de maximizar la productividad (Abdous et al., 2025). A lo largo de la historia esta disciplina ha progresado desde los enfoques heurísticos

clásicos, como el Peso Posicional Clasificado y el método Kilbridge y Wester, hasta las técnicas contemporáneas computacionales (Çelik & Arslankaya, 2023). Las metodologías tradicionales se distinguen por su enfoque sistemático y simple, aunque muestran limitaciones al enfrentarse a sistemas complejos, cuando se presentan diversas variables y restricciones estas técnicas fueron desarrolladas por Salveson (1955) y posteriormente ampliadas por Baybars (1986), basadas en conceptos de optimización con el objetivo de reducir el tiempo de ocio y distribuir de manera equitativa la carga de trabajo. En contraste al incorporar herramientas de simulación como Flexsim 2024® permite recrear dinámicamente los sistemas de producción (Ubowska & Królikowski, 2024) y permite observar el comportamiento del proceso en diferentes configuraciones, proporcionando datos de posibles cuellos de botella, tasa de utilización y rendimiento de la línea de ensamble en general. La evaluación multicriterio, enriquece el análisis al incorporar factores tanto cualitativos como cuantitativos en el proceso de toma de decisiones (Baral et al., 2025). La integración de simulación con técnicas multicriterio representa un paradigma emergente en la optimización de la industria. Este marco teórico sustenta el análisis comparativo del estudio actual, proporcionando los fundamentos conceptuales necesarios para evaluar las diferencias entre las metodologías tradicionales y las basadas en simulación con análisis multicriterio, en cuanto a su capacidad para optimizar recursos disponibles en el proceso de ensamble y mejorar el desempeño en sistemas de manufactura actuales.

3 METODOLOGÍA

La metodología propuesta para este análisis comparativo se estructura en cinco fases:

- Fase 1. Definición del proceso a estudiar: Se selecciona un proceso de producción industrial especifico, identificando los recursos involucrados.
- Fase 2. Aplicación de métodos convencionales de balanceo de línea: Se emplean técnicas tradicionales como la asignación de tareas y optimización manual para equilibrar las estaciones de trabajo según la carga de trabajo y los tiempos de ciclo.
- Fase 3. Simulación con Flexsim 2024®: Se modela el proceso en Flexsim 2024®, recreando el flujo de trabajo y analizando métricas clave como el tiempo de ciclo, numero de estaciones, porcentaje de utilización de estaciones de trabajo y eficiencia global.
- Fase 4. Aplicación de técnicas de Evaluación Multicriterio (MCDM): Se utilizan técnicas MCDM, para evaluar las alternativas según criterios como, número de estaciones de trabajo, número de operadores y eficiencia de maquina y de proceso total.
- Fase 5. Identificación de fortalezas y debilidades: Se comparan los resultados de los métodos convencionales y el enfoque innovador, destacando las ventajas limitaciones de cada uno para proporcionar recomendaciones de mejora.

Esta metodología nos permite evaluar exhaustivamente los enfoques tradicionales frente a soluciones avanzadas de simulación.

4 RESULTADOS

El análisis comparativo entre las técnicas tradicionales de balanceo de líneas y el enfoque innovador con Flexsim 2024® y evaluación multicriterio reveló diferencias clave en términos de optimización de recursos y eficiencia.

Métodos tradicionales: Las metodologías convencionales, como el balanceo manual mostraron limitaciones al enfrentar sistemas de producción complejos. Si bien lograron equilibrar las cargas de trabajo, los tiempos de ciclo fueron

subóptimos y la utilización de los recursos no alcanzo niveles ideales.

Simulación con Flexsim 2024® y evaluación multicriterio: Permitió una modelización más dinámica y precisa del proceso de producción. A través de la simulación, se identificaron visualmente cuellos de botella y se optimizó la distribución de tareas, mejorando significativamente la utilización de los recursos y reduciendo los tiempos de inactividad. La implementación de técnicas de evaluación multicriterio facilitó la toma de decisiones más informada y estratégica, al considerar múltiples factores tanto cualitativos como cuantitativos en el análisis, proporcionando una visión mas completa de las posibles configuraciones de la línea de ensamble.

5 CONCLUSIONES

La investigación mostró que, aunque los métodos tradicionales son útiles, presentan limitaciones en la optimización de los recursos y eficiencia. El enfoque innovador con Flexsim 2024® y técnicas de evaluación multicriterio demostró ser más efectivo, logrando un mayor porcentaje de utilización de recursos y una mayor eficiencia total de la línea de ensamble. La simulación permitió identificar cuellos de botellas y recrear diferentes escenarios para mejorar la distribución de tareas, mientras que la evaluación multicriterio facilitó la toma de decisiones más informada y estratégica, mejorando significativamente el rendimiento global del proceso.

6 REFERENCIAS

Abdous, M. A., Delorme, X., Battini, D., & Sgarbossa, F. (2025). Scenario-based optimization and simulation framework for human-centered Assembly Line Balancing. International Journal of Production Economics, 109513.

Anand, G., Sardar, S., Sah, S., Guha, A., & Das, D. (2025). Multi-objective optimization to enhance surface integrity in WEDM for Al-matrix composite: a comparative assessment of self-weight adjusting MCDMs and objective weight integrated hybrid TOPSIS methods. Results in Surfaces and Interfaces, 100467.

Baral, S. P., Parida, P. K., & Sahoo, D. (2025). An enhanced TOPSIS-based framework for MCDM

with uncertain weights: Application to e-waste recycling partner selection. Results in Control and Optimization, 100545.

Baybars, I. (1986). An efficient heuristic method for the simple assembly line balancing problem. International Journal of Production Research, 24(1), 149-166.

Çelik, M. T., & Arslankaya, S. (2023). Solution of the assembly line balancing problem using the rank positional weight method and Kilbridge and Wester heuristics method: An application in the cable industry. Journal of Engineering Research, 11(3), 182-191.

Ghandi, S., & Masehian, E. (2025). An efficient solution to the simple assembly line balancing problem type 1 using iterated local search. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 144, 110162.

Leng, J., Liu, Q., Ye, S., Jing, J., Wang, Y., Zhang, C., ... & Chen, X. (2020). Digital twin-driven rapid reconfiguration of the automated manufacturing system via an open architecture model. Robotics and computer-integrated manufacturing, 63, 101895.

Lewicki, W., Niekurzak, M., & Wróbel, J. (2024). Development of a Simulation Model to Improve the Functioning of Production Processes Using the FlexSim Tool. Applied Sciences, 14(16), 6957.

Salveson, M. E. (1955). The assembly-line balancing problem. Transactions of the American Society of Mechanical Engineers, 77(6), 939-947.

Ubowska, A., & Królikowski, T. (2024). New technologies in the educational process on the example of FlexSim® software–the digital twin solution. Procedia Computer Science, 246, 4751-4758.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA REDUCIR LA VARIABILIDAD EN PROCESOS DE TORNO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 525-530
ISSN (Online): 2711-3310

David, Gutiérrez García*
Universidad autónoma de Ciudad Juárez: Chihuahua, Ciudad Juárez Chihuahua, MX
al167502@alumnos.uacj.mx

José Roberto, Mendoza Fong
Universidad autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, Ciudad Juárez, MX
José.fong@uacj.mx

Luis Asunción, Pérez Domínguez
Universidad autónoma de Ciudad Juárez: Chihuahua, Ciudad Juárez, MX,
Luis.dominguez@uacj.mx

Karla Frida, Madrigal Estrada
Universidad autónoma de Baja California. Tijuana, Baja California, MX,
kmadrigal@uabc.edu.mx

Resumen: El método DMAIC es un enfoque utilizado para la resolución de problemas y la mejora continua. Aunque es eficaz en problemas generales, su falta de especificidad en ciertos dominios limita su aplicabilidad. Entre sus ventajas se encuentran las técnicas estadísticas para verificar datos y su estructura en etapas que facilita la mejora de procesos. Sin embargo, presenta limitaciones en el diagnóstico de problemas, lo que requiere adaptaciones en su aplicación. Es importante reconocer sus debilidades al utilizarlo en contextos específicos, como en talleres de torno.

Palabras clave: taller, mejora e inspección.

1 INTRODUCCIÓN

La industria manufacturera enfrenta constantes desafíos para mantener la calidad y reducir costos. En el caso de los talleres de torno, la variabilidad en

* Citación: Gutiérrez García, D., Mendoza Fong, J. R., Pérez Domínguez, L. A., and Madrigal Estrada, K. F. (2025). Implementación de la metodología DMAIC para reducir la variabilidad en procesos de torno. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 525–530.

los procesos puede afectar la calidad de los productos finales, lo que implica una disminución en la satisfacción del cliente y un aumento en los costos por retrabajos y desperdicios . Esta investigación tiene como objetivo implementar un sistema de mejora continua en un taller de torno para reducir la variabilidad en los procesos y mejorar la calidad de los productos(Ahmed, 2019).

Este proyecto aborda la problemática de identificar las principales fuentes de variabilidad, tales como la precisión de las máquinas, la formación y experiencia del operario, y las condiciones ambientales, que influyen en el proceso de producción(Sokovic et al., 2010).

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

1. Identificar las principales fuentes de variabilidad en los procesos de torno mediante análisis de datos y observación directa.
2. Como lo menciona (Uluskan,, 2016) ,Desarrollar e implementar un sistema de mejora continúa basado en la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) para sistematizar y garantizar la mejora continua.
3. Evaluar el impacto del sistema de mejora continua en la reducción de la variabilidad y la mejora de la calidad de los productos.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Marco Teórico

Lo expresa muy claro (Guerra-López, 2007) ,la variabilidad en los procesos de producción puede generar inconsistencias que afectan la calidad y el rendimiento de las piezas. En los talleres de torno, esto se manifiesta en variaciones en las dimensiones de las piezas, errores en los acabados y fallos funcionales. Para abordar estos problemas, la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) se ha consolidado como una herramienta eficaz dentro de la mejora continua, especialmente en

procesos industriales que requieren precisión.

La fase Definir del DMAIC establece los objetivos del proyecto y los parámetros clave de calidad, como las tolerancias de las piezas y el rendimiento de las máquinas. En la fase de Medición, se recopilan datos reales de producción, como tiempos de ciclo, precisión de las piezas y frecuencia de defectos. Estos datos son esenciales para obtener una visión clara de la variabilidad existente.

En la fase de Análisis, los datos recopilados se examinan para identificar las fuentes de variabilidad. Esto puede incluir factores como el mantenimiento de la maquinaria, la habilidad del operario, o condiciones ambientales. La Implementación se enfoca en aplicar soluciones prácticas, como el ajuste de parámetros de la máquina, capacitación del personal o implementación de nuevos procedimientos. Finalmente, en la fase Control, se establecen controles y monitoreos para asegurar que las mejoras se mantengan en el tiempo.

2.2 Marco Conceptual

1. Variabilidad: Se refiere a cualquier diferencia o cambio en los procesos que impacta la uniformidad de las piezas, como diferencias en el desgaste de las herramientas o el comportamiento de las máquinas.

2. DMAIC: Metodología estructurada que facilita la mejora de procesos. Se enfoca en la recolección de datos, la identificación de causas raíz y la implementación de soluciones sostenibles.

3. Control de Calidad: Actividades y herramientas utilizadas para garantizar que las piezas cumplan con los estándares requeridos. Esto incluye inspecciones periódicas y el uso de herramientas de medición precisas.

3 METODOLOGÍA

La investigación es de tipo cualitativa, lo explica perfecto (Varas Acuña, 2010), se centrará en la calidad de los productos que se revisen. El objetivo es desarrollar un diseño experimental de control de piezas en

el área de calidad. La unidad de análisis incluirá piezas individuales, lotes de producción y procesos de inspección(Huayapa Et al., 2023).

Selección de la Muestra: El tamaño de la muestra se determinará mensualmente, dependiendo de las órdenes de compra abiertas. Se utilizará un método de muestreo sistemático. Los criterios de inclusión y exclusión estarán basados en las tolerancias de calidad y las especificaciones del plano de la pieza en producción.

Instrumentos de Medición: Para medir las especificaciones de las piezas, se utilizarán vernier, pin gages, tornillería y planos. Los micrómetros se emplearán para medir con alta precisión las dimensiones y características de las piezas(Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (RI - TecNM): APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA DETECCIÓN DE DESVIACIONES Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN EL TALLER DE OPERACIONES DE LA EMPRESA FLETES Y ACARREOS LAHE S.A EN TUXPAN, VER., s. f.).

Procedimientos de Inspección: La inspección visual permitirá detectar defectos y características no conformes. La inspección dimensional verificará que las piezas cumplan con las especificaciones de diseño, mientras que la inspección funcional comprobará que las piezas cumplan con los requisitos de funcionamiento (Pérez Domínguez, 2020).

4 RESULTADOS

Mejorar los tiempos de entrega de las piezas es fundamental para cumplir con los requerimientos del cliente. Para lograrlo, se busca adelantar dos semanas las órdenes de compra, lo que permitirá tener más disponibilidad para nuevas órdenes. Además, se implementará un sistema de mejora en la inspección de piezas, reduciendo los errores y optimizando el tiempo dedicado a la medición. Esta mejora ahorra entre 5 y 30 minutos en el registro de cada medida, dependiendo de la pieza, lo que se traduce en un ahorro de tiempo y

dinero para la empresa (Jiménez Espinoza, 2024). Con más tiempo disponible, se podrá aprovechar mejor el personal para realizar otras actividades, evitando que el proceso sea tan lento y facilitando una mayor continuidad en la producción (Garcés León et al., 2009).

La reducción de defectos es otro objetivo importante. La inspección de calidad debe contribuir a minimizar la cantidad de piezas defectuosas, garantizando que los productos cumplan con los estándares establecidos. Asimismo, la mejora en la eficiencia del proceso de producción permitirá reducir el tiempo y los recursos necesarios para fabricar piezas de calidad. En consecuencia, se espera un aumento en la productividad, permitiendo producir más piezas de alta calidad en menos tiempo y de manera más eficiente (Barboza Barboza, 2023).

5 CONCLUSIONES

Se espera una reducción en el tiempo de revisión de las piezas, lo que generará un ahorro en tiempo y dinero para la empresa, mejorando la salida y entrega de las piezas. Esto permitirá adelantar la producción al menos dos semanas, lo que beneficiará las ventas al cumplir con los requerimientos del cliente más rápidamente, impulsando las ventas y el rendimiento general de la empresa. Además, se identificaron problemas de calidad, como variaciones dimensionales y defectos en el acabado superficial de las piezas. Estableciendo objetivos claros, se garantizarán acciones eficaces para mejorar la producción y calidad (Martínez, 2016).

6 REFERENCIAS

Uluskan, M. (2016a). A comprehensive insight into the Six Sigma DMAIC toolbox. International Journal of Lean Six Sigma, 7(4), 406-429. https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2015-0040

Guerra-López, I. J. (2007). Evaluacion y Mejora Continua: Conceptos y Herramientas Para La Medicion y Mejora del Desempeno. AuthorHouse.

Varas Acuña, C. A. (2010). Aplicación de metodología DMAIC para la mejora de procesos y reducción de pérdidas en las etapas de fabricación de chocolate. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111645

Garcés León, R., Paz Márquez, R., & Villanueva Porto, R. (2009). Gestión de la mejora en el proceso coordinación de inspección de calidad en la Refinería de Cartagena Ecopectrol S. A. basados en la metodología DMAIC de la filosofía seis sigma. https://hdl.handle.net/20.500.12585/3224

Martínez, J. A. G. (2016). Guía para la aplicación de ISO 9001 2015. Alpha Editorial.

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EMPLEANDO LA METODOLOGÍA DMAIC | INGENIERÍA: Ciencia,

Barboza Barboza, J. A. (2023). Implementación de la metodología DMAIC para el incremento de la productividad en el proceso de pintura bicapa de un taller automotriz, Lima—2023. Tecnología e Innovación. (s. f.). Recuperado 24 de febrero de 2025, de https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1907

Huayapa, M. A. C., Mamani, R. A. M., Román, C. M. R. S., Casapino, J. W. F., & Bellido, N. H. Q. (2023). Análisis de la aplicación de metodología DMAIC en procesos de producción de una empresa de alimento. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3), Article 3. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6678

Pérez Domínguez, L. (2020b, enero 1). Aplicación de metodología DMAIC en la resolución de problemas de calidad [Artículo]. https://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/15888

Jiménez Espinoza, T. de los A. (2024). APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA DETECCIÓN DE DESVIACIONES Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN EL TALLER DE OPERACIONES DE LA EMPRESA FLETES Y ACARREOS LAHE S.A EN TUXPAN, VER. https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/7930

Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (RI - TecNM): APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA DETECCIÓN DE DESVIACIONES Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN EL TALLER DE OPERACIONES DE LA EMPRESA FLETES Y ACARREOS LAHE S.A EN TUXPAN, VER. (s. f.). Recuperado 24 de febrero de 2025, de http://51.143.95.221/handle/TecNM/7930

Ahmed, S. (2019). Integrating DMAIC approach of Lean Six Sigma and theory of constraints toward Quality improvement in healthcare. Reviews on Environmental Health, 34(4), 427-434. https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0003

Sokovic, M., Pavletic, D., & Pipan, K. K. (2010).

Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle,

RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. Journal of

Achievements in Materials and Manufacturing

Engineering, 43(1).

LIDERAZGO CON APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 531-535
ISSN (Online): 2711-3310

Yuritzi Lizeth, Gámez Béjar*
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
yuritzi.gamez@umich.mx

Cuauhtémoc, Guerrero Dávalos
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
cuauhtémoc.davalos@umich.mx

Resumen: El propósito es explorar la integración de la inteligencia artificial y la inteligencia emocional para diseñar un nuevo estilo de liderazgo para el presente y futuro, la metodología responde a un método cualitativo para analizar datos textuales y comparativo. Las conclusiones principales dicen que la IA viene automatizando tareas cognitivas, pero se requiere de la gestión de las emociones para mantener una armonía entre las máquinas y las personas, por lo que es indispensable la dirección por un liderazgo inspirador.

Palabras clave: Liderazgo, inteligencia, emociones.

1 INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial así como la Inteligencia emocional tienen una amplia gama de aplicaciones en diversos campos, la inteligencia artificial se aplica para agilizar procesos en base a la utilización de algoritmos y evaluar y crea nuevas expectativas de mejora de procesos , la IE se aplica en la mejora de la comunicación, la resolución de conflictos en base a la gestionen de las emociones, requiriéndose de un nuevo liderazgo que considere la interpretación de datos y de las emocionales para tomar decisiones que motiven e inspiren a las personas a ser mejores.

* Citación: Gámez Béjar, Y. L. y Guerrero Dávalos, C. (2025). Liderazgo con aplicaciones de la inteligencia artificial y la inteligencia emocional. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 531–535.

Ante una sociedad dinámica, el análisis de las inteligencias recobra importancia porque siempre se va a necesitan de un dirigente que oriente, influya y motiven a los individuos para trabajar en equipo, de allí surge la importancia de la presente investigación.

El propósito de la presente investigación es encontrar alineaciones y ventajas competitivas al utilizar las herramientas de la inteligencia artificial con la gestión de las emociones de la inteligencia emocional para desarrollar un nuevo liderazgo inspirador que motive, dirija e inspire a las personas a ser mejores.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

A lo largo de los años, la Inteligencia Artificial ha experimentado un crecimiento exponencial, gracias a avances significativos en algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de procesamiento de datos. Como destacan (LeCun. et al, 2015), el aprendizaje profundo, una rama de la inteligencia artificial basada redes neuronales profundas, ha revolucionado numerosos campos, incluyendo el reconocimiento de voz, la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural.

Sin embargo, a pesar de estos avances, los sistemas de IA todavía carecen de la capacidad para comprender y responder adecuadamente a las emociones humanas, lo que ha llevado a un creciente interés en la integración de la Inteligencia emocional en estos sistemas.

La inteligencia emocional cada vez es más importante en la toma de decisiones empresariales, sociales e individuales, tal como lo manifiesta (Daniel Goleman,2025) la inteligencia emocional es una manera distinta de ser inteligente, es la clave para tener un alto desempeño en todos los niveles y continúa manifestando que no se refiere a tu cociente intelectual o CI (IQ, por sus siglas en inglés) sino a la manera en que te manejas a ti mismo y tus relaciones, la inteligencia emocional requiere de desarrollar cuatro competencias, la

autoconciencia, autogestión, conciencia social y manejo de relaciones para conocerse y equilibrar las emociones en la toma de decisiones y el comportamiento humano.

Para alcanzar o diseñar una visión, crear objetivos y acciones estratégicas, se requiere a alguien que inspire, motive a los individuos y a los equipos de trabajo a crear desarrollo con las contribuciones de las mejores competencias de las personas, como los menciona (John Maxwell, 2021). El liderazgo es el proceso de influencia de líderes y seguidores para alcanzar los objetivos de una organización o de un proyecto en los tiempos de constante cambio se requiere de líderes que inspiren a crear crecimiento con el uso de las tecnologías y comprendiendo las emociones del mismo liderazgo y de los integrantes de su equipo de traba, así como del contexto en que se desarrolle un proyecto.

3 METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en una metodología de tipo bibliográfica documental. Misma que es basada en un enfoque cualitativo el cual consiste en revisión de la literatura habiéndose realizado una consulta exhaustiva sobre el liderazgo, inteligencia artificial e inteligencia emocional y sus aplicaciones; para ello, se realzo un análisis comparativo y descriptivo entre las referencias, así como medios electrónicos y buscadores tales como Google Académico entre otros recursos en línea, debido a que en estos últimos es donde se localizan las fronteras del conocimiento actualizado.

4 RESULTADOS

La recopilación de información refleja que la inteligencia artificial arroja gran cantidad de datos mismos que interpretados con una buena gestión de las emociones se logran mejoras en los procesos y en el entusiasmo de las personas que a través de un liderazgo inspiracional se adaptan al cambio y los equipos de

trabajo funcionan armónicamente como se demuestra en el cuadro 1.

TABLA 1. COMPARATIVO DE SEMEJANZAS ENTRE INTELIGENCIAS Y LIDERAZGO.

Propósito	Inteligencia artificial	Inteligencia emocional	Liderazgo
Significado	Tecnología utiliza algoritmos y modelos matemáticos para generar información semejante a creada por seres humanos.	Condición humana para conocerse, comprender, equilibrar emociones en la gestión social e individual.	Habilidad de influir en demás para que acciones en equipo hacia objetivo general.
Importancia	Agilizar procesos, tomar mejores decisiones basadas en datos, reduce errores y evalúa el desempeño y genera expectativas de un proceso.	Regula relaciones interpersonales por medio de autoconciencia, autorregulación, empatía, motivación y habilidades sociales para un crecimiento individual y social.	Influye en adaptación al cambio para que las personas adopten a la inteligencia artificial como herramienta que permite elevar la eficiencia.
Proceso de desarrollo	Procesos programados, algoritmos sistematizados, creación nuevos procesos que generen información para toma de decisiones.	Practica la autoconciencia, gestiona la regulación emocional, desarrolla la empatía y el liderazgo en las personas.	Motiva, influye e inspira a colaboradores de equipo de trabajo para lograr objetivos personales, de grupos y sociales.
Impacto en el liderazgo	Facilita liderazgo en entornos de muchos datos, regula las emociones al compartir misma información de procesos automatizados.	Al manejar misma información mejora la toma de decisiones con empatía, la comunicación es asertiva, las relaciones interpersonales son creativas y abiertas.	Con interacción de la Inteligencia Artificial y las Inteligencia Emocional, se logra un liderazgo inspirador para animar y guiar a persona a realizar trabajo eficiente.

Fuente: Elaboración propia (2025).

5 CONCLUSIONES

En la investigación se destaca que es posible alinear las virtudes de la inteligencia artificial con las de la inteligencia emocional para que a través de un liderazgo inspiracional se mejore el desarrollo de las personas en lo laboral y en la convivencia social

La combinación armónica de las inteligencias permitirá a líderes

inspiradores a tomar mejores decisiones para la convivencia equilibrada entre las máquinas y el hombre.

En un mundo digital se requiere seguir desarrollando al líder inspirador para que se fortalezcan las semejanzas existentes entre las inteligencias encontradas en la investigación.

6 REFERENCIAS

Goleman, D. (2025). Las 12 competencias de la inteligencia emocional. Penguin, Random House.

Maxwell, J. (2021). 21 leyes irrefutables del liderazgo. Thomas Nelson, Inc.

Lecun Y. et al. (2015), Aprendizaje profundo, Naturaleza, Vol. (521), 436. https://doi:10.1038/nature14539

APLICACIONES DE LA LÓGICA DIFUSA EN LA SUSTENTABILIDAD URBANA: ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE TENDENCIAS Y VARIABLES CLAVE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 537-542
ISSN (Online): 2711-3310

Ireri P., Merino-Arteaga*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, C.U., 58030. Morelia, México
9902859g@umich.mx

Víctor G., Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, C.U., 58030. Morelia, México
victor.alfaro@umich.mx

Erik, Alfaro Calderón
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Gral. Francisco J. Múgica S/N, C.U., 58030. Morelia, México
erik.alfaro@umich.mx

***Resumen:** La sustentabilidad urbana es un tema actúa que considera varios actores, lo que genera conflictos para la toma de decisiones, por lo que el uso de metodologías, como la lógica difusa, permite tomar decisiones bajo escenarios de incertidumbre. Los análisis bibliométricos permiten identificar la tendencia de estudio del tema, permitiendo continuar con la generación de conocimiento. Los principales hallazgos indican que China es el país con mayor producción científica, y que a partir del año 2020 se ha incrementado las publicaciones relacionadas con el tema.*

***Palabras clave:** Lógica difusa, Sustentabilidad urbana, Bibliometría.*

* Citación: Merino-Arteaga, Ireri P., Alfaro-García, Víctor G., and Alfaro Calderón, Erik (2025). Aplicaciones de la lógica difusa en la sustentabilidad urbana: análisis bibliométrico de tendencias y variables clave. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 537–542.

1 INTRODUCCIÓN

En años recientes, los estudios sobre las ciudades se han orientado no solo a problemas con enfoque económico, sino también a problemas ambientales y sociales, los cuales contribuyen a la buena o mala calidad de vida de sus habitantes (Lezama & Domínguez, 2006), lo que ha generado modelos urbanos insostenibles (Cabrera, 2019).

La generación del conocimiento en el tema de la sustentabilidad ha demostrado que la educación, la investigación y la colaboración social permiten lograr un desarrollo sustentable en una nación (García-Orozco et al., 2022). Sin embargo, algunos problemas que presentan las ciudades, como es el cambio climático, la toma de decisiones se torna incierta (Mrówczyńska et al., 2021), es por ello la importancia de identificar las tendencias y variables, así como metodologías, como la lógica difusa, que permitan contribuir a la toma de decisiones, por lo que es necesario un análisis bibliométrico.

El objetivo de este estudio es identificar las tendencias y variables clave de las investigaciones relacionadas con la lógica difusa aplicada en el tema de la sustentabilidad urbana. Los estudios de este tipo contribuyen a tener una visión general del avance científico de un tema a tratar, respaldado por bases de datos científicas.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

De acuerdo con De Las Heras-Gutiérrez et al. (2020), la sustentabilidad urbana consiste en alcanzar cualitativamente un nivel socioeconómico, demográfico y tecnológico, que permita mantener a largo plazo el funcionamiento de una ciudad. La aproximación interdisciplinaria puede contribuir a una comprensión cualitativa y cuantitativa de los problemas de desarrollo y gestión urbana (Lezama & Domínguez, 2006). Para alcanzar una sustentabilidad urbana se requiere de la planeación de la ciudad, promover la accesibilidad, entre otros, y con esto permitiría la generación de entornos amigables

para el ciudadano, un desarrollo social y económico armónico con el medio ambiente (Machado, 2010).

El proceso de planeación urbana se compone de varios temas, los cuales se apoyan de acciones, proyectos, etc., todo ello para la gestión e implementación de políticas públicas, interniviendo distintos actores y diversas disciplinas, lo cual conlleva a generar conflictos en la toma de decisiones (López Serrano et al., 2021).

La teoría de la toma de decisiones ha propuesto y desarrollado varios métodos cuantitativos para apoyar las decisiones que intervienen varios criterios o alternativas, por lo que la combinación de metodologías ha contribuido a la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre (Nantes, 2019). Dentro de estas metodologías se tiene la lógica difusa, de la cual, Lofti A. Zadeh es el pionero en las investigaciones relacionadas con la lógica difusa y los conjuntos difusos (Zadeh, 1965), y que a pesar de las críticas, hoy en día se ha consolidado como un campo de investigación.

La bibliometría es una metodología cuantitativa, la cual facilita la representación como el análisis de la información científica, con base en la literatura académica (De Sousa et al., 2024), permitiendo la medición de varios indicadores de la producción científica, con la finalidad de analizar las tendencias de investigación en el área de estudio a tratar (Alfaro-García et al., 2020).

3 METODOLOGÍA

Para realizar un análisis bibliométrico, que es el objetivo de este documento, es necesario recopilar los datos con los que se van a trabajar, recopilados de bases de datos relevantes, así como realizar un refinamiento para obtener la información más específica, de acuerdo a nuestro objetivo de estudio (Passas, 2024).

Por otra parte, es importante seleccionar la base de datos de la cual se recopilarán los datos, por lo que para este estudio se determinó utiliza

la base de datos de Scopus, ya que, de acuerdo con Pranckutė (2021), es una de las bases de datos que cuentan con indicadores cuantitativos de impacto científico más prevalecientes.

Una vez considerado lo anterior, se realizó la consulta de búsqueda, utilizando la siguiente información: TITLE-ABS-KEY("fuzzy logic" OR "fuzzy model" OR "fuzzy systems" OR "fuzzy decision making" OR "fuzzy inference system") AND TITLE-ABS-KEY("urban sustainability" OR "sustainable cities" OR "urban planning" OR "environmental management" OR "smart cities" OR "urban resilience" OR "green infrastructure") AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English")). De acuerdo con esta búsqueda y su respectivo refinamiento, aseguramos la recopilación de datos relacionados con el tema de estudio, la sustentabilidad urbanal.

4 RESULTADOS

Una vez procesada la información extraída de la base de datos de Scopus, se obtuvieron 656 documentos, dichas publicaciones se realizaron entre los años 1989 y en lo que va del año 2025. De estas publicaciones, un poco más de la mitad de dichas publicaciones, se realizaron a partir del año 2020, por lo que, a partir de ese año, se han incrementado las publicaciones relacionadas con las aplicaciones de la lógica difusa en la sustentabilidad urbana.

Por otro lado, las revistas con mayor número de publicaciones en el tema es Journal of Environmental Management, con 22 publicaciones, y le siguen las revistas Environmental, Monitoring and Assessment y Sustainability, con 18 publicaciones cada una.

Los autores que más han destacado con publicaciones relacionadas con el tema son Gouhe Huang, Y.P. Ll y Ming-Lang Tseng.

China es el país con mayor número de contribución de publicaciones científicas, le continúa India e Iran.

Finalmente, las palabras clave más frecuentes en esas publicaciones son fuzzy logic, decision making, y environmental management.

Este análisis bibliométrico contribuye a identificar las principales tendencias, así como las variables clave para la aplicación de la lógica difusa en la sustentabilidad urbana, por lo que es una información valiosa para futuras investigaciones.

5 CONCLUSIONES

El presente estudio tiene como objetivo identificar las tendencias y variables clave de las investigaciones relacionadas con la aplicación de la lógica difusa en el tema de la sustentabilidad urbana.

Se observó que China es el principal país con mayores publicaciones relacionadas con el tema, se identificaron las palabras clave más frecuentes en dichas publicaciones, así como los autores más destacados en este tipo de investigaciones.

Este tipo de análisis permite tener un panorama de la tendencia hacia trabajos para el futuro, permitiendo identificar los campos de oportunidad para la generación de nuevo conocimiento en el tema.

6 REFERENCIAS

Alfaro-García, V. G., Merigó, J. M., Pedrycz, W., & Gómez Monge, R. (2020). Citation analysis of fuzzy set theory journals: bibliometric insights about authors and research areas. International Journal of Fuzzy Systems, 22(8), 2414–2448. https://doi.org/10.1007/s40815-020-00924-8

Cabrera, F. I. (2019). Movilidad urbana, espacio público y ciudadanos sin autonomía. El caso de Lima. Universidad Autónoma de Barcelona.

De Las Heras-Gutiérrez, D., Adame-Martínez, S., Cadena-Vargas, E. G., & Campos-Alanís, J. (2020). Sustentabilidad del desarrollo urbano en la Megalópolis de México: perspectiva desde el análisis espacial. Economía Sociedad y Territorio, xx(62), 89–122. https://doi.org/10.22136/est20201441

De Sousa, M. N. A., Almeida, E. P. de O., & Bezerra, A. L. D. (2024). Bibliometrics: what is it? What is it used for? And how to do it? Cuadernos de Educación y Desarrollo, 16(2), e3042. https://doi.org/10.55905/cuadv16n2-021

García-Orozco, D., Espitia-Moreno, I. C., Alfaro-García, V. G., & Bòria Reverter, S. (2022). La evolución del discurso sobre sostenibilidad; un análisis lingüistico de afinidad. Cuadernos Del CIMBAGE, 2(24), 65–81.

Lezama, J. L., & Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. Papeles de Población, 12(49), 153–176.

López Serrano, S. C., Chung Alonso, P., & Ramírez Rivera, M. del P. (2021). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como método multicriterio para la localización óptima de estaciones intermodales. Economía Sociedad y Territorio, 21(66), 315–358. https://doi.org/10.22136/est20211583

Machado, L. (2010). ÍNDICE DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL PARA AVALIAR A QUALIDADE DE VIDA URBANA Estudo [Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul]. In Tesis Maestría. https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27850/000762519.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mrówczyńska, M., Skiba, M., Sztubecka, M., Bazan-Krzywoszańska, A., Kazak, J. K., & Gajownik, P. (2021). Scenarios as a tool supporting decisions in urban energy policy: The analysis using fuzzy logic, multi-criteria analysis and GIS tools. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 137, 110598. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110598

Nantes, E. A. (2019). El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones. Investigación Operativa, XXVII(46), 54–73.

Passas, I. (2024). Bibliometric Analysis: The Main Steps. Encyclopedia, 4(2), 1014–1025. https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065

Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. Publications, 9(1), 12. https://doi.org/10.3390/publications9010012

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets and systems. In J. Fox (Ed.), Microwave research institute symposia series XV (pp. 29–37). Polytechnic Press.

A HIERARCHICAL EXTENSION OF THE LINGUISTIC ELECTRE III METHOD FOR ONLINE TRAVEL AGENCIES EVALUATION

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 543-548

ISSN (Online): 2711-3310

Jesús Jaime, Solano Noriega*
Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Macario Gaxiola y Carretera internacional México 15, 81223, Los Mochis, México, e-mail: jaime.solano@uadeo.mx

Juan Bautista Bernal Coronel
Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Mario López Valdez, 80020, Culiacán, México, e-mail: jbbc 62@yahoo.com.mx

Juan Carlos, Leyva López
Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Mario López Valdez, 80020, Culiacán, México, juan.leyva@uadeo.mx

Abstract: This paper introduces a hierarchical linguistic extension of the ELECTRE-III method, combining the I-ELECTRE-III and the H-ELECTRE-III methods to improve the evaluation of alternatives in multicriteria decision analysis (MCDA). The proposed method integrates heterogeneous data, including quantitative and qualitative information, using a 2-tuple linguistic representation. It also incorporates a hierarchical structure to simplify the decomposition and analysis of complex decision problems. The methodology is applied to rank Online Travel Agencies (OTAs), demonstrating its effectiveness in evaluating OTAs across multiple criteria and enhancing decision-making through linguistic terms and a hierarchical structure of criteria.

Keywords: Electre III, MCHP, Linguistic terms, Online Travel Agencies

1 INTRODUCTION

Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) provides a set of tools and methods to address complex problems that require evaluating alternatives based on multiple criteria. Among these methods, the family of

* Citation: Solano Noriega, J. J., Bernal Coronel, J. B. and Leyva López, J. C. (2025). A hierarchical extension of the linguistic ELECTRE III method for online travel agencies evaluation. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 543–548.

Outranking methods, such as ELECTRE III (Roy, 1996), establishes a preference order among alternatives through an aggregation and exploitation process. However, ELECTRE III has two main limitations: it does not efficiently handle qualitative information derived from subjective judgments, and it does not manage large sets of criteria organized hierarchically.

To overcome the first limitation, the l-ELECTRE-III (Carlos Leyva-López et al., 2024) method has been proposed, which integrates heterogeneous information (numerical, interval, and linguistic) using the 2-tuple representation within the computing with words framework. To address the second limitation, ELECTRE-III has been extended within the MCHP framework (Corrente et al., 2017), allowing criteria to be structured hierarchically.

However, no approach has simultaneously addressed both challenges. This paper proposes a hierarchical linguistic extension of ELECTRE-III that combines the l-ELECTRE III and the H-ELECTRE III methods, enabling decision-makers to model decision problems with both quantitative and qualitative criteria in hierarchical structures, thereby improving their ability to handle uncertainty and imprecision.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

2.1 The Multiple Criteria Hierarchy Process (MCHP)

The Multiple Criteria Hierarchy Process (MCHP) (Corrente et al., 2012) structures multicriteria decision problems into a hierarchical framework, facilitating decision-making in scenarios with numerous criteria. By decomposing complex problems into subproblems, the MCHP enables decision-makers (DMs) to analyze alternatives systematically within subsets of criteria.

MCHP models the set of criteria as a hierarchical graph. The criteria hierarchy, denoted as a forest G, consists of multiple levels, where each criterion is represented as a node. The first-level criteria define the main

objectives. Lower-level criteria descend recursively, forming a structured evaluation system. At the deepest level, leaf nodes represent elementary criteria that are used to evaluate alternatives in by multiple criteria. Non-elementary criteria aggregate information from their descendants.

2.2 Linguistic Information and Heterogeneous Data in MCDA

The 2-Tuple Linguistic Representation Model (Martínez et al., 2015)

Linguistic variables are fundamental in Computing with Words (CW), enabling reasoning with imprecise data. The 2-tuple fuzzy linguistic model enhances precision by representing linguistic terms as (s_i, α), where s_i is a term, and α is a symbolic translation. This representation allows for numerical-linguistic transformations, supporting ranking and ordering in decision-making.

2.3 Fusion of Heterogeneous Information

Decision-making often involves heterogeneous data (Martinez et al., 2006). The 2-tuple model integrates different data types by transforming them into fuzzy sets and then into 2-tuples. Numerical values are mapped to fuzzy sets through transformation functions, ensuring compatibility within the linguistic decision framework. This approach enhances robustness in managing imprecision and uncertainty in multicriteria decision analysis.

3 METHOD

The method proposed in this work, the H-l-ELECTRE-III, employs a hierarchical structure of criteria G, integrating a set of elementary criteria EL to compare alternatives. Each elementary criterion $g_k \in EL$ requires four key linguistic parameters: the linguistic indifference, preference, and veto thresholds, as well as an importance coefficient. These thresholds enable nuanced decision-

making by incorporating the decision-maker's preferences.

During the aggregation process, pairs of alternatives (a_i, a_j) are evaluated to compute a set of partial linguistic credibility indices σ_r, which represent the degree to which a_i, outranks a_j. The linguistic concordance index $\varphi_k(a_i, a_j)$ quantifies how strongly an alternative is preferred over another based on individual criteria. It is then used to derive the comprehensive linguistic concordance index $C_r(a_i, a_j)$ for non-elementary criteria.

To refine the ranking, a linguistic discordance index $d_k(a_i, a_j)$ is computed to identify cases where significant disadvantages prevent outranking. The final partial linguistic credibility index $\sigma_r(a_i, a_j)$ is determined using both concordance and discordance measures. The method relies on predefined linguistic term sets S^P and S^C for consistency in comparisons and decision-making. This structured approach allows for an effective ranking of alternatives while maintaining linguistic consistency.

4 RESULTS

The case study from Solano et al. (2024) (Solano Noriega et al., 2024) was used to test the methodology of the H-I-ELECTRE-III model for ranking OTAs, demonstrating its utility in evaluating the performance of various platforms based on multiple criteria. This study extends the analysis by converting numerical values into linguistic terms, enriching the decision-making process by handling both quantitative and qualitative criteria.

The set of alternatives evaluated included OTAs such as Airbnb, Booking, Despegar, Expedia, Hostelworld, HotelTonight, and PriceTravel. These platforms were assessed using a hierarchical structure of criteria across multiple perspectives. The Use perspective considered transaction speed, security, and ease of use; the System perspective evaluated booking flexibility and commission fees; the Credibility perspective measured the number of users and platform reputation; the Product perspective

focused on product variety; and the Company perspective examined the platform's commitment to business relationships. This structured evaluation facilitated a comprehensive comparison of OTAs by integrating both quantitative and qualitative factors.

The final ranking, derived from the application of the model, was: PriceTravel ranked first, followed by Booking and Despegar, then Airbnb and HotelTonight, Expedia, and Hostelworld ranked lower.

This model provides a reliable framework for comparing OTAs based on multiple criteria, aiding DMs in the selection process of seeking for optimal online platforms for reservations. The incorporation of linguistic values ensures a more detailed and comprehensive evaluation, bridging the gap between numerical data and human preferences given in a natural language. Additionally, the hierarchical structure of the model simplifies the decomposition and analysis of the problem, making it easier to assess the performance of the OTAs across various criteria.

5 CONCLUSIONS

The proposed hierarchical linguistic extension of ELECTRE-III offers a robust approach for addressing complex decision-making problems involving both quantitative and qualitative criteria. By integrating linguistic terms, the model bridges the gap between numerical data and human preferences, enhancing decision-making flexibility. The hierarchical structure further simplifies the analysis, enabling decision-makers to break down and evaluate the problem systematically. The case study on OTAs confirmed the model's utility, providing reliable rankings and aiding the selection process for stakeholders seeking optimal platforms. This methodology is a significant advancement in managing uncertainty and imprecision in MCDA.

6 REFERENCES

Carlos Leyva-López, J., Solano-Noriega, J. J., Anselmo Rodríguez-Castro, J., & Sánchez, P. J. (2024). An Extension of the ELECTRE III Method based on the 2-tuple Linguistic Representation

Model for Dealing with Heterogeneous Information. https://doi.org/10.13053/CyS-28-3-5166

Corrente, S., Figueira, J. R., Greco, S., & Słowiński, R. (2017). A robust ranking method extending ELECTRE III to hierarchy of interacting criteria, imprecise weights and stochastic analysis. Omega, 73, 1–17. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.11.008

Corrente, S., Greco, S., & Słowiński, R. (2012). Multiple criteria hierarchy process in robust ordinal regression. Decision Support Systems, 53(3), 660–674. https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.03.004

Martinez, L., Liu, J., & Yang, J.-B. (2006). A fuzzy model for design evaluation based on multiple criteria analysis in engineering systems. International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 14(03), 317–336.

Martínez, L., Rodriguez, R. M., Herrera, F., Martínez, L., Rodriguez, R. M., & Herrera, F. (2015). 2-tuple linguistic model. Springer.

Roy, B. (1996). Multicriteria methodology for decision aiding. Kluwer Academic Publishers.

Solano Noriega, J. J., Bernal, J., & Leyva Lopez, J. C. (2024). A Multicriteria Model for the Selection of Online Travel Agencies. In Artificial Intelligence in Prescriptive Analytics: Innovations in Decision Analysis, Intelligent Optimization, and Data-Driven Decisions (pp. 115–135). Springer.

CUSTOMER SERVICE QUALITY INDICATORS: RANKING WITH THE OWA MODEL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 549-554

ISSN (Online): 2711-3310

Claudia Lizbeth, Tirado-Gálvez*
Universidad Autónoma de Sinaloa, Calle Universitarios ote. 1894, Ciudad Universitaria, 80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
claudia.tirado@fca.uas.edu.mx

Martin Isimayrt, Huesca-Gastélum*
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
martinhuesca@hotmail.com

Héctor Melesio, Cuén-Díaz
Universidad Autónoma de Sinaloa, Calle Universitarios ote. 1894, Ciudad Universitaria,80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
melecuen@uas.edu.mx

Ernesto, León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
eleon@ucsc.cl

Abstract: ***This article explores the methodologies and indicators used by companies to measure customer service quality. Through a review of previous studies and current business practices, the most common metrics are highlighted, such as customer satisfaction, response time, problem resolution, and loyalty index. The main objective of this research is to create a ranking based on these quality indicators using the Ordered Weighted Averaging (OWA) model. This mathematical approach will allow for the ranking and prioritization of different service quality criteria, providing companies with an effective tool to optimize decision-making, enhance customer experience, and improve overall business performance.***

Keywords: ***Service quality, OWA model, customer experience.***

1 INTRODUCTION

Quality management in the economic sector is a crucial factor for the competitiveness and success of companies in an increasingly

* Citation: Tirado-Gálvez, C. L., Huesca-Gastelúm, M. I., Cuén-Díaz, H. M. and León-Castro, E. (2025). Customer Service Quality indicators: ranking with the OWA model. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 549–554.

demanding market (Zavala & Vélez, 2020). Service quality has evolved over time, and today, the concept of total quality is widely discussed. Companies strive to achieve perfection in their products and services to capture the attention of their customers by offering added value and personalized attention that meets consumer expectations (Bach, M., Díaz, R., & Cruz, J., 2023). Among the most commonly used indicators are customer satisfaction (Li, F., Lu, H., Hou, M., Cui, K., & Darbandi, M., 2021; Hernández et al., 2022), response time (Siavichay et al., 2023), and loyalty (Rodríguez et al., 2023). Additionally, there is the SERVQUAL model, used by business managers which consists of five dimensions that measure service quality. These dimensions are tangibility, reliability, responsiveness, assurance, and empathy, providing a comprehensive view of customer service quality (Parasuraman et. al, 1985). However, the challenge lies in how to efficiently interpret and prioritize this data. An emerging tool in this context is the Ordered Weighted Averaging (OWA) analysis, a mathematical approach that allows for the evaluation and ranking of company performance based on multiple criteria (Yager, 1988). OWA facilitates the creation of performance rankings by weighting different quality indicators, offering companies a more accurate view of their strengths and areas for improvement.

This article aims to analyze the key indicators used by companies to measure customer service quality and examine how the use of the OWA model can optimize this process by creating a performance ranking. This ranking offers an effective tool for decision-making. The advantages and limitations of this tool's analysis are explored, as well as its applicability in creating strategies to improve customer experience and, consequently, the overall performance of the company.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Service quality is essential for business management and marketing,

as it reflects a company's ability to meet customer expectations through products and services that provide value and satisfaction (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988). These authors introduced the SERVQUAL model, which includes five key dimensions: tangibility, reliability, responsiveness, assurance, and empathy, all of which are critical for assessing service quality. According to Wu et al. (2020), to effectively evaluate service quality, it is important to consider attributes that enhance customer satisfaction and prioritize them accordingly. Bach et al. (2022) view service quality as the commitment of an organization to deliver the attributes customers value. When services meet or exceed expectations, they fulfill customer needs, add value, and ultimately benefit the company's profitability by increasing customer satisfaction and loyalty.

2.1 Key Indicators of Service Quality

Key indicators for measuring service quality include:

- Customer satisfaction: It measures how well customer expectations are met and is a critical indicator (Bach, Díaz, & Cruz, 2023).
- Response time: This refers to how quickly a company responds to customer inquiries and is generally linked to higher satisfaction (Parasuraman et al., 1988; Siavichay et al., 2023).
- Problem resolution: The ability to resolve issues efficiently is essential for customer perceptions of reliability and competence (Heskett et al., 1994).
- Loyalty index: This reflects a customer's willingness to repurchase or recommend the service, which indicates the overall quality (Rodríguez et al., 2023).

2.2 The OWA Model

The OWA (Ordered Weighted Averaging) model, proposed by Yager (1988), is a mathematical approach for decision-making in multi-criteria situations. Unlike other methods, OWA assigns weights based on both the magnitude of indicators and their order, allowing results to be

prioritized by the relative importance of each criterion. By integrating the OWA model with service quality indicators, companies can create a performance ranking, helping them make informed decisions and prioritize areas for improvement (Baez et al., 2022).

3 METHOD

The OWA operator is an instrument introduced by Yager (1988) and its definition is as follows.

An OWA operator with dimension n is shaped as $OWA: R^n \to R$ and is associated with a weight vector W of that dimension n, so, $w_i = \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to the formula:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. Likewise, as expressed by Amalia and Alita (2023), this operator allows decisions to be made according to:

- Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}], \quad (2)$$

- Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}], \quad (3)$$

- Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1 - \alpha) Min\{a_j\}], \quad (4)$$

where $\alpha + (1 - \alpha) = 1$.

- Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n) \sum_{j=1}^{n} a_j], \quad (5)$$

Since there are various options for assigning weights to these four criteria, it is essential to obtain the opinion of the decision-maker in order to select the most appropriate criterion in the weighting vectors. This will allow us to define which of the four criteria is the most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

To measure this document using the OWA operator, the following steps must be followed:

Step 1. Determine the elements to be used. In this study, there were 13 indicators grouped into 3 criteria. These were extracted from the theoretical framework and a column was added to indicate whether higher is better (H) or lower is better (L).

Step 2. For each reagent, data is extracted from each campaign created by the Mexican company, which will be labeled as A1, A2, A3, A4 and A5. Since the information has different values, it will be normalized where 10 is the maximum value and 1 the minimum value.

Step 3. The weights that each criterion will have are indicated here.

Step 4. The average, weighted average and OWA operator calculations are performed. With these calculations, the rankings are generated (see table 1).

TABLE 1. RANKING OF CAMPAIGNS APPLYING DIFFERENT AGGREGATION OPERATORS

Operador	Ranking
Average	A2>A5>A1>A4>A3
WA	A2>A1>A5>A4>A3
OWA	A2>A5>A1>A4>A3

Fuente: Elaboración propia

According to Table 1, it can be seen that in each OWA operator, A2 is always the best campaign, while A3 turns out to be the content strategy with the lowest rating, followed by tactic A4. However, it can be seen that when a relative importance is given to each criterion, then the second position is disputed by marketing plan A5 and A1. This information is useful because content marketing managers will be able to make better decisions depending on the scenario they are visualizing.

5 CONCLUSIONS

This paper emphasizes the importance of service quality in maintaining competitiveness. By evaluating key indicators like customer satisfaction, response time, problem resolution, and loyalty, businesses can improve service delivery. The integration of the Ordered Weighted Averaging (OWA)

model allows companies to prioritize and rank these indicators, optimizing decision-making and enhancing performance. OWA provides a structured approach to identifying strengths and areas for improvement, improving customer satisfaction and loyalty. While effective, the model requires careful selection of criteria weights to ensure accurate rankings and drive continuous improvement in service quality. Future studies could explore the application of OWA in other industries and its long-term impact on business performance.

6 REFERENCES

Amalia, F., and Alita, D. (2023). Application of SAW Method in decision support system for determination of exemplary students. Journal of Information Technology,

Software Engineering and Computer Science,1(1),14-21.DOI:10.58602/itsecs.v1i1.9

Bach, M., Díaz, R. and Cruz, J. (2023). Calidad de servicio como factor de la satisfacción de los consumidores de gas doméstico. Investigación & Negocios, 16(27), 88-100.

Baez Palencia, D., Mariño Jiménez, J., León Castro, E., Ramírez, M. R., & Pinochet Sánchez, G. (2022). Ordered weighted average operators in the SERVQUAL and SERVPERF scales. Procedia Computer Science, 203, 426–433.

Huesca-Gastélum, M., and León- Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

Li, F., Lu, H., Hou, M., Cui, K., & Darbandi, M. (2021). Customer satisfaction with bank services: The role of cloud services, security, e-learning and service quality. Technology in Society, 64, 101487.Cybernetics and Systems, 2018, 49(1).

Miranda Guerra, A. de J., and Hernández Rodríguez, L. C. (2022). Satisfacción de usuarios como indicador de calidad de los servicios de enfermería, Clínica Central Cira García. Revista Cubana de Enfermería.

Parasuraman, A., Valarie Zeithaml, and Leonard Berry (1985), "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research," Journal of Marketing (Fall), 41-50.

Rodríguez, D., Arist, A., & Cruz, J. (2023). Calidad de servicio y su efecto en la satisfacción y lealtad de los clientes. Revista San Gregorio, 1(55), 65-77.

Siavichay, E., Cárdenas, M., Vega, L., Asanza, M. and Barragán-Landy, M., (2023). Percepción de los clientes sobre la calidad del servicio: un estudio empírico. Maskana, 14(1), 9-21.

Zavala Choez, F. N., and Vélez Moreira, E. M. (2020). La gestión de la calidad y el servicio al cliente como factor de competitividad en las empresas de servicios - Ecuador. Dominio de las Ciencias, 6(3), 264-281. https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1284

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

LEADERSHIP AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN MEXICAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 555-559
ISSN (Online): 2711-3310

Brígido Alonso, Medina Larrañaga*
Escuela Normal de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.
medina86@hotmail.com

Claudia Lizbeth, Tirado Gálvez
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.
claudia.tirado@fca.uas.edu.mx

Martín Isimayrt, Huesca Gastélum
Universidad Tecnológica de Culiacán. Culiacán, Sinaloa.
martinhuesca@hotmail.com

Pamela, Herrera Ríos
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.
herrerapamela@uas.edu.mx

Abstract: Contributions from the higher education field to sustainable development have been made since the 1970s through summits, global declarations and treaties established by the United Nations. The objective of this work is to show how leadership correlates to sustainable development in the context of Mexican higher education institutions. To this end, quantitative approach was used to measure rector leadership and sustainable development perception from university staff. The results show the Pearson correlation coefficient at .595** which suggests an association between leadership and sustainable development.

Keywords: leadership, sustainable development, higher education institutions

1 INTRODUCTION

In the university context, rectors are identified as leaders whose management skills will impact student development. Aspects such as

* Citation: Medina-Larrañaga, B. A., Tirado-Gálvez, C. L., Huesca-Gastélum, M. I., and Herrera-Ríos, P. (2025). Leadership and sustainable development in Mexican higher education institutions. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 555–559.

decision-making, communication skills, adaptation to change, and others also impact how the university and its employees are managed. Sustainable Development (SD) also represents an achievable opportunity for universities.

Since universities play a fundamental role in achieving SD through their substantive purposes of teaching, research, and cultural outreach, more needs to be done and progress needs to be known (Vélez, Aragón, & Rodríguez, 2022) (Hamzah, Alnaser, & Alnaser, 2018). Higher Education Institutions (HEI) have a moral responsibility to raise awareness and raise the skills needed to create a sustainable future (Giovanelli, Rotondo, & Ezza, 2021). In this sense, those committed to addressing global challenges such as environmental sustainability, social inclusion, economic growth, and partnerships will focus their efforts on achieving the 2030 Agenda established by the United Nations (UN).

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The main milestone in the construction of the theoretical and practical framework for sustainable development is the publication of the Brundtland Report (1987). This report introduced the debate on the need to impose restrictions on the current economic model into the international political sphere. Similarly, Aguado, Echebarria, and Barrutia (2009) recognize the theory of economic growth, from their respective schools of thought such as mercantilism, physiocraticism, classical theory, neoclassical theory, and Keynesian theory, as the origin of sustainable development.

The perspective of sustainable development in HEIs is related to the integration of technology (Alhazemi, 2024), the transformation of stakeholders' attitudes and behaviors, a change in vision, and a culture of sustainability. Furthermore, actions for the implementation of SD are understood as a framework, efforts, good practices, initiatives, or policies.

Theoretical foundations related to leadership refer to the personal characteristics that the leader may have, his or her actions due to inherent or acquired skills, the context in which he or she operates, and the relationships he or she can establish with others. There are various leadership theories from the traditional and contemporary model with specific orientations, as explained by Sánchez et. al. (2014).

In the context of universities, leadership challenges require the integration of social and technical innovation through research, teaching, and practice (Heifetz and Linsky, 2002). Leal Filho et al. (2020) propose that leadership in sustainability matters involves the processes that leaders, policymakers, and academics carry out to implement sustainable development policies and other initiatives within their organizations. The author Azizi (2023) argues that the implementation of sustainability-related policies in universities has been marked by a greater sense of urgency in recent years. Despite this emerging trend, it remains unclear which leadership processes, at what levels, and what theoretical concepts foster sustainable transitions within universities.

3 METHOD

A structured questionnaire was prepared to measure rector leadership and sustainable development perception from university staff. The questionnaire includes Likert scale items in which respondents select the frequency in which rectors exhibit specific attitudes and actions related to leadership. Regarding sustainable development, respondents also use a Likert scale to rate the universities' current situation regarding this variable.

The questionnaire was validated by nine experts, considering content validity ratio (CVR). This index was originally proposed by Lawshe (1975) and later modified by Tristán-López (2008). Items with an index below 0.5823 were eliminated, resulting in a total of 108 items in the refined questionnaire. The questionnaire was

then pilot tested, which contributed to improving its validity and reliability. By using IBM SPSS Statistics 22, significant results were obtained during pilot test with a Cronbach's alpha coefficient of 0.964 for the leadership variable and 0.988 for the sustainable development variable.

Once the population from four universities was determined, the stratified sample was calculated, with a total of 121 university staff. The questionnaire was distributed via email with a link to Google Forms. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics software to determine the Pearson correlation coefficient between the parameters of both leadership and sustainable development variables.

4 RESULTS

The analysis found a genuine and significant correlation between leadership and sustainable development, with r = .595; p = 0.01 (99% significance). Pearson correlation coefficient (r) measures the level of association between leadership and sustainable development variables, which is strong at (r = .595**) so it is inferred that there is a significant correlation between the dependent variable - sustainable development and the independent variable - leadership.

5 CONCLUSIONS

Universities must move toward more sustainable models, and to achieve this, it is essential to analyze the management of their rectors, who are recognized as key leaders in institutional transformation. This requires the institutionalization of sustainability policies that must include fundamental aspects such as governance, training, infrastructure, and operations. Although leadership has been widely explored in other organizational contexts, specific research on its impact on university sustainability is still incipient. Therefore, it is crucial to adopt the best practices already identified, adapting them from international to regional realities to develop models that respond to local contexts.

6 REFERENCES

Aguado, I., Echebarria, C., & Barrutia, J. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. Revista de Economía Mundial, 87-110 https://www.redalyc.org/pdf/866/86611886004.pdf

Alhazemi, A. A. (2024). Transformative Approaches to Sustainable Education: Technology, Leadership and SDGs in Higher Education Institutions. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 41-67 https://doi.org/10.26803/ijlter.23.5.3

Azizi, L. (2023). Which leadership processes encourage sustainable transitions within universities? International Journal of Sustainability in Higher Education, 46-68 https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2021-0510

Brundtland, G. (1987). United Nations. Retrieved from Our common future: report of the world commission on environment and development: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

Giovanelli, L., Rotondo, F., & Ezza, A. (2021). Business models for integration of sustainability in universities: An explorative analysis of Italian state universities. Journal of Cleaner Production, 1-15 https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129227

Hamzah, R., Alnaser, N., & Alnaser, W. (2018). Accelerating the transformation to a green university: University of Bahrain experience. E3S Web of Conferences 48, 1-4 e3s conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/23/e3sconf_iwgm2018_06002.pdf.

Heifetz, R., y Linsky, M. (2002). Harvard business review. Retrieved from A survival guide for leaders: https://hbr.org/2002/06/a-survival-guide-for-leaders

Leal Filho, W., Pires Eustachio, J., Ferreira Caldana, A. C., Will , M., Lange Salvia, A., Simon Rampasso, I., Kovaleva, M. (2020). Sustainability Leadership in Higher Education Institutions: An Overview of Challenges. Sustainability, 1-19 https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3761

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity . Personnel psychology, 563-575 https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x

Sánchez, S., Vaca, I., Padilla, J., y Quezada, C. (2014). Teorías de liderazgo contemporáneo: análisis de la dinámica relacional. OIKOS, 41-61 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6025782.

Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictámen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. Avances en medición, 37-48 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981185

Vélez,D., Aragón, R., & Rodríguez, M.(2022)

Estudio para la calidad y prospectiva de la Planeación Estratégica organizacional en Educación Superior. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 151-169 169 https://www.redalyc.org/journal/4418/441869722004/html/#redalyc_441869722004_ref21

PLATAFORMA DE EVALUACIÓN Y ESTIMULACIÓN DE LA MOTRICIDAD MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 561-567
ISSN (Online): 2711-3310

Luz Angelica, Garcia-Villalba*
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de ingeniería industrial y manufactura, lugarcia@uacj.mx

Alma Guadalupe, Rodríguez-Ramírez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de ingeniería industrial y manufactura, alma.rodriguez.ram@uacj.mx

Luis Alberto, Rodríguez-Picón
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de ingeniería industrial y manufactura, luis.picon@uacj.mx

David, Luviano-Cruz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de ingeniería industrial y manufactura, david.luviano@uacj.mx

Luis Asunción, Pérez-Domínguez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de ingeniería industrial y manufactura, luis.dominguez@uacj.mx

Resumen: ***"Handly" es un software diseñado para fomentar movimientos articulados y acciones básicas de la mano. Simula un videojuego donde el usuario busca y recolecta objetos, interactuando con ellos mediante hardware. Evalúa tres aspectos clave: la capacidad para tomar los objetos, el tiempo requerido para recogerlos y ubicarlos correctamente, así como la ejecución de estas tareas dentro de un límite de tiempo. Su objetivo es mejorar la precisión y rapidez en la manipulación de objetos a través de la interacción hardware-software.***

Palabras clave: Realidad virtual, rehabilitación, motores gráficos.

* Citación: Garcia-Villalba, L. A., Rodríguez-Ramírez, A. G., Rodríguez-Picón, L. A., Luviano-Cruz, D. y Pérez-Domínguez, L. A. (2025). Plataforma de evaluación y estimulación de la motricidad mediante realidad virtual. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 561–567.

1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el avance tecnológico ha transformado significativamente diversos campos del conocimiento, ofreciendo soluciones innovadoras a múltiples problemáticas científicas. En el ámbito de la medicina, la tecnología se ha convertido en un pilar fundamental para el diagnóstico, tratamiento, desarrollo e investigación, permitiendo la optimización de procesos y la mejora en la atención al paciente. Dentro de este contexto, han surgido las tecnologías de asistencia (TA), un conjunto de dispositivos, equipos y software diseñados para apoyar a personas con capacidades diferentes en procesos de diagnóstico, rehabilitación, reinserción y aprendizaje.

Las tecnologías de asistencia incluyen una amplia gama de soluciones, desde prótesis y ortesis hasta sistemas de movilidad como sillas de ruedas inteligentes, audífonos especializados y sensores para el monitoreo en tiempo real de signos vitales. Su diseño está orientado a mejorar la autonomía del usuario, adaptándose a sus necesidades específicas. En este sentido, la evolución del software ha permitido su integración en las TA, destacándose el uso de programas interactivos con estímulos visuales, "Serious games" y videojuegos adaptados. Estas herramientas han demostrado ser efectivas en la rehabilitación, ya que facilitan la repetición de movimientos en un entorno controlado y motivador, contribuyendo al progreso terapéutico y al bienestar del paciente.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La rehabilitación es un proceso que permite la readaptación y el aprendizaje de nuevas estrategias motoras tras una pérdida funcional (Ángela Aguilera-Rubio, 2021), ya sea congénita o adquirida. Dentro de este proceso, la terapia engloba los métodos y técnicas diseñadas para favorecer y acelerar la recuperación del paciente (Hondori & Khademi, 2014). En los últimos años, el uso de

tecnologías de asistencia (TA) (Hondori & Khademi, 2014), como los videojuegos educativos y el software interactivo, ha cobrado relevancia en el ámbito de la rehabilitación, demostrando su eficacia en distintos estudios (Bonnechère, Jansen, Omelina, & Van Sint Jan, 2016).

Por ejemplo, un estudio aborda el desarrollo de un videojuego terapéutico diseñado para pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), quienes presentan movilidad reducida. Este sistema fomenta la activación motora mediante ejercicios dirigidos a mejorar la circulación y el tono muscular en hombros y tobillos. Para ello, los pacientes utilizan un dispositivo móvil sujeto al cuerpo, permitiendo el registro y análisis de sus movimientos (Bit, 2018).

Otro estudio se centra en el desarrollo de un videojuego destinado a niños con trastornos del lenguaje derivados de la pérdida auditiva. A través de ejercicios cognitivos estructurados en niveles progresivos, el software mejora la comprensión de instrucciones, la asociación de objetos y la interacción virtual con personajes, favoreciendo el desarrollo de habilidades comunicativas (Giraldo Silva, 2024).

Por último, un estudio presenta un videojuego con hardware especializado para la rehabilitación de la mano, basado en ejercicios de flexión y extensión. Mediante la simulación del movimiento de un pulpo en pantalla, se registra la apertura y cierre de la mano, proporcionando datos cualitativos sobre el progreso del paciente en tiempo real (III, 2025).

3 METODOLOGÍA

Para representar la mano del usuario en el entorno virtual, se desarrolló un modelo 3D articulado y animado en Blender (Figura 1), un software de modelado y animación de código abierto. Además, todos los objetos interactivos y elementos del entorno virtual fueron diseñados con el mismo proceso, asegurando coherencia visual y funcionalidad en la experiencia del usuario.

Una vez completado el modelado, los elementos fueron integrados en Unity (Figura 2), de uso libre donde se programó su interacción mediante C# en Visual Studio (Figura 3).

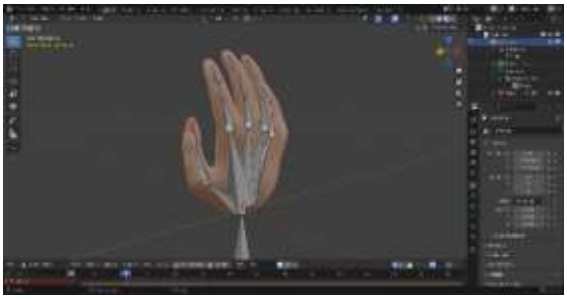


FIGURA 1. MODELADO DE LA MANO



FIGURA 2. MOTOR GRÁFICO

El software procesa las entradas del hardware, que incluyen la posición y el movimiento de la mano, para replicar acciones dentro del entorno virtual.

1. Algoritmo principal: interpreta las entradas del hardware para generar respuestas en tiempo real.

2. Algoritmo secundario: registra la interacción del usuario, almacenando datos sobre su desempeño y evolución.

El flujo de procesamiento de entradas y salidas se detalla en el diagrama de funcionamiento (Figura 4), reflejando la relación entre la detección del hardware y la simulación en el software.

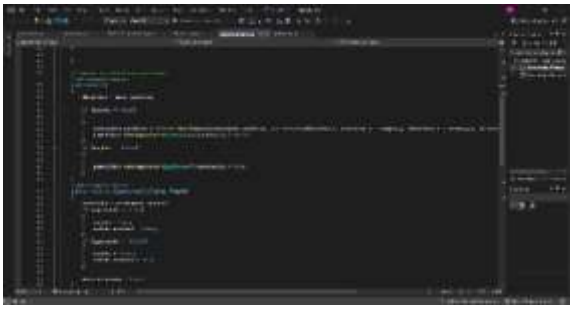


FIGURA 3. PROGRAMACIÓN VISUAL STUDIO

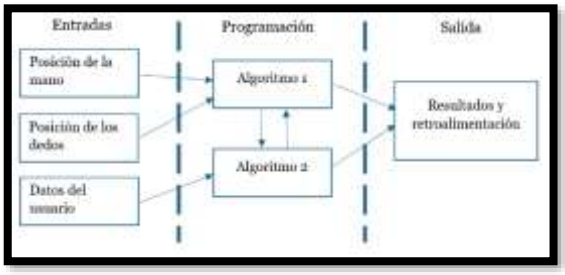


FIGURA 4. ESQUEMA DE INTERACCIÓN ENTRADAS Y SALIDAS

4 RESULTADOS

La interfaz permite registrar credenciales y gestionar perfiles de usuario, almacenando los datos de cada sesión.

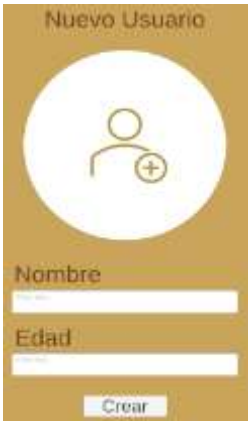


FIGURA 5. PERFIL/USUARIO



FIGURA 6. SELECCIÓN DE USUARIO.

Tras la pantalla de inicio (Figura 5), el usuario accederá a la opción de crear o seleccionar un perfil (Figura 6), dependiendo de si existen datos previos en el sistema.

En la pantalla de juego (Figura 7), se incluyen varios elementos clave para la experiencia interactiva:



FIGURA 7. PANTALLA DE JUEGO

- Temporizador que mide la duración de la sesión (Figura 8).
- Indicador de objetos buscados, mostrando el número total, su forma y color (Figura 9).
- Botón de reinicio, útil en caso de errores o para reiniciar la sesión.



FIGURA 8. TEMPORIZADOR DE SESIÓN.

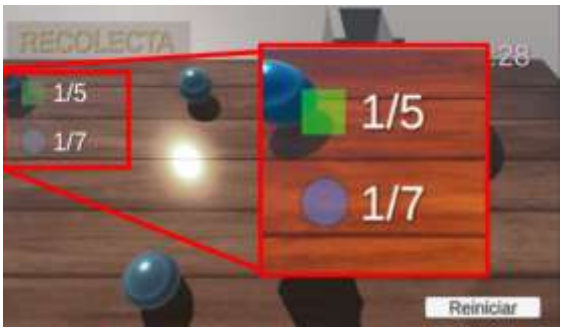


FIGURA 9. ESTADO DEL OBJETIVO, CANTIDAD, FORMA Y COLOR

El juego ofrece tres niveles de dificultad:

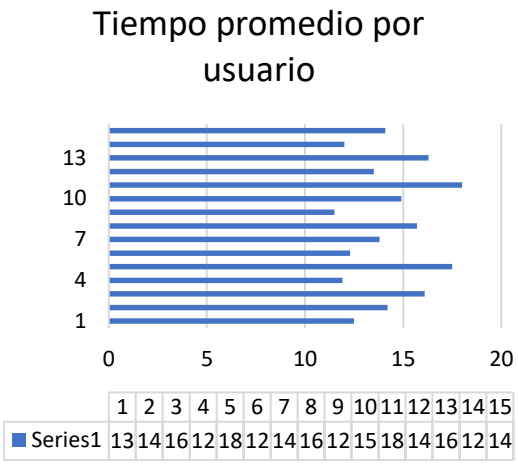
1. Nivel 1: Búsqueda aleatoria de objetos, sin límite de tiempo. Evalúa cualitativamente si el usuario puede tomar los objetos y cuáles le resultan más difíciles.

2. Nivel 2: Recolección de objetos específicos. El nivel solo se completa cuando todos los objetos han sido tomados, sin límite de tiempo.

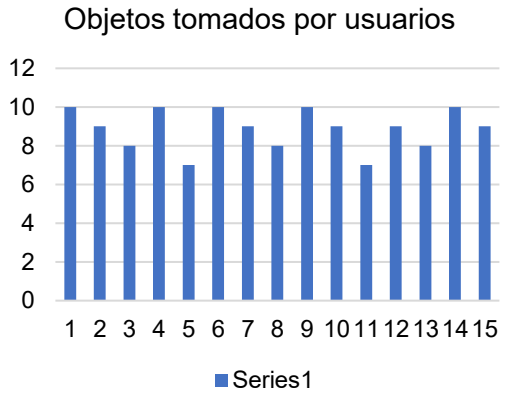
3. Nivel 3: Desafíos con tiempo límite, donde el usuario debe encontrar y recoger los objetos en un período determinado.

Esta estructura progresiva permite evaluar y mejorar la destreza manual del usuario en un entorno controlado.

Se realizaron pruebas con 15 usuarios sanos, midiendo su desempeño en la toma y colocación de objetos dentro del entorno virtual. A continuación, se presentan dos gráficas, La gráfica 1muestra el tiempo promedio por usuario y la gráfica 2 muestra los objetos tomados por usuario.



GRÁFICA 1. TIEMPO PROMEDIO POR USUARIO



GRÁFICA 2. OBJETOS TOMADOS POR USUARIOS

Los resultados evidencian que la mayoría de los usuarios completaron las tareas dentro del tiempo límite, con un desempeño variable en función del tipo de agarre y la familiaridad con la interfaz. Se observó que los participantes que

realizaron más intentos mejoraron su precisión y tiempos de ejecución.

5 CONCLUSIONES

Handly se presenta como una alternativa innovadora en el ámbito de la rehabilitación manual, integrando software y hardware en un entorno de videojuego interactivo. Los resultados muestran que el sistema permite evaluar la capacidad de agarre y la destreza manual de los usuarios de manera objetiva y cuantificable.

El uso de mecánicas gamificadas favorece la motivación y la adherencia a los ejercicios terapéuticos. Futuras investigaciones podrían enfocarse en la integración de dispositivos como Leap Motion y HTC Vive para mejorar la terapia de rehabilitación. Estos dispositivos permitirían un seguimiento más preciso de los movimientos del usuario, facilitando una interacción más natural en el entorno virtual.

6 REFERENCIAS

Adão, T. N. (2020). Serious Games for Health Rehabilitation: Applications and Trends. Springer.

Ángela Aguilera-Rubio, I. M.-D.-L.-G. (2021). Use of the Leap Motion Controller® System in the Rehabilitation of the Upper Limb in Stroke. A Systematic Review. Elsevier, 1-14.

Bit, F. (2018). Videojuegos para prevenir delirios en los enfermos de la UCI. FundacióBit.

Bonnechère, B., Jansen, B., Omelina, L., & Van Sint Jan, S. (2016). The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. International Journal of Rehabilitation Research 39(4):, 277-290.

Giraldo Silva, J. C. (2024). Más allá del silencio. Videojuego javeriano ayuda a niños con problemas auditivos. Pesquisa Javeriana.

Hondori, H. M., & Khademi, M. (2014). A Review on Technical and Clinical Impact of MicrosoftKinect on Physical Therapy and Rehabilitation. Journal of Medical Engineering, 16.

III, U. C. (2025). La Universidad Carlos III crea dos videojuegos para favorecer la rehabilitación de manos y muñecas. Cadena SER.

LANGE, B., M, S., & RIZZO., A. A. (2009). Game-based telerehabilitation. EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE, 143-151.

Romo Iribarren, J., Serna Ramírez, Á., & Pérez Cuadrado, L. M. (2024). Desarrollo de videojuegos para terapia de rehabilitación. Universidad Complutense Madrid.

ADAPTANDO MÓDULOS PRODUCTIVOS DE PITAHAYA MEDIANTE ANÁLISIS DE INNOVACIONES Y EVALUACIÓN TÉCNICO-FINANCIERA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 569-573

ISSN (Online): 2711-3310

Anahí, López-Chávez*

CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, 56230. Chapingo, Edo. de México. México. anlochz@gmail.com

Horacio Eliseo, Alvarado-Raya

CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, 56230. Chapingo, Edo. de México. México. halvarador@chapingo.mx

María Eugenia, Estrada-Chavira

TecNM/TES Ixtapaluca. Carretera Coatepec, San Juan 7, 56580. Ixtapaluca, México. maria.ec@ixtapaluca.tecnm.mx

J. Reyes, Altamirano-Cárdenas

CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, 56230. Chapingo, Edo. de México. México. jreyesa@ciestaam.edu.mx

Resumen: ***Esta investigación analiza las innovaciones en la producción de pitahaya (Hylocereus undatus) en siete municipios del estado de Puebla, México, con el objetivo de identificar aquellas con potencial para ser utilizadas en la integración de un proyecto productivo para establecer módulos de producción en el Estado de Guanajuato. Las innovaciones se analizan utilizando los conceptos red de valor, Índice de Adopción de Innovaciones, y Tasa de Adopción de Innovaciones. Los módulos propuestos se analizaron técnica y financieramente resultando factibles.***

Palabras clave: Emprendimiento hortícola, InAI, TAI.

* Citación: López-Chávez, A., Alvarado-Raya, H. E., Estrada-Chavira, M. E. y Altamirano-Cárdenas, J. R. (2025). Adaptando módulos productivos de pitahaya mediante análisis de innovaciones y evaluación técnico-financiera. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 569–573.

1 INTRODUCCIÓN

La pitahaya es un fruto con alto valor comercial y Guanajuato es un estado de México con alto potencial productivo. Sin embargo, para emprender como productor es recomendable analizar concienzudamente experiencias previas y proponer innovaciones. El objetivo principal de este trabajo fue identificar innovaciones para los sistemas de producción de pitahaya que fueran adaptables al estado de Guanajuato. Se analizó la productividad de su cultivo, tomando como referencia al estado de Puebla. Se aplicaron encuestas a 26 productores del estado, con las cuales se obtuvieron parámetros de Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) y Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI). Se detectaron innovaciones productivas potenciales en Puebla y áreas de oportunidad para el desarrollo de los sistemas de producción en Guanajuato. Las innovaciones detectadas en Puebla, en conjunto con los requerimientos del cultivo y el análisis de la zona de cultivo propuesta para Guanajuato, fueron la base para el diseño de tres módulos productivos para dos zonas climatológicas de ese estado. Los módulos se evaluaron técnica y financieramente mostrando la viabilidad del proyecto con Tasa Interna de Retorno (TIR) que van de 59 % al 33 % y relaciones beneficio costo superiores a 3.0.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El emprendimiento en el sector hortícola es base para el desarrollo regional y la seguridad alimentaria. Genera oportunidades de empleo, desarrollo económico regional, mejora la situación financiera y la calidad de vida de las familias y, en el caso de la horticultura, coadyuva a la seguridad alimentaria al ofrecer alimentos sanos e inocuos para el sustento familiar y regional (Acharya et al., 2021). Sin embargo, el emprendedor hortícola debe de correr riesgos y hacerlo con decisiones basadas en experiencias previas puede incrementar las probabilidades de éxito.

Para identificar innovaciones en regiones productoras que sean factibles de replicar en regiones potenciales se puede recurrir al análisis de la red de valor, la cual incluye a los actores involucrados en una empresa. La red de valor se representa gráficamente con forma de un diamante compuesto por cinco nodos cuyo núcleo es la empresa tractora, y en los ejes vertical y horizontal se encuentran los clientes, proveedores, complementadores y competidores (Muñoz y Santoyo, 2011). Las innovaciones factibles de replicar identifican con las herramientas Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) y Tasa de Adopción de innovaciones (TAI) como proponen Muñoz et al., (2007).

Antes de establecer un módulo productivo se diseña el proyecto y se evalúa técnica y financieramente para maximizar las posibilidades de éxito. Los estudios técnicos examinan la disponibilidad de recursos, la tecnología necesaria, los requisitos de infraestructura y la capacidad técnica del equipo. Los estudios financieros proporcionan información detallada sobre la situación económica de la empresa, su rendimiento pasado y proyectado, así como su capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras y alcanzar sus objetivos comerciales; se apoya de indicadores como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), y la relación beneficio costo (B/C) (FAO, 2017).

3 METODOLOGÍA

En este estudio, se basa en el análisis de innovaciones de productores de pitahaya (Hylocereus undatus) en el estado de Puebla, ubicado en la región centro-sur de México para adaptar módulos productivos del estado de Guanajuato en la región centro-occidente. Se realizó una búsqueda en bases de datos como USDA (2022) y SIACON (2023) para ubicar las zonas más productivas del país y se analizó la red de valor del cultivo como lo proponen Aguilar Ávila et al. (2020). Basado en Muñoz et al. (2007) se integró un catálogo de actividades para medir

innovaciones a 26 productores del estado de Puebla los cuales fueron seleccionados con el método "bola de nieve" (Goodman, 1961). Con los resultados se calcularon los índices de adopción de innovaciones (InAI) y las tasas de adopción de innovaciones (TAI) (Muñoz et al., 2007). Las innovaciones más exitosas se utilizaron junto con información de requerimientos del cultivo y edafoclimática de la zona destino del proyecto para diseñar tres módulos para diferentes zonas del estado de Guanajuato. Cada módulo con características técnicas adaptadas a la zona y con diferente superficie cultivada. Los proyectos se analizaron técnica y financieramente de acuerdo con FAO (2017).

4 RESULTADOS

Los estados de Puebla, Yucatán, y Quintana Roo son mayor participación en la producción de pitahaya. Se eligieron siete municipios poblanos para el estudio de innovación por tener ambiente similar a los sitios destino del proyecto en Guanajuato. El 58 % de los productores resultó con InAI menor que el promedio (0.5) y 57 % con TAI inferior al promedio (3.5 %). Se detectaron actividades importantes como el manejo del fruto maduro en la planta antes de cosecharlo para evitar daño por aves y la polinización y manejo de material genético para el incremento de la productividad. Los resultados indican una tendencia donde a mayor InAI se reporta mayor rendimiento, aunque no siempre es así. Lo anterior sugiere que, aunque se realicen las actividades innovadoras, estas podrían no estarse realizando correctamente.

Con las tendencias que se identificaron en el sistema productivo de Puebla se identificaron las áreas para introducir y potencializar la cadena productiva en el estado de Guanajuato. La evaluación técnico-financiera de los módulos propuestos indicó la viabilidad de los proyectos con TIR de 55 %, 33 %, y 59 %, y relación B/C de 3.27, 2.02, y 3.4 para los módulos 1, 2, y 3, respectivamente.

5 CONCLUSIONES

En los municipios estudiados, la productividad de pitahaya de los productores entrevistados no se determina por el número de innovaciones que adoptan. Al parecer, es más importante el tipo de innovaciones y la buena aplicación de estas. Aún así, se ubicaron actividades innovadoras factibles de replicar en el estado de Guanajuato.

Los tres módulos propuestos para el estado de Guanajuato son viables técnica y financieramente para su implementación en las diferentes regiones del estado y se adaptan adecuadamente a los diferentes climas prevalecientes con indicadores de rentabilidad atractivos para los productores.

6 REFERENCIAS

Acharya, G. C., Singh, S., & Sahoo, M. R. (2021). Horticulture-Based Entrepreneurship through Technology Interventions for High Value Vegetable Crops. In: Das, L., Phand, S., Tanuja, S., & Kumar N. (Eds.). Promoting Women Agripreneurship through Crop-Livestock-Fisheries Technologies [E-book], 20.

Aguilar Ávila, J., Martínez-González, E.G., Aguilar-Gallegos, N., & Altamirano Cárdenas, J.R. (2020). Análisis de procesos de innovación en el sector agroalimentario y rural. Metodologías y herramientas para la investigación, V8. México: Universidad Autónoma Chapingo.

FAO. 2017. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Guia para la formulación de proyectos de inversión del sector agropecuario bajo el enfoque de planificación estratégica y gestión por resultados. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/616d6087-40ec-469f-b62e-994bea3259b3/content. 25 de marzo de 2025.

Goodman, L. A. (1961) Snowball Sampling. Annals of Mathematical Statistics, 32, 148-170. https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148.

Muñoz, M., & Santoyo, H. (2011). La red de valor: herramienta de análisis para la toma de decisiones de política pública y estrategia agroempresarial. Chapingo, Estado de México: Universidad Autónoma Chapingo.

Muñoz, R. M., Aguilar, Á. J., Rendón, M. R., & Altamirano, C. J. R. 2007. Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM. México.

SIACON. 2023. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Disponible en: https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430. 11 de octubre de 2023.

USDA. 2022. United States Department of Agriculture. Disponible en: https://fdc.nal.usda.gov/. Consultado el 12 de mayo de 2023.

TURISMO Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL: UN MODELO DE DATOS PANEL PARA PUEBLOS MÁGICOS EN MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 575-578
ISSN (Online): 2711-3310

Gerardo G., Alfaro-Calderón*
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; UMSNH. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México,
ggalfaroc@gmail.com

Ana Cristina, Pacheco-Cedeño
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; UMSNH. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México,
2026487d@umich.mx

Víctor G., Alfaro-García
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas; UMSNH. Gral. Francisco J. Múgica S/N, 58030 Morelia, Michoacán, México,
victor.alfaro@umich.mx

Resumen: ***El presente trabajo analiza el efecto del turismo en el medio ambiente de los Pueblos Mágicos utilizando un modelo econométrico de panel de datos. Los resultados indican que la llegada de turistas tiene un efecto positivo y significativo en la generación de residuos sólidos.***

Palabras clave: ***Pueblos Mágicos, Panel de Datos, Ambiental***

1 INTRODUCCIÓN

Un Pueblo Mágico es una localidad que destaca por sus símbolos e historias que expresan la identidad nacional (SECTUR, 2020a). El programa Pueblos Mágicos en México surge en 2001, como una estrategia para promover el turismo rural e impulsar el desarrollo de las

* Citación: Alfaro-Calderón, G. G., Pacheco-Cedeño, A. C., Alfaro-García, V. G. (2025). Turismo y Degradación Ambiental: Un Modelo de Datos Panel para Pueblos Mágicos en México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 575–578.

localidades nombradas (SECTUR, 2020b).

Los beneficios del programa han sido estudiados, siendo el aspecto económico el más frecuentemente abordado. Desde la creación del programa se ha incrementado el número de unidades económicas con actividades relacionadas al turismo, los ingresos por suministro de bienes y servicios turísticos, la cantidad de personas ocupadas en actividades turística y la eficiencia del sector alojamiento en los municipios con Pueblos Mágicos (Pacheco-Cedeño, et al., 2024).

Considerando que aspecto ambiental es pilar en la sostenibilidad y que existe una cantidad limitada de trabajos que lo estudie de forma empírica en Pueblos Mágicos; la presente investigación tiene por objeto medir el efecto de la llegada de turistas en la generación de residuos sólidos en los municipios con Pueblos Mágicos en el periodo 2016 a 2022, utilizando un modelo de panel de datos.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El turismo es un fenómeno que impacta de distintas formas un destino turístico; alrededor de él se generan procesos económicos, sociales y ambientales (Adebayo et al., 2023; Wang et al., 2024).

En el aspecto ambiental se ha asociado el turismo con una mayor degradación del medio ambiente, generando un incremento en las emisiones de dióxido de carbono (Ahmad et al., 2019), mayor uso de recursos energéticos (Kyara et al., 2022) y mayor generación de desechos sólidos (Diaz-Farina et al., 2020).

La generación de residuos sólidos y su manejo es uno de los principales desafíos a los que se enfrentan las ciudades, especialmente aquellas que han presentado un rápido crecimiento. De la Rosa-Belmonte et al., 2024; Martínez et al., 2024 han estudiado los residuos sólidos municipales en México, pocos de ellos en el contexto del turismo (Cruz-Salas et al., 2022).

3 METODOLOGÍA

La presente investigación emplea un modelo de datos panel para analizar la relación entre la llegada de turistas y la generación de residuos sólidos en los municipios de Pueblos Mágicos.

En el análisis se consideraron 32 Pueblos Mágicos en cuatro mediciones (2016, 2018, 2020, 2022). La Tabla 1 presenta las variables incluidas en el modelo:

TABLA 1. VARIABLES DEL MODELO

Variable		Indicador	Fuente
Turistas	*Tur*	Llegada de turistas	Datatur
Degradación	*Res*	Promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados	PNUD
Pob	*Pob*	Población (variable control)	PNUD

4 RESULTADOS

Los resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios indican que con un incremento en una unidad de llegada de turistas se incrementa en 0.0314 kg el promedio diario de residuos sólidos, los resultados son significativos al 5%. El modelo es significativo y explica el 91.22% de la variación total en la generación de residuos. Los valores del estadístico F indican que el modelo es estadísticamente significativo en su conjunto.

5 CONCLUSIONES

De acuerdo con el modelo estimado y la teoría estudiada, el turismo tiene un impacto positivo en la degradación ambiental en los Pueblos Mágicos de México; ante un incremento en las unidades de turistas, se tiene un incremento de 0.0314 kg en los residuos sólidos.

Esta investigación muestra evidencia empírica del efecto del turismo en la degradación ambiental, al considerar la población residente en los Pueblos Mágicos como variable de control se presenta una oportunidad para establecer estrategias en el manejo de los residuos sólidos en destinos turísticos en México.

6 REFERENCIAS

Adebayo, T. S., Akadiri ,Seyi Saint, Asuzu ,Obioma Chinenyenwa, Pennap ,Nanfa Hamisu, & and

Sadiq-Bamgbopa, Y. (2023). Impact of tourist arrivals on environmental quality. https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2045914

Ahmad, F., Draz, M. U., Su, L., & Rauf, A. (2019). Taking the bad with the good: The nexus between tourism and environmental degradation in the lower middle-income Southeast Asian economies. Journal of Cleaner Production, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.138

Cruz-Salas, A. A., Alvarez-Zeferino, J. C., Ojeda-Benitez, S., Cruz-Sotelo, S. E., & Vázquez-Morillas, A. (2022). Solid waste and microplastics on the beaches of Holbox island, Mexico. Regional Studies in Marine Science, 53, 102423.

De la Rosa-Belmonte, S. J., Palafox-Juárez, E. B., Torrescano-Valle, N., Sánchez-Sánchez, J. A., & López-Martínez, J. O. (2024). Spatial analysis to identify unauthorized municipal solid waste disposal sites in rural areas of southern Mexico. https://doi.org/10.1177/0734242X241285421

Diaz-Farina, E., Diaz-Hernandez, J. J., & Padron-Fumero, N. (2020). The contribution of tourism to municipal solid waste generation: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.023

Kyara, V. C., Ma, M., & Khanam, R. (2022). Investigating the environmental externalities of tourism development: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09617

Martínez, R. D. S., Jiménez, L. D., Juárez, O. A., & Hernández, S. C. (2024). Characterization of municipal solid waste with the perspective of biofuels and bioproducts recovery in Northeast Mexico. Journal of Material Cycles and Waste Management, 26(6), 3665–3680. https://doi.org/10.1007/s10163-024-02069-4

Pacheco-Cedeño, A. C., Alfaro-Calderón, G. G., & Kido-Cruz, A. (2024). Eficiencia del sector alojamiento en pueblos mágicos de México, Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable, Mazatlán, México,

SECTUR. (2020a). Programa Sectorial de Turismo 2020-2024. Gobierno de México, 86.

SECTUR. (2020b). Pueblos Mágicos de México. https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528

Wang, S., Abbas, J., Al-Sulati, K. I., & Shah, S. A. R. (2024). The Impact of Economic Corridor and Tourism on Local Community's Quality of Life under One Belt One Road Context. Evaluation Review, 48(2), 312–345.

STARTUPS AND COLLECTIVE FINANCING: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN THE MEXICAN MARKET

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 579-583
ISSN (Online): 2711-3310

Brenda Verónica, Solano Bermúdez*
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, brenda.solano@fca.uas.edu.mx

Héctor Melesio, Cuén Díaz
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, melecuen@uas.edu-mx

Magda Andrea, Monsalve Pelaéz
Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia, magda.monsalve@unisimon.edu.co

Claudia Lizbeth, Tirado Galvez
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, claudia.tirado@fca.uas.edu.mx

***Abstract:** This study analyzes the impact of crowdfunding and social innovation on the competitiveness of Mexican startups. It explores how access to collective financing enables the development of sustainable business models with positive social impact. Using a quantitative approach, the perceptions of managers from startups utilizing crowdfunding were evaluated. The results suggest that, despite the relevance of this model, its effectiveness depends on an appropriate regulatory framework and policies that promote its adoption.*

***Keywords:** Crowdfunding, business competitiveness, entrepreneurship in Mexico.*

1 INTRODUCTION

Crowdfunding is a key disruptive financing model for entrepreneurs and startups, providing access to resources for those who have not been able to access traditional financing. This model, along with

* Citation: Solano-Bermúdez, B. V., Melesio - Díaz, H. M., Monsalve-Pelaéz, M. A. and Tirado-Galvez, C. L. (2025). Startups and collective financing: challenges and opportunities in the Mexican market. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 579–583.

social innovation, promotes the development of sustainable projects with a positive social impact. In Mexico, where access to financing is limited, crowdfunding presents a viable option for business growth, although its effectiveness depends on an appropriate regulatory framework. This study explores how the combination of crowdfunding and social innovation can strengthen the competitiveness and sustainability of Mexican startups.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Crowdfunding is a financing alternative that democratizes access to economic resources for entrepreneurs and startups, allowing them to develop innovative projects without relying exclusively on traditional financial institutions (Belleflamme et al., 2014). This collective financing model is classified into donations, rewards, equity, and loans, each with specific characteristics that influence its applicability depending on the type of venture (Mollick, 2014).

Social innovation, on the other hand, refers to the creation and implementation of new solutions to social problems through the active participation of various actors (Mulgan, 2006). In the startup context, this innovation enhances competitiveness by generating sustainable business models with positive social impact (Phills et al., 2008). The combination of crowdfunding and social innovation allows entrepreneurs to create ventures that seek not only economic profitability but also social transformation, strengthening the business ecosystem and promoting more equitable development (Lehner, 2013). In Mexico, access to financing remains a challenge for many startups, making crowdfunding a viable alternative for growth (GEM, 2023). However, its effectiveness depends on an appropriate regulatory framework and policies that promote its adoption. In this regard, the Fintech Law in Mexico represents an

advancement in regulating collective financing, providing greater certainty and security for investors and entrepreneurs (CNBV, 2018). In conclusion, the convergence of crowdfunding and social innovation boosts the competitiveness of Mexican startups by providing new financing avenues and enhancing the sustainability of their business models.

3 METHOD

The perceptions of 26 executives from Mexican startups that have used crowdfunding were evaluated through a structured questionnaire. The methodology used in this study was based on a quantitative approach, applying a 26-item questionnaire to executives of 8 Mexican startups with access to crowdfunding. The selection of these startups was done through convenience sampling, choosing those that had used crowdfunding as their main source of financing in the past three years. This criterion ensured the relevance of the sample to analyze the relationship between crowdfunding, social innovation, and business competitiveness.

To ensure the validity of the questionnaire, the Lawshe (1975) model, modified by Tristán-López (2008), was employed, with the participation of 7 experts in entrepreneurship, social innovation, and alternative financing. This process ensured the relevance and clarity of the items, optimizing the instrument's precision before its application.

The questionnaire included Likert scale questions to measure the participants' perceptions and experiences regarding access to financing, the growth of their startups, and the benefits obtained through crowdfunding. For data analysis, Analysis of Variance (ANOVA) was used to identify significant differences in variables such as access to crowdfunding, executives' experience, and the time the startups had been operating.

The ANOVA results indicated that there were no statistically significant differences between the groups analyzed ($p > 0.05$), suggesting that access to crowdfunding and its impact on business competitiveness are

relatively homogeneous among the evaluated startups. This highlights the need to strengthen equitable financing policies to promote social innovation.

4 RESULTS

The data analysis shows no significant differences between the studied groups. In the ANOVA, the F-value (2.379) and significance level (p = 0.066) indicate that the observed differences may be due to chance. Although no significant differences were found, this result is relevant, as it suggests that the impact of crowdfunding on startup competitiveness may be homogeneous, regardless of factors such as executives' experience or the company's operational time. This reinforces the idea that crowdfunding is an accessible tool that offers similar opportunities for various startups without a clear advantage for specific groups.

Furthermore, Pearson's correlation analysis (0.000, p = 1.000) and Spearman's correlation (-0.157, p = 0.444) confirm the absence of a significant relationship between the evaluated variables. This indicates that while crowdfunding facilitates access to financing, its impact on business competitiveness may depend on other factors, such as growth strategy, innovation, or access to investor networks.

These findings highlight the importance of strengthening strategies that enable startups to optimize their use of crowdfunding, such as training in effective campaigns and combining it with other financing sources.

5 CONCLUSIONS

Crowdfunding and social innovation offer new opportunities for the growth and sustainability of Mexican startups, facilitating access to financing and promoting business models with social impact. However, their success depends on a strong regulatory ecosystem and the strengthening of policies that encourage adoption. Although the Fintech Law in Mexico represents

progress, challenges remain regarding regulation and equitable access to these mechanisms. Promoting strategies that integrate innovation, collective financing, and government support will be key to boosting the competitiveness and sustainability of startups in the long term.

6 REFERENCES

Belleflamme, P., Lambert, T., & Schwienbacher, A. (2014). Crowdfunding: Tapping the Right Crowd. Journal of Business Venturing, 29(5), 585-609.

Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV). (2018). Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera.

Global Entrepreneurship Monitor (GEM). (2023). Global Report 2023.

Lehner, O. M. (2013). Crowdfunding social ventures: a model and research agenda. Venture Capital, 15(4), 289-311.

Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. Journal of Business Venturing, 29(1), 1-16.

Mulgan, G. (2006). The process of social innovation. Innovations: Technology, Governance, Globalization, 1(2), 145-162.

Phills, J. A., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. (2008). Rediscovering social innovation. Stanford Social Innovation Review, 6(4), 34-43.

PRINCIPALES APLICACIONES Y ENFOQUES DEL INTERNET DE LAS COSAS (IOT): UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 585-588
ISSN (Online): 2711-3310

Alma Montserrat, Romero-Serrano*
Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México, alma.romero@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira
Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México, diego.chavira@uadeo.mx

Denisse, Ballardo-Cárdenas
Departamento de Ingeniería; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México, Denisse.ballardo@uadeo.mx

Carolina, Durán–Aréchiga*
Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México, Carolina.duran@uadeo.mx

Resumen: En este trabajo, se realizó una revisión de la literatura con enforque sistémico sobre las aplicaciones más comunes para implementación del Internet de las Cosas (IoT) en diversas áreas y sus problemáticas. Se recopilaron 52 documentos correspondientes a las áreas de logística, salud, ciudades inteligentes, agricultura y hogares inteligentes. El rango de fecha comprende publicaciones desde 2016 a 2024, se concluye que el IoT tiene gran impacto de manera positiva en procesos en áreas relevantes para la calidad de vida.

Palabras clave: IoT. Inteligencia artificial, machine learning.

* Citación: Romero Serrano, A. M., Gastelum Chavira, D. A., Ballardo Cárdenas, D., y Duran Aréchiga, C. (2025). Principales aplicaciones y enfoques del internet de las cosas (IOT): una revisión de la literatura. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 585–589

1 INTRODUCCIÓN

El Internet de las cosas (IoT) es la tendencia a utilizar dispositivos que requieren de mantener un enlace directo con un sistema que permite la recolección de información. El término IoT hace referencia a los sistemas físicos que reciben y transfieren datos a través de redes inalámbricas con poca intervención humana y esto se debe gracias a la integración de los dispositivos informáticos en todo tipo de dispositivo (Zermeño, F., Franco, E., & Flores, F. J., 2021).

La aplicación de IoT se ha incrementado en diferentes áreas tanto en el sector privado como en instituciones públicas.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El Internet de las Cosas (IoT) abarca diversas áreas de aplicación que desempeñan un papel crucial en la transformación de los entornos laborales dentro de las industrias donde se implementa. Este ecosistema de innovación tecnológica redefine la interacción con los dispositivos, facilitando su adopción e integración de manera eficiente. Sin embargo, su implementación conlleva desafíos significativos (Singh, RK , Agrawal, S. y Modgil, S., 2021). Para superar estos retos, es fundamental contar con una infraestructura estratégica, interactiva e institucional orientada al mercado, que permita ofrecer soluciones efectivas en el ámbito de la tecnología de la información (Mattera, M. and Gava, L., 2021). A continuación, se describen las áreas de interés:

A. Logística y cadena de suministro (LSC): Se revisaron artículos donde el IoT mejora la monitorización, el control, la optimización y la planificación de las LSC (Yousaf, A., Kayvanfar, V., Mazzoni, A., & Elomri, A.,2023).

B. Sector Agrícola: El Internet de las Cosas integrado por las tecnologías de sensores, actuadores, redes de comunicación y procesamiento de cómputo, brindan mejores oportunidades para recolectar y analizar datos de los campos de cultivo (Cornejo-Velázquez, E., Romero-Trejo, H.,

Acevedo-Sandoval, O. A., & Toriz-Palacios, A.,2019).

C. Salud: en esta área se tiene el fin de formar un ecosistema de intervenciones médicas automatizadas, valiéndose del uso de sensores en el cuerpo lo que permite monitorear datos útiles para mejorar calidad de vida de las personas y conectar a los pacientes a infraestructuras médicas (Becerra Sánchez, L. Y., 2019).

D. Ciudades Inteligentes: Las tecnologías de la información y las comunicaciones son pilares fundamentales para el desarrollo de ciudades inteligentes. Su implementación facilita la optimización de diversos sectores urbanos, promoviendo la creación de servicios y soluciones sostenibles que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos. Actualmente, emergen nuevos enfoques y paradigmas sociotecnológicos, como el Internet de las Cosas (IoT), que impulsan la evolución de estos entornos urbanos.

E. Hogares Inteligentes: Dispositivos para obtención de datos.

3 METODOLOGÍA

Este trabajo analizó 52 artículos de diferentes revistas científicas para recopilar información relevante de la aplicación de la IoT en diversas áreas en tres aspectos.

1. Modelos de aplicación de IoT en proyectos de mejora.

2. Enfoques y tecnologías utilizadas, en cuanto a hardware y software

3. Las tendencias de análisis en IoT y relación con IA y minería de datos.

La consulta abarca trabajos realizados durante el periodo 2016 al 2024, bajo un enfoque sistémico.

4 RESULTADOS

Se cuantificó el impacto de las aplicaciones en cada rubro de interés y por área.

1. Modelos de aplicación de IoT en proyectos de mejora: 82% artículos.

2. Enfoques y tecnologías utilizadas, en cuanto a hardware y software: 32% artículos.

3. Las tendencias de análisis en IoT y relación con IA y minería de datos:18% artículos.

5 CONCLUSIONES

Este estudio permitió identificar indicadores sobre la situación actual del IoT. Los resultados evidenciaron cómo se ha aplicado esta tecnología en función de distintos enfoques, tendencias y áreas de uso. A través del análisis de diversas investigaciones, se agruparon temáticas clave que facilitaron la clasificación de modelos de aplicación y enfoques predominantes. Además, el estudio mostró que es posible vincular artículos con temas comunes y conectar subtemas relacionados de manera indirecta. Entre las áreas con mayor crecimiento en el uso del IoT destacan la investigación en la industria, las ciudades inteligentes y el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial.

6 REFERENCIAS

Becerra Sánchez, L. Y. (2019). Internet de las cosas para el cuidado de la salud. Entre Ciencia e Ingeniería, 13(26), 7-8.

Cornejo-Velázquez, E., Romero-Trejo, H., Acevedo-Sandoval, O. A., & Toriz-Palacios, A. (2019). Aplicación del Internet de las Cosas en el Sector Agrícola. Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 7(13), 62-67.

Mattera, M. and Gava, L. (2021), "Facing TBL with IoT: creating value and positively impacting business processes", Social Responsibility Journal.

Singh, RK , Agrawal, S. y Modgil, S. (2021), "Desarrollo del capital humano 4.0 en economías emergentes: una perspectiva de la industria 4.0", International Journal of Manpower , vol. número de impresión antes de la impresión.

Yousaf, A., Kayvanfar, V., Mazzoni, A., & Elomri, A. (2023). Artificial intelligence-based decision support systems in smart agriculture: Bibliometric analysis for operational insights and future directions. Frontiers in Sustainable Food Systems, 6, 1053921.

Zermeño, F., Franco, E., & Flores, F. J. (2021). Aplicaciones, enfoques y tendencias del Internet de las Cosas (IoT): revisión sistemática de la literatura. In Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Hidalgo 2021 (Hidalgo, México, 20 al 22 de octubre (Vol. 13, No. 9, pp. 568-577).

INNOVATION MANAGEMENT IN SMES: CORRESPONDENCE ANALYSIS BETWEEN PORTFOLIO MANAGEMENT AND SOCIODEMOGRAPHIC FACTORS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 589-593
ISSN (Online): 2711-3310

Denisse, Ballardo-Cárdenas*
Departamento de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán Sinaloa, México
denisse.ballardo@uadeo.mx

Carolina, Durán-Aréchiga
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán Sinaloa, México
carolina.duran@uadeo.mx

Alma Montserrat, Romero-Serrano
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán Sinaloa, México
alma.romero@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira*
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán Sinaloa, México
diego.chavira@uadeo.mx

Abstract: This study aims to determine the relationship between managers' sociodemographic factors and innovation capacity in the key area of portfolio management for small and medium-sized businesses in the restaurant sector. One hundred and six companies located in the city of Culiacan, Sinaloa, Mexico, participated in the study. Correspondence analysis was used to

* Citation: Ballardo-Cárdenas, D., Durán-Aréchiga; C., Romero-Serrano, A. M. and Gastélum-Chavira, D. A. (2025). Innovation management in SMES: correspondence analysis between portfolio management and sociodemographic factors. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 589–593

determine the relationship between the variables. The results indicate no determining relationship between managers' sociodemographic factors and innovation capacity in the key area of portfolio management.

Keywords: Innovation management, portfolio management, sociodemographic factors.

1 INTRODUCTION

The impact of small and medium-sized enterprises (SMEs) on the development of society is undeniable. These organizations play a fundamental role in the economy, despite the challenges they face in a globalized, uncertain, and constantly evolving environment. To remain competitive, it is crucial that they adopt innovation management strategies, which not only strengthen their performance but also contribute to the economic and social development of their countries.

This research aims to evaluate the innovation management capabilities of SMEs in the food and beverage preparation services sector in the city of Culiacan, Sinaloa. Specifically, it seeks to analyze the levels of innovation capacity in the Portfolio Management area of these companies and its relationship with the sociodemographic characteristics of their managers.

The document is structured as follows: Section 2 presents the theoretical and conceptual framework; Section 3 describes the methodology used; Section 4 presents the results obtained; and, finally, Section 5 presents the main conclusions of the study.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

2.1 Innovation management

Innovation is a key factor for economic growth and increased productivity in countries, an aspect widely recognized in academic literature (Stundziene et al., 2024). In this context, innovation management refers to the incorporation of new structures, processes, systems, programs, or practices within an organization or its various units (Evangelista and Fezzan, 2010).

One of the main challenges in this area has been the measurement of

innovation, which has generated a broad field of study within scientific research (Rammer and Es-Sadki, 2022). In particular, studies focused on the measurement of innovation management (Walker et al., 2015).

2.2 Portfolio management

The selection of innovation projects involves evaluating and allocating resources in an environment of uncertainty. A systematic process, based on well-defined selection criteria, allows for the optimization of limited resources and strengthens an organization's competitiveness (Hall and Nauda, 1990).

Therefore, portfolio management plays a key role in the success of product innovation, both in industry and in academic literature. Its importance lies in the rapidity with which resources are consumed during the innovation process and the need to manage them efficiently (Cebon and Newton, 1999).

An organization's ability to effectively manage its R&D portfolio is a determining factor of its competitive advantage (Bard et al., 1988). Portfolio management is based on making strategic, technological, and resource allocation decisions that guide project selection and define the organization's future (Cooper et al., 1999). Research has broadly addressed the challenges associated with resource allocation, project evaluation, selection, and termination, with the goal of optimizing the innovation portfolio.

3 METHOD

This study applied an instrument focused on innovation management in companies in the food and beverage preparation services sector in Culiacan, Sinaloa. This section analyzes the relationship between managers' sociodemographic characteristics and Innovation Capability Levels. Variables such as age, academic level, and length of service in the company were considered.

Innovation management was specifically assessed in the key area of Portfolio Management.

Correspondence Analysis was used to examine the relationship between this area and managers' sociodemographic characteristics.

This statistical method allows the relationship between the categories of two non-metric variables to be represented in a reduced multidimensional space. It should be noted that Correspondence Analysis can be generalized to contingency tables that include more than two variables, broadening its applicability in similar studies.

4 RESULTS

To facilitate the analysis of the results of the associations between the sociodemographic characteristics Age, Academic Level and Seniority with the levels of innovation capacity of the key area of Portfolio Management, Table 1 presents a summary of the results of the correspondence analysis.

TABLE 1. SUMMARY OF THE CORRESPONDENCE ANALYSIS BETWEEN THE SOCIODEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND THE LEVELS OF INNOVATION CAPACITY OF THE KEY AREA OF PORTFOLIO MANAGEMENT.

Sociodemographic characteristic	Correspondence Analysis Result
Age	There is not enough evidence to affirm that there is a significant association between the Age Intervals and the Key Area of Portfolio Management.
Academic level	There is insufficient evidence to affirm that there is a significant association between Academic Levels and the Key Area of Portfolio Management.
Antiquity	There is not enough evidence to claim that there is a significant association between Seniority Intervals and the Key Area of Portfolio Management.

Source: own elaboration.

5 CONCLUSIONS

It is concluded that the age of managers is not a determining factor in innovation capacity within the key area of Portfolio Management in SMEs. Similarly, no significant association was found between managers' academic level and innovation capacity. Likewise, the seniority of managers also showed no

significant relationship with innovation in this area.

6 REFERENCES

Bard, J.F., Balachandra, R. and Kaufmann, P.E. (1988). An interactive approach to R&D project selection and termination. IEEE Transactions on Engineering Management, 35, 139–146.

Cebon, P. and Newton, P. (1999). Innovation in firms: towards a framework for indicator development. Melbourne Business School Working Paper 99-9.

Chen, J., Li, Q., Zhang, P., & Wang, X. (2024). Does Technological Innovation Efficiency Improve the Growth of New Energy Enterprises? Evidence from Listed Companies in China. Sustainability, 16(4), 1573. https://doi.org/10.3390/su16041573

Cooper, R.G., Edgett, S.J. & Kleinschmidt, E.J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. Journal of Product Innovation Management, 16(4), 333-351

Evangelista, R., & Vezzani, A. (2010). The economic impact of technological and organizational innovations: A firm-level analysis. Research Policy, 39(10), 1253-1263. https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.004

Ghosh, S., & Srivastava, B. K. (2022). The functioning of dynamic capabilities: Explaining the role of organizational innovativeness and culture. European Journal of Innovation Management, 25(4), 948–974. https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2020-0241

Hall, D.L. and Nauda, A. (1990). An interactive approach for selecting IR&D projects. IEEE Transactions on Engineering Management, 37, 126–133.

Rammer, C., & Es-Sadki, N. (2022). Using Big Data for Generating Firm-Level Innovation Indicators – A Literature Review. SSRN Electronic Journal. https://doi.org/10.2139/ ssrn.4072590

Stundziene, A., Pilinkiene, V., Vilkas, M., Grybauskas, A., & Lukauskas, M. (2024). The challenge of measuring innovation types: A systematic literature review. Journal of Innovation & Knowledge, 9(4), 100620. https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100620

Walker, R. M., Chen, J., & Aravind, D. (2015). Management innovation and firm performance: An integration of research findings. European Management Journal, 33(5), 407-422. https://doi.org/10.1016/j.emj.2015.07.001

ANÁLISIS DE LAS INTERRELACIONES ENTRE LOS FACTORES DE INNOVACIÓN EN SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN EMPRESAS DEL SECTOR ALIMENTARIO EN SINALOA, MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 595-600
ISSN (Online): 2711-3310

Carolina, Durán-Aréchiga*
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México.
carolina.duran@uadeo.mx

Denisse, Ballardo-Cárdenas
Departamento de Ingeniería y Tecnología; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México.
denisse.ballardo@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México.
diego.chavira@uadeo.mx

Alma Montserrat, Romero-Serrano
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas; Universidad Autónoma de Occidente. Culiacán, Sinaloa, México.
alma.romero@uadeo.mx

Resumen: Innovación en sustentabilidad (ISA) es un tema de interés creciente en el sector alimentario. Sin embargo, las investigaciones no han explorado las interrelaciones entre los factores necesarios para su implementación. Este trabajo presenta un estudio realizado en 22 empresas alimentarias en Sinaloa, México. Los hallazgos muestran que los factores de ISA

* Citación: Durán Aréchiga, C., Ballardo Cárdenas, D., Gastélum-Chavira, D. A. y Romero-Serrano, A. M. (2025). Análisis de las interrelaciones entre los factores de innovación en sustentabilidad ambiental en empresas del sector alimentario en Sinaloa, México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 595–600.

están correlacionados y que el factor más crítico es "Colaboración con competidores, institutos de investigación y grupos medioambientales". Este documento permite tener mejor entendimiento de ISA en este sector.

Palabras clave: Innovación en sustentabilidad ambiental, sustentabilidad ambiental, sector alimentario.

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la ISA es una tendencia creciente en la industria alimentaria. Prácticas innovadoras más ecológicas y eficientes se utilizan como respuesta a los desafíos y oportunidades que presenta actualmente este sector (The Food Tech, 2024). En México, la industria de alimentos es uno de los pilares más sólidos de la economía nacional, generando 7.6% del PIB, empleando a 6,000,000 de mexicanos y consolidando al país como el décimo productor mundial de alimentos (Muñoz, 2024).

Recientemente, las iniciativas de innovación y sustentabilidad han adquirido relevancia significativa en todos los sectores de la producción de un país (Beltrán-Lugo, Izaguirre-Díaz de León, Peinado-Guevara, & Montoya-Leyva, 2023). Un número cada vez mayor de artículos se han centrado en la ISA desde diversas categorías (Badri Ahmadi, Huai-Wei, Gupta, Kusi-Sarpong, & Liou, 2022), sin embargo, las investigaciones no han explorado las interrelaciones entre los factores de la ISA, particularmente en el sector alimentario.

El presente documento tiene como finalidad analizar las interrelaciones y dependencias de los factores de ISA en la industria alimentaria en Sinaloa, México, y con ello, proporcionar un marco de referencia para los tomadores de decisiones de este sector.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La ISA se define como la innovación de productos o procesos ecológicos que usa tecnologías para el ahorro de energía, prevención de contaminación, reciclaje de residuos, diseño de productos verdes o gestión ambiental organizacional (Chen, Lai, & Wen, 2006). Las empresas utilizan ISA para mejorar el desempeño ambiental

y/o social, y al mismo tiempo, encontrar una ventaja competitiva ((Kennedy, Whiteman , & Ende, 2017)

Ahmadi et. al (2021) definieron los factores para su implementación: colaboración con grupos de interés, inversión en investigación y desarrollo de prácticas sustentables, desarrollo de producción y capacidades operativas verdes, diseño de productos para reducir el impacto ambiental, iniciativas y compromiso en temas ambientales, implementación de políticas de sustentabilidad ambiental, inversión en medio ambiente, diseño de productos reutilizables y energéticamente eficientes, realización de auditorías ambientales y disponibilidad de recursos y competencias verdes.

En el sector alimentario, ISA se observa considerando el uso de ingredientes básicos (orgánicos o de granja), empaque/embalaje reciclable, fabricando con prácticas verdes (ahorro de energía/agua), optimizando la logística y distribución, obteniendo certificaciones (ISO 14001) y comercializando con practicas ecológicas (baja huella de carbono), generando con ello beneficios ambientales (Bossle, De Barcellos, & Vieira, 2016).

Existen diversas investigaciones sobre ISA en el sector alimentario: Bossle et. al (2016) analizaron cómo los factores internos y externos influyen en la adopción de ISA; González-Moreno, Triguero y Sáenz-Martínez (2019) examinaron las actividades de innovación abierta que promueven ISA; Mansilla-Obando, et. al (2024) estudiaron las motivaciones del consumidor que lo impulsan comprar productos eco-innovadores; Ríaz, Ashfaq, Bhatti y Rehman (2023) estudiaron ISA y su impacto en la ventaja competitiva sostenible y el rendimiento empresarial sostenible; Al-Hanakta, Hossain, Pataki, y Dunay (2023) analizaron la influencia de ISA en el desempeño organizacional, entre otros. Los trabajos sobre ISA en el sector alimentario son escasos en comparación con otros sectores.

3 METODOLOGÍA

Esta investigación fue diseñada con un enfoque cuantitativo (Hernández-Sampieri, Fernandez-Collado, & Baptista-Lucio, 2014). El objetivo fue analizar la interrelación entre los factores de ISA. Para ello, se llevó a cabo una revisión documental y diseñó una encuesta compuesta por 24 items en escala Likert, categorizados en los 10 factores de ISA establecidos por Ahmadi, et. al (2022). Cada ítem representó un indicador para la medición de cada factor de ISA. El instrumento se aplicó en 22 empresas medianas y grandes del sector alimentario que operan en Sinaloa, México. Para resumir y analizar la información obtenida se usó estadística descriptiva y estadística inferencial en el programa estadístico SPSS; primeramente, se realizaron las agrupaciones de los ítems por factor y se hicieron tablas de frecuencia para ordenar y resumir los datos. Posteriormente, para conocer el tipo de distribución, se aplicó la prueba de contraste de bondad de ajuste Shapiro-Wilk (ya que $n<50$) (Romero Saldaña, 2016). Enseguida, se aplicó la prueba no paramétrica coeficiente de correlación de Spearman, para datos que no tienen una distribución normal (Morales & Rodríguez, 2016). Finalmente, se analizaron las relaciones y dependencias entre los factores de ISA y se presentaron los resultados de investigación.

4 RESULTADOS

Los resultados muestran que el 41% de los factores de ISA se aplican de forma excelente, 32% adecuadamente, el 19% de manera regular y el 9% deficientemente en las empresas. El factor mejor valorado por su implementación fue el F1-Colaboración con competidores, institutos de investigación y grupos medioambientales, seguido del F3-Desarrollo de producción verde y capacidades operativas, mientras que los que obtuvieron menor ponderación fueron el factor F7-Inversión en medio ambiente y beneficios económicos y el F2-Disponibilidad de experiencia técnica

e inversión en I+D para prácticas verdes.

Por otra parte, se observó en la matriz de correlación que existe una asociación directa estadísticamente significativa en 30 de las posibles 36 correlaciones entre los factores de ISA. Destaca la fuerte correlación bilateral estadísticamente significativa entre los factores: F6-Implementación de políticas ambientales, demanda del mercado e incentivos para la fabricación de productos ecológicos y F10-Disponibilidad de recursos y competencias verdes; F1-Colaboración con rivales, institutos de investigación y grupos medioambientales y F9-Realización de auditorías ambientales; y F2-Disponibilidad de experiencias técnica e inversión en I+D para prácticas verdes y F5-Iniciativas y compromiso en temas ambientales, con valores del coeficiente correlación de Rho de Spearman de 0.895, 0.886 y 0.760 respectivamente.

5 CONCLUSIONES

La ISA en el sector alimentario es un tema de interés creciente para investigadores y tomadores de decisiones. Las empresas alimentarias la utilizan como respuesta a los desafíos y oportunidades presentes en el sector. Los resultados de esta investigación indican que todos los factores de ISA se aplican en gran medida y que en su operación están interrelacionados entre si. Lo anterior, sugiere que al integrar estos factores las organizaciones pueden no solo cumplir con las regulaciones ambientales, sino también contar con una estrategia corporativa que proporcione una ventaja competitiva.

6 REFERENCIAS

Chen, Y., Lai, S., & Wen, C. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. Journal of business ethics, 67, 331-339.

Al-Hanakta, R., Hossain, M., Pataki, L., & Dunay, A. (2023). Eco-innovation influence on business performance in jordanian micro, small and medium enterprises operating in the food processin sector. PLoS ONE, 18(2), 1-23. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281664.

Badri Ahmadi, H., Huai-Wei, L., Gupta, H., Kusi-Sarpong, S., & Liou, J. J. (2022). Analyzing interrelationships among enviromental sustainability innovation factors. Clean Technologies and Enviromental Policy, 24, 1191-1207 https://doi.org/10.1007/s10098-021-02086-z.

Beltrán-Lugo, L., Izaguirre-Díaz de León, F., Peinado-Guevara, V., & Montoya-Leyva, M. (2023). Innovation management in the shrimp sector of the municipality of Guasave, State of Sinaloa, México. Sustainability, 14(4), 3161-3161.

Bossle, M. B., De Barcellos, M. D., & Vieira, L. M. (2016). Why food companies go green? The determinant factors to adopt eco-innovations. British Food Journal, 118 (6), 1317-1333. https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0388.

González-Moreno, Á., Triguero, Á., & Sáenz-Martínez, F. J. (2019). Many or trusted partners for eco-innovation? The influence of breadth and depth of firms'knowledge network in the food sector. Technological Forecasting and Social Change, 147, 51-61. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.011.

Hernández-Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación, 6th ed. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.

Kennedy, S., Whiteman , G., & Ende, J. (2017). Radical Innovation for sustainability: The power of strategy and open innovation. Long Range Planning, 50(6), 712-725. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.05.004.

Mansilla-Obando, K., Llanos, G., Gómez-Sotta, E., Buchuk, P., Ortiz, F., Aguirre, M., & Ahumada, F. (2024). Eco-innovation in the food industry: Exploring consumer motivations in a emerging market. Foods, 13(1), 4. https://doi.org/10.3390/foods13010004.

Morales, P., & Rodríguez, L. (2016). Aplicación de los coeficientes correlación de Kendall y Spearman. Agrollanía, 13, 1-8.

Muñoz, V. (28 de Octubre de 2024). Excelsior. Obtenido de https://www.excelsior.com.mx/nacional/industria-alimentaria-sostenibilidad/1681026

Riaz, A., Ashfaq, K., Bhatti, A., & Rehman, S. (2023). Eco-innovation of food processing and manufacturing SMEs. British Food Journal, 25(8), 2988-3006. https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2022-0352.

Romero Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. Revista Enfermería del Trabajo, 6(3), 105-114.

The Food Tech. (9 de Febrero de 2024). The Food Tech. Obtenido de https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/sostenibilidad-en-la-industria-alimentaria-agricultura-vertical-y-envasado-sostenible-como-herramientas/

ANALYZE HOW CELL PHONE USE INFLUENCES ANXIETY ATTACKS IN ADOLESCENTS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 601-604

ISSN (Online): 2711-3310

María Isabel, Ortíz Lucero*	**Jenni Maribel, Zorrilla Salinas**	**Iván Antonio, García Montalvo**	**Pedro Rafael, Martínez Martínez**	**Carlos Arturo, Gallegos Figueroa**
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. lucero_maria@hotmail.com	*Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. Jennimaribelzorrila96@hotmail.com*	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. ivan.garcia@itoaxaca.edu.mx*	*Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. rafael_martinez@live.com.mx*	*Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. gcarlos_arturo@hotmail.com*

Abstract: The objective of this study is to analyze the relationship between cell phone use and the presence of anxiety attacks among adolescents from Santa Catarina Juquila, COBAO Campus 31, Juquila. This research has a quantitative approach. Its scope is correlational and cross-sectional: this type of study aims to measure the relationship between two or more concepts or variables, measuring each of them individually.

1 INTRODUCTION

Mental health is understood as a complex concept that encompasses individual factors, social influences, and the impact of public policies on people's mental health. Mental health can also be understood as a state that goes beyond the simple absence of illness and involves a broad approach

* Citación: Ortiz-Lucero, M. I., Zorrilla-Salinas, J. M., Garcia-Montalvo, I. A., Martínez-Martínez, P. R. and Gallegos-Figueroa, C. A. (2025). Analyze how cell phone use influences anxiety attacks in adolescents. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 601–604.

that considers psychological well-being, subjective and contextual factors, and the interaction between the individual and their environment (Castro-Jalca, 2023).

Adolescence is a crucial stage, as it sets the stage for the transition to adulthood, offering us enormous opportunities to develop strengths and new learning. It is also a stage where countless risks are taken, driven by impulsiveness, and where the consequences are not accepted due to a lack of psychosocial maturity.

It is important to mention how the use of mobile phones has revolutionized our way of life. However, in its other aspect, it has led to an increase in abuse and addiction. Therefore, it is important to find a balance to reduce the risks associated with excessive use. This can only be achieved through awareness and responsible management.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The World Health Organization (WHO) defines mental health as the well-being that underpins people's individual and collective capacities to make decisions, establish relationships, and shape the world. The Pan American Health Organization (PAHO), together with the World Health Organization (WHO), reveals that anxiety disorders are the second most disabling mental disorder in most countries in the Americas (Delgado, 2021).

It should also be noted that adolescence is a necessary and important stage for becoming adults. But it is essentially a stage with value and richness in itself, offering infinite possibilities for development.

Learning and the development of strengths. There is a significant tendency to take risks, and it is difficult to gauge the risks taken. The impulsiveness typical of this stage, the tendency to take risks, and the gradual maturation of the ability to delay rewards create a set of explosive characteristics in adolescents (UNICEF, 2021).

On the other hand, anxiety is a physiological defense mechanism

against a threat and can generate unpleasant sensations such as restlessness, hypervigilance, or agitation. However, it can develop into an anxiety disorder, with an uncontrollable, persistent response in the patient that can affect their social, academic, and work performance (Delgado, 2021).

Regarding cell phone use, according to Roberts et al. (2014), it can be a way to avoid problems such as low self-esteem, guilt, insecurity, boredom, stress or anxiety, relationship problems, among others, as a way to compensate for or forget the current sensation. Among the most used applications on mobile phones, according to the study conducted by Tosell et al. (2015), were email, text messaging, Facebook, and the internet; only video games did not show significant differences (Santillán, 2021).

3 METHODOLOGY

This was a quantitative, correlational, and cross-sectional study. This approach seeks to analyze how cell phone use, as an independent variable, influences anxiety attacks, considered as the dependent variable was young people between 15 and 19 years old.

The sample consisted of 120 students, equally divided between women and men, selected according to specific criteria: being between 15 and 19 years old, owning an electronic device, and having given their informed consent. To collect data, validated instruments were used, such as the Problematic Cell Phone Use Scale (MPPUS), adapted to assess frequency of use, dependence, and how it affects daily activities. The GAD-7 Scale was applied to measure symptoms of generalized anxiety, including episodes of crisis. A sociodemographic questionnaire was also administered to complement the information, collecting data on gender, daily hours of use, and anxiety history. The data collection process was carried out in a face-to-face setting, within the school's classrooms, ensuring the confidentiality of the participants. The

instruments were administered in a single session, supervised by the researchers. For data analysis, descriptive statistical techniques were used to summarize the characteristics of the sample, and Pearson's correlation was used to examine the association between scores obtained on the MPPUS and GAD-7 scales.

3 RESULTS

The prevalence of mental disorders, especially anxiety, indicates significant variability in the prevalence of mental disorders among adolescents. Anxiety is considered a very common and frequent pathology in humans, especially during adolescence, manifested by symptoms such as fear and worry. Therefore, it is determined that there is an influence.

Other risk factors associated with the development of mental health problems in adolescents include a wide variety of factors, emphasized by the involvement of families and educational institutions in the timely detection of anxiety attacks and moderate use of cell phones, considering adolescence a stage of extreme vulnerability.

4 REFERENCE

Aragón, E. (2004). Estados de la Integración Económica. Obtenido de http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/Estadosdelaintegracioneconomica.pdf

Balassa, B. (1964). Commodity Movements: Productions Aspects. En B. Balassa, The Theory of Economic Integration (págs. 21-56). New York: Routledge Revivals.

Delgado, E. C. (02 de 2021). generalidades sobre el trantorno de ansiedad. evista cupula, 35(1).

Petit Primera, J. G. (2014). La teoria económica de la integración y sus principios fundamentales. Revista venezolana de análisis de coyuntura, 137-162.

Reed, M. R. (2001). International Trade in Agricultural Products. Ney Yersey, USA: Prentice Hall.

Santillán, A. G. (25 de 10 de 2021). Adicción hacia el Teléfono Móvil en Estudiantes de Nivel Medio Superior. ¿Cómo es el Comportamiento por Género? doi:https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2020.3.358

Tinbergen, J. (1968). En J. Tinbergen, Integración Económica Internacional. Barcelona: Sagitario.

UNICEF (1993). Para cada infancia. Obtenido de los primeros años de vida son determinantes en el desarrollo de niñas y niños.: https://www.unicef.org/mexico/primera-infancia.

VOLATILIDAD EN EL PRECIO DE LAS TIERRAS RARAS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 605-612
ISSN (Online): 2711-3310

Jheisson, Abril-Teatin*
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción Chile, jabril@doctorado.ucsc.cl

Ernesto, León-Castro
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción Chile, eleon@ucsc.cl

Fabio, Blanco-Mesa
Escuela de Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá. 150001 Fabio.blanco01@uptc.edu.co

***Resumen:** Este estudio realiza una revisión sistemática de la literatura científica sobre la volatilidad en el precio de las tierras raras, utilizando datos de Scopus y Web of Science entre 1978 y 2024. A través de un análisis bibliométrico, se identifican áreas clave de investigación y metodologías econométricas utilizadas. Los resultados evidencian un creciente interés académico, destacando la relevancia geopolítica, financiera e industrial de estos minerales estratégicos en contextos de incertidumbre y transición tecnológica global.*

***Palabras clave:** Volatilidad, Tierras raras y bibliometría*

1 INTRODUCCIÓN

La creciente dependencia global de tecnologías avanzadas ha situado a las tierras raras como recursos estratégicos fundamentales para sectores como la energía renovable, la electrónica, la defensa y la transición digital (Bouri et al., 2021). Sin

* Citación: Abril-Teatin, J., León-Castro, E. y Blanco-Mesa, F. (2025). Volatilidad en el precio de las tierras raras: un análisis bibliométrico. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 605–612.

embargo, la marcada volatilidad en los precios de estos minerales críticos ha generado preocupación entre inversores, gobiernos e industrias, debido a su impacto en la estabilidad de las cadenas de suministro y en la planificación económica de largo plazo (Al-Thaqeb et al., 2022). Esta volatilidad no responde únicamente a fuerzas de mercado convencionales, sino a una combinación de factores estructurales, como la concentración geográfica de la producción, los riesgos geopolíticos y los eventos de incertidumbre económica global (Hu et al., 2020).

En este contexto, el presente estudio realiza una revisión sistema de la literatura científica sobre la volatilidad en el precio de las tierras raras, mediante el análisis de artículos indexados en Scopus y Web of Science entre 1978 y 2024. A través de una búsqueda estructurada y un análisis bibliométrico, se identifican las principales concurrencias de palabras clave y producción científica. Permitiendo comprender cómo ha evolucionado el tratamiento académico de esta problemática con enfoque interdisciplinario, que articula la economía, finanzas, geopolítica y la sostenibilidad.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La volatilidad en el precio de las tierras raras constituye un fenómeno económico complejo que refleja la sensibilidad de estos recursos críticos ante perturbaciones tanto del lado de la oferta como de la demanda(Song et al., 2021). En términos técnicos, la volatilidad representa la dispersión condicional de los precios en el tiempo y se vincula con la percepción de riesgo en los mercados, siendo especialmente relevante en commodities estratégicos cuya disponibilidad es limitada y su demanda creciente (Hanif et al., 2023; Reboredo & Ugolini, 2020). Las tierras raras (grupo de 17 elementos químicos utilizados en tecnologías limpias, defensa, electrónica y telecomunicaciones) son materias primas sujetas a fuertes fluctuaciones de precio debido a su alto valor tecnológico y su concentración geopolítica(Álvarez Calderón &

Trujillo Palacio, 2020; Golev et al., 2014).

La literatura ha identificado múltiples fuentes de volatilidad en estos mercados: shocks geopolíticos, restricciones a la exportación, cuellos de botella logísticos, especulación financiera y cambios en la estructura de la demanda. Por ejemplo, los trabajos de Atil et al., 2014; Bouras et al., 2019; Umar et al., 2022; Zhou et al., 2020, evidencian que los precios de minerales estratégicos responden de manera no lineal a eventos de incertidumbre económica y política, exacerbando los niveles de riesgo percibidos. En este sentido, modelos como el GARCH, VAR y los modelos estructurales de descomposición de volatilidad (Ampountolas, 2024; Creti et al., 2013; Mensi et al., 2013; Ramesh et al., 2025)han sido empleados para capturar la direccionalidad, persistencia y frecuencia de los efectos de contagio entre mercados de tierras raras y activos financieros tradicionales.

La importancia de comprender esta volatilidad se refleja en tres niveles. Primero, en la toma de decisiones financieras dado que los inversores y demás actores del mercado requieren estimaciones precisas de la volatilidad para diseñar estrategias de cobertura, fijación de precios y diversificación (Moskal, 2025; Rahman et al., 2024). Segundo, en la planificación industrial: sectores como el automotriz, aeroespacial y de energías renovables dependen críticamente de la estabilidad en el suministro de estos insumos, lo que hace necesario implementar esquemas de abastecimiento resilientes y mecanismos de gestión de riesgo operativo(Elsayed et al., 2025; Ramesh et al., 2025). Tercero, a nivel de política pública: gobiernos de economías importadoras han empezado a diseñar estrategias de seguridad de recursos, tales como reservas estratégicas, incentivos a la minería nacional y cooperación internacional para mitigar el riesgo de disrupciones en el abastecimiento(Álvarez Calderón & Trujillo Palacio, 2020; Rahman et al., 2024).

Así, la volatilidad en el precio de las tierras raras no puede entenderse exclusivamente como un fenómeno de mercado, sino como un nodo estratégico donde confluyen intereses financieros, tecnológicos, industriales y geopolíticos. Su estudio, requiere un enfoque interdisciplinario que combine teoría económica, finanzas internacionales y análisis estructural de mercados críticos.

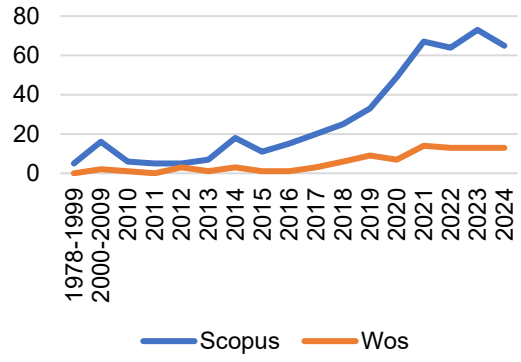
3 METODOLOGÍA

Este estudio emplea un enfoque bibliométrico, el cual se basa en el análisis cuantitativo de la producción científica para identificar patrones, tendencias y estructuras del conocimiento dentro de un campo específico (Donthu et al., 2021).

Para ello, se realizó una búsqueda en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), seleccionadas por su alta calidad de indexación y cobertura multidisciplinaria (Pranckutė, 2021). La ecuación de búsqueda aplicada fue: ("financial market" OR "stock market" OR "equity market" OR "capital market" OR "securities market") AND (volatil* OR "price AND fluctuation*" OR instability OR uncertainty OR variance) AND ("rare earth*" OR "commodity market" OR "strategic mineral*"). Esta combinación de términos permitió recuperar publicaciones científicas relevantes relacionadas con la volatilidad en los precios de tierras raras dentro del contexto financiero.

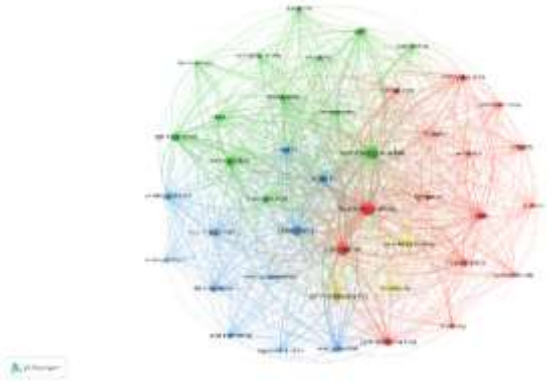
4 RESULTADOS

Se identificaron un total de 484 articulos en Scopus y 93 en la Wos. La línea temporal analizada ha sido entre los años 1978 y 2024. Se evidencia un crecimiento sostenido, especialmente a partir de 2015, con un aumento más pronunciado en Scopus, que pasa de 11 documentos en 2015 a un pico de 73 en 2023, mostrando un notable interés académico en la temática durante los últimos cinco años. En contraste, WoS presenta un incremento más moderado y estable, alcanzando su punto más alto en 2021 con 14 publicaciones, y manteniéndose constante en 13 documentos por año desde 2022.



GRÁFICA 1. EVOLUCIÓN DE PUBLICACIONES EN SCOPUS Y WOS

La imagen muestra un mapa de coocurrencia de palabras clave generado con VOSviewer a partir de los artículos analizados, revelando las principales temáticas y relaciones conceptuales en la literatura científica sobre mercados financieros, volatilidad y materias primas estratégicas. Se observan varios clústeres temáticos bien definidos: el clúster rojo está centrado en términos como volatility, commodity prices, oil prices y uncertainty, lo que indica un enfoque predominante en la dinámica de precios y el riesgo asociado; el clúster verde agrupa conceptos como stock market, spillover effect, gold, china y covid-19, destacando investigaciones sobre la transmisión de shocks financieros y el comportamiento internacional de los mercados; y el clúster azul está vinculado a risk assessment, regression analysis, value engineering y vector autoregression, lo que refleja un enfoque metodológico orientado al análisis cuantitativo y predictivo. En el centro del mapa, términos como commodity market, financial markets, y commerce actúan como nodos de conexión clave, demostrando su papel transversal en la investigación del área.



GRÁFICA 2. COOCURRENCIA DE PALABRAS CLAVE

5 CONCLUSIONES

La volatilidad en el precio de las tierras raras no constituye un fenómeno coyuntural ni exclusivamente económico, sino una manifestación estructural de las tensiones del sistema mundial de

recursos críticos(Adekoya & Oliyide, 2021; Frimpong et al., 2021). La evidencia bibliométrica muestra que los precios de estos elementos estratégicos para las industrias tecnológicas, energías renovables y defensa son particularmente susceptibles a perturbaciones exógenas como shocks geopolíticos, restricciones comerciales, cambios regulatorios y disrupciones logísticas(Adekoya et al., 2021). La creciente sofisticación de los modelos econométricos utilizados como el GARCH, TVP-VAR y modelos estructurales de descomposición de volatilidad (Ahmed & Huo, 2021; Umar et al., 2022), ha permitido demostrar que estos mercados presentan patrones de contagio, persistencia y asimetría altamente significativos, con implicaciones directas en la formulación de políticas públicas, estrategias industriales y decisiones de inversión.

6 REFERENCIAS

Adekoya, O. B., & Oliyide, J. A. (2021). How COVID-19 drives connectedness among commodity and financial markets: Evidence from TVP-VAR and causality-in-quantiles techniques. Resources Policy, 70. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101898

Adekoya, O. B., Oliyide, J. A., & Noman, A. (2021). The volatility connectedness of the EU carbon market with commodity and financial markets in time- and frequency-domain: The role of the U.S. economic policy uncertainty. Resources Policy, 74. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102252

Ahmed, A. D., & Huo, R. (2021). Volatility transmissions across international oil market, commodity futures and stock markets: Empirical evidence from China. Energy Economics, 93. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104741

Al-Thaqeb, S. A., Algharabali, B. G., & Alabdulghafour, K. T. (2022). The pandemic and economic policy uncertainty. International Journal of Finance and Economics, 27(3), 2784–2794. https://doi.org/10.1002/ijfe.2298

Álvarez Calderón, C. E., & Trujillo Palacio, J. H. (2020). Geopolítica de las tierras raras: un recurso natural estratégico para la seguridad multidimensional del Estado. Revista Científica General José María Córdova, 18(30 SE-Seguridad y Defensa), 335–355. https://doi.org/10.21830/19006586.587

Ampountolas, A. (2024). Enhancing Forecasting Accuracy in Commodity and Financial Markets: Insights from GARCH and SVR Models. International Journal of Financial Studies, 12(3). https://doi.org/10.3390/ijfs12030059

Atil, A., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2014). Asymmetric and nonlinear pass-through of crude oil prices to gasoline and natural gas

prices. Energy Policy, 65, 567–573. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.064

Bouras, C., Christou, C., Gupta, R., & Suleman, T. (2019). Geopolitical Risks, Returns, and Volatility in Emerging Stock Markets: Evidence from a Panel GARCH Model. Emerging Markets Finance and Trade, 55(8), 1841–1856. https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1507906

Bouri, E., Kanjilal, K., Ghosh, S., Roubaud, D., & Saeed, T. (2021). Rare earth and allied sectors in stock markets: extreme dependence of return and volatility. Applied Economics, 53(49), 5710–5730. https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1927971

Creti, A., Joëts, M., & Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets' volatility. Energy Economics, 37, 16–28. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.005

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Elsayed, A. H., Hoque, M. E., & Billah, M. (2025). Multilayer connectedness across geopolitical risks, clean, and dirty energy markets: The role of global uncertainty factors and climate surprise. Energy Economics, 144. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108342

Frimpong, S., Gyamfi, E. N., Ishaq, Z., Kwaku Agyei, S., Agyapong, D., & Adam, A. M. (2021). Can Global Economic Policy Uncertainty Drive the Interdependence of Agricultural Commodity Prices? Evidence from Partial Wavelet Coherence Analysis. Complexity, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/8848424

Golev, A., Scott, M., Erskine, P. D., Ali, S. H., & Ballantyne, G. R. (2014). Rare earths supply chains: Current status, constraints and opportunities. Resources Policy, 41(1), 52–59. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.03.004

Hanif, W., Mensi, W., Gubareva, M., & Teplova, T. (2023). Impacts of COVID-19 on dynamic return and volatility spillovers between rare earth metals and renewable energy stock markets. Resources Policy, 80. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103196

Hu, M., Zhang, D., Ji, Q., & Wei, L. (2020). Macro factors and the realized volatility of commodities: A dynamic network analysis. Resources Policy, 68. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101813

Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A., & Managi, S. (2013). Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking energies, food, and gold. Economic Modelling, 32(1), 15–22. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.023

Moskal, A. (2025). Energy vs. Precious Metals Funds Performance During Commodity Markets Volatility—Evidence from Poland. Energies, 18(5). https://doi.org/10.3390/en18051169

Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: the titans of bibliographic information in today's academic world. Publications, 9(1). https://doi.org/10.3390/publications9010012

Rahman, Z. U., Wong, W.-K., Khan, N., Zada, H., & Raza, H. (2024). ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY IN THE UNITED STATES: DOES

IT MATTER FOR EQUITY, COMMODITY AND CRYPTOCURRENCY MARKETS? Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance, 20(2), 85–119. https://doi.org/10.21315/aamjaf2024.20.2.3

Ramesh, S., Low, R. K. Y., & Faff, R. (2025). Modelling time-varying volatility spillovers across crises: Evidence from major commodity futures and the US stock market. Energy Economics, 143. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108225

Reboredo, J. C., & Ugolini, A. (2020). Price spillovers between rare earth stocks and financial markets. Resources Policy, 66. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101647

Song, Y., Bouri, E., Ghosh, S., & Kanjilal, K. (2021). Rare earth and financial markets: Dynamics of return and volatility connectedness around the COVID-19 outbreak. Resources Policy, 74. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102379

Umar, Z., Polat, O., Choi, S.-Y., & Teplova, T. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on the connectedness of financial markets. Finance Research Letters, 48. https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102976

Zhou, M.-J., Huang, J.-B., & Chen, J.-Y. (2020). The effects of geopolitical risks on the stock dynamics of China's rare metals: A TVP-VAR analysis. Resources Policy, 68. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101784

MEASURING THE MOTIVATORS OF INDIGENOUS ENTREPRENEURSHIP: VALIDATION OF THE MEASUREMENT INSTRUMENT

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 613-617

ISSN (Online): 2711-3310

Roberto Miguel, Nieto-García*
Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR, Unidad Oaxaca. Hornos #1003, Col. Noche Buena 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca México, rnietog1900@alumno.ipn.mx

Arcelia, Toledo-López
Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR, Unidad Oaxaca. Hornos #1003, Col. Noche Buena 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca México, artoledol@ipn.mx

Luis Arturo, Tapia Guerrero
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Av. Universidad S/N, Col. Ex-Hacienda 5 Señores 68120, Oaxaca, México, latapiagu@conacyt.mx

Abstract: ***The purpose of the study was to determine, through face validity, a measurement instrument aimed at understanding the motivators within the theoretical framework of indigenous entrepreneurship (IE). Five interviews were conducted, and the transcripts were analyzed through comparative analysis involving the focus group, academic experts, and the theoretical framework of indigenous entrepreneurship. Subsequently, 30 pilot surveys were conducted (10% of the sample population) to assess statistical reliability, criterion validation, and validation of the measurement model.***

Keywords: ***indigenous entrepreneurship, face validity, motivators.***

* Citation: Nieto-García, R. M., Toledo-López, A. and Tapia Guerrero, L. A. (2025). Measuring the motivators of indigenous entrepreneurship: validation of the measurement instrument. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 613-617.

1 INTRODUCTION

The component of indigenous roots added to IEs should not only be seen as a tourist attraction or applicable solely to artisanal enterprises. For example, González-Venegas et al. (2023) argue that the resistance of traditional mezcal producers is not only based on market integration but also on adapting traditional processes that reflect ancestral knowledge. In this case, the motivation is to defend traditional knowledge, avoiding the overexploitation of natural resources through collective community management, with the support of government authorities (Toledo-López, Tapia-Guerrero, and Guzmán-Cruz, 2020).

Therefore, it can be argued that ventures achieve their success objectives when they reach the goals set by their stated motives (Reijonen, 2008). For the purposes of this study, the academic literature related to IEs within their communities and the motivations driven by external agents, such as public or private institutions, motivations stemming from pride in ethnic roots, and motivations related to integration into the global market are examined, along with general motivations where cultural, environmental, and territorial defense are intertwined.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Dana (2015) recommends that future IE research should develop quantitative studies addressing motivation as a variable, thus seeking greater confidence in the validity and reliability of study results. Molina-Ramírez and Barba-Sánchez (2021) state that the question "What motivates indigenous entrepreneurs to create a business?" should be answered quantitatively. They conclude that future lines of research should focus on studying the motivations of indigenous entrepreneurship and comparing them with those of classic Western entrepreneurship.

According to Alzate-Ibañez and López-Niño (2018), the difference

between qualitative and quantitative method studies mainly lies in the approach that the researcher wishes to give to the phenomenon under study. A qualitative approach allows the researcher to understand reality concerning the interactions of a specific environment. In contrast, a quantitative approach enables the researcher to investigate the relationships between the variables that explain the object of study. To this end, we aim to construct a measurement instrument that allows researchers to collect data capable of confirming or refuting the theory suggested in the academic literature (Bernal, 2016). A questionnaire was chosen as the research instrument, leveraging the unlimited reach of email or other public service media available for research (Babbie, 2000).

3 METHOD

The method of instrument validation was through face validity, which seeks to answer the question of whether the indicators are appropriate and meaningful to the target audience. This involves comparing the conceptual definition as understood by the target audience with the operationalized measurement of the concept (Derrickson and Anderson, 2000). A survey was conducted among five key actors representing the three types of IEs to be studied (coffee cultivation, mezcal production, and traditional embroidery). The five respondents were graduate students with presumed ties to indigenous communities.

Subsequently, 30 surveys were conducted, representing 10% of the sample population needed to determine inter-item consistency (Flynn and Pearcy, 2001). For this purpose, Cronbach's alpha (α) and McDonald's omega (ω) coefficients were employed. According to Orçan (2023), Cronbach's alpha is the most used coefficient to measure the reliability of a measurement scale; however, one limitation of Cronbach's alpha is the effect on the result caused by the number of items, the number of response alternatives, and the proportion of variance in the test.

4 RESULTS

Using the PLS-SEM statistical package version 4.1.9, we proceeded to reduce the items that were negatively correlated and reviewed the items with higher reliability. Item reliability values above 0.59 were considered for strict reliability; the others were discarded (Hair Jr. et al., 2021; Thorndike, 1995). Factor analysis of the performance scale revealed four dimensions. Based on the interpretation of the underlying factor structure in the scale, the dimensions were labeled as "Ethnic Motivator," "Environmental Motivator," "Economic Motivator," and "Institutional Motivator."

For the convergent validity of the measurement model, a value equal to or greater than 0.5 for the average variances extracted (AVE) was considered (Hair Jr. et al., 2021). Discriminate validity was verified through the Fornell-Larcker criterion (Fornell and Larcker, 1981). For "Ethnic Motivator," three items remained; for "Environmental Motivator," four items; for "Economic Motivator," three items; and for "Institutional Motivator," three items.

5 CONCLUSIONS

The goal of this research was to establish an operational framework on IE motivators. Although the sample was small and the ethnic groups and their various regional enterprises are not fully representative, the findings suggest that this framework can be applied to different ethnic groups and their heterogeneous activities. When analyzing academic literature and comparing the results of the coefficients in each dimension, it becomes evident that there should be more discussion regarding the role of government and private initiatives, seen as external actors that can enhance the role of IEs.

6 REFERENCES

Alzate-Ibañez, A., & López-Niño, D. (2018). El estado del arte y el marco teórico en la investigación: una base para el desarrollo de trabajos de grado (Vol. 1). Universidad de América. https://doi.org/10.29097/9789588517353

Babbie, E. (2000). Fundamentos de la investigación social (2° Edición ed.). International Thompsom Editores.

Bernal, C. E. (2016). Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (4 ed.). Pearson. https://bookshelf-ref.vitalsource.com/books/9789586993098

Dana, L. P. (2015). Indigenous entrepreneurship: An emerging field of research. International Journal of Business and Globalisation, 14(2), 158-169. https://doi.org/10.1504/IJBG.2015.067433

Derrickson, J., & Anderson, J. (2000). Face Validity of the Core Food Security Module with Asians and Pacific Islanders. Journal of Nutrition Education, 32(1), 21-30. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3182(00)70506-1

Flynn, L. R., & Pearcy, D. (2001). Four Subtle Sins in Scale Development: Some Suggestions for Strengthening the Current Paradigm. International Journal of Market Research, 43(4), 1-14. https://doi.org/10.1177/147078530104300404

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39-50. https://doi.org/10.1177/002224378101800104

González-Venegas, S. E., Tapia-Guerrero, L. A., Martínez-Gutiérrez, G. A., & Toledo-López, A. (2023). Resiliencia agrícola en los pequeños productores de agave en Oaxaca. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 14(2), 197-209. https://doi.org/10.29312/remexca.v14i2.3055

Hair Jr., J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R (Vol. 2). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7

Molina-Ramírez, E., & Barba-Sánchez, V. (2021). Embeddedness as a differentiating element of indigenous entrepreneurship: Insights from Mexico. Sustainability (Switzerland), 13(4), 1-19. https://doi.org/10.3390/su13042117

Orçan, F. (2023). Comparison of cronbach's alpha and McDonald's omega for ordinal data: Are they different? International Journal of Assessment Tools in Education, 10(4), 709-722. https://doi.org/10.21449/ijate.1271693

Reijonen, H. (2008). Understanding the small business owner: what they really aim at and how this relates to firm performance. Management Research News, 31(8), 616-629. https://doi.org/10.1108/01409170810892172

Thorndike, R. M. (1995). Book Review : Psychometric Theory (3rd ed.) by Jum Nunnally and Ira Bernstein New York: McGraw-Hill, 1994, xxiv + 752 pp. Applied Psychological Measurement, 19(3), 303-305. https://doi.org/10.1177/014662169501900308

Toledo-López, A., Tapia-Guerrero, L. A., & Guzmán-Toledo-López, A., Tapia-Guerrero, L., & Guzmán-Cruz, D. (2020). Cadenas de valor del mezcal en Oaxaca, una aproximación en los principales distritos productores. In Protección, sustentabilidad y aprovechamiento en la cadena productiva agave mezcal (pp. 93-97). El Colegio de Michoacan CIATEJ. https://www.researchgate.net/publication/370978941_CADENAS_DE_VALOR_DEL_MEZCAL_EN_OAXACA_UNA_APROXIMACION_EN_LOS_PRINCIPALES_DISTRITOS_PRODUCTORES

SUSTAINABILITY INDICATORS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT BASED ON CIRCULAR ECONOMY MODELS: THE CASE OF THE SMART FISH COMPANY IN MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23 2025. Pag. 619-623
ISSN (Online): 2711-3310

Glenda Marisa, Chávez Gallegos*	Norma Laura, Godinez Reyes	Saúl Alfonso, Esparza Rodríguez	Gabino, García Tapia
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, glenda.chavez@umich.mx	*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, lgodinez@umich.mx*	*Arkansas State University. Business Faculty,sesparzarodrigues@astate.edu*	*Universidad Autónoma de México. Facultad de Contaduría y Administración, gabino@unam.mx*

Abstract: ***This article seeks to analyze and evaluate in a comparative way the sustainable indicators based on the circular economy and contrast them with the ordinary practices found in the operational and implementation models with sustainable practices in the specific case of the SmartFish company in Mexico, which is a company committed to***

* Citation: Chávez Gallegos, G., Godinez Reyes, N. L., Esparza Rodríguez, S. A. and García Tapia, G. (2025). Sustainability indicators and sustainable development based on circular economy models: the case of the smart fish company in México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 619–623.

sustainability by generating a triple impact for artisanal fishermen, the oceans and consumers.

Methodology: The analysis is developed from the perspective of a case study where several interviews were conducted in the company to obtain information regarding their practices and internal indicators and then contrasted with a tool created specifically to evaluate theoretical procedure against practical procedure.

Results: The problem is analyzed from the operational perspective of a company that calls itself sustainable and from the theory that indicates which factors are successful in the implementation of sustainable development models. The results show a preliminary evaluation of the implementation of sustainable development models based on circular economy in the smart fish company in Mexico.

Keywords: Circular Economy, Sustainable development, Sustainability indicators

1. INTRODUCTION

The previously existing concept of "linear economy" was exemplified by the ongoing exploitation of non-renewable resources, which were used to manufacture products for sale through a series of value-adding physical processes, this type of procedure was leading to an unstoppable source of waste and contamination. The responsibility for managing the waste of the "dead" products rested with the customer who purchased the product, which in a lot of cases weren´t involved in the culture of accountability.

The "linear economy" is often represented by the idea of "bigger, better, faster, safer", which is related to patterns of over-consumption driven by excessive advertising, mass media and the actions of the fashion industry, along with emotions and progress (Bartoszczuk, 2023).

A shift towards the circular economy (CE), hereafter referred to as "circular transition", is widely considered to be a catalyst for the disruption needed in any production sector in general (Harvard Business Review, 2019). To date, the comparative perspective of actor and solution is practically absent in the literature of sustainable practically absent in the literature of sustainable business-related models in Mexico. It is suggested that researchers, practitioners and policy makers can benefit from the comparative insights on circular transitions provided by

new types of system-oriented studies, which examine the development of structures and interactions that actors generate in multiple parallel solution trajectories in the specific context of Mexican companies and their process.

2. THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The common interactions between the economy and the environment are prominent in the circular model, which incorporates the functions environment are highlighted in the circular model, which consistently integrates the basic economic functions of ecosystems: resource provider, waste assimilator and source of utility (Rizos et al, 2017). The common definition of tools and criteria to measure the degree of circularity of products, companies or regions remains to be defined or standardized (Haas et al, 2015). Several authors have pointed out this gap, highlighting the need to build high quality and effective indicators to facilitate evaluation, and in turn the transformation from a linear to a circular economic model.

Several researches have been carried out different studies (EEA., 2014: EMEP/EEA, 2016), where they try to establish indicators and other studies where they analyze the non-standardized use of indicators to measure sustainable processes in companies and one particular research carried out by (Elia, 2017) showed that the indicators and methodologies defined, by themselves, are not able to monitor all the characteristics of the circular economy (CE). Their results similarly indicated that none of the methods alone can fully explain the retention of value in resources from waste. Therefore, a more holistic approach is essential to encompass all economic, social and environmental that includes technical dimensions of CE.

3. METHOD

The case study has recently emerged as one of the "non-standard" scientific research methodologies with increasing use in

the various areas of business economics. However, the inherent weaknesses of the case study have been, apparently, sufficient argument to be questioned by the scientific community for a long time (Larrinaga, 2010). The objective of this work in terms of methodological process is to propose a methodological design for the use of the case study in scientific research, specifically for the analysis of sustainable indicators, and to vindicate its validity when the appropriate conditions are met, a correct design is followed and it is applied in a rigorous manner. The proposed methodological design is represented and specified in its different stages and has been applied with satisfactory results in a case study for the smart fish company in Mexico.

4. RESULTS

The results presented show the current state of the circular economy and sustainable development in a specific context, specifically within the company under study particularly within the company studied because their main strengths are in the indicators of environmental management, air and climate, as well as land and life, where companies with innovative production processes and products with a positive impact on the environment are recognized, since they reduce the environmental impact of their products, consumption or waste, and provide less toxic alternatives to the market, and educate people about environmental problems. These results can be the beginning of an analysis of the indicators currently being used, which highlights the need to standardize them so they can follow a standardized approach to the circular economy and sustainable practices in Mexico.

It also specifically demonstrates the comparison between theory and practice so that the theoretical approach can be adapted to the practical approach in a more timely manner.

5. CONCLUSIONS

It is undeniable that the outcomes of diverse sustainable development indexes play a crucial role in the correct and successful implementation of sustainable processes and in the adoption of a circular model in companies in México. This is why it is important that more companies carry out diagnoses of their environmental, social and economic impact in order to detect areas of opportunity and set goals to improve the efficiency of their processes and minimize their impact on the environment. Having unified indicators will allow more companies to report their information in a uniform way, which will make them more competitive and thus have a greater impact on the goals of sustainable development.

6. REFERENCES

Bartoszczuk, P. (2023). Circular economy and its restriction. . Economics and Environment., 469-482.

Elia, V. G. (2017). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. . Journal of Cleaner Production, 142, , 2741-2751.

EEA. (3 de June de 2014). EEA. Obtenido de Signals 2014: Our well-being depends on a resource-efficient, cir cular economy. : https://www.eea.europa.eu/highlights/signals-2014-our-well-being

EMEP/EEA. (2016). air pollutant emission inventory guidebook – 2016. . Obtenido de EMEP/EEA: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea32-persistent-or ganic-pollutant- pop-emissions-1/emep-eea-2013

Haas, W. K. (2015). How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. . Journal of Industrial Ecology, 19(5), 765-777.

Harvard Business Review, I. (2019). What supply chain transparency really means. Obtenido de Harvard Business Review: https://hbr.org/2019/08/what-supply-chain-transparency- really-means

Larrinaga, O. V. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. Una aplicación a la internacionalización. . Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa, , 31-52.

Rizos, V. T. (2017). The Circular Economy: A review of definitions, processes and impacts. . CEPS papers,, (12440).

CAPACIDADES DINÁMICAS EN LAS IPS DE BOYACÁ: UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA COMPETITIVIDAD

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 625-628
ISSN (Online): 2711-3310

Leidi Tatiana, Guerrero Cepeda*
Grupo de investigación PODER.
leidi.guerrero@uptc.edu.co

Santiago, Angarita Ávila
Grupo de investigación PODER.
santiago.angarita@uptc.edu.co

Héctor Adrián, Castro-Páez
Grupo de investigación PODER.
Hectoradrian.castro@uptc.edu.co

Resumen: Las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) en Boyacá, enfrentan desafíos que afectan su sostenibilidad y eficiencia. Esta investigación analiza el desarrollo y aplicación de las capacidades dinámicas en estas instituciones, identificando sus determinantes e impacto en la dirección estratégica. Mediante una metodología mixta, se combinan análisis cuantitativos y cualitativos para proponer estrategias que optimicen su competitividad. Los hallazgos contribuirán a mejorar la eficiencia en la prestación de servicios de salud en la región.

Palabras clave: capacidades dinámicas, dirección estratégica, IPS.

1 INTRODUCCIÓN

Las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) son esenciales en el sistema de salud colombiano, ya que garantizan el acceso a servicios médicos y contribuyen al bienestar social, especialmente en regiones con infraestructura limitada. Sin embargo, enfrentan desafíos financieros,

* Citación: Guerrero Cepeda, L. T., Angarita Ávila, S. y Castro-Páez, H. A. (2025). Capacidades dinámicas en las IPS de Boyacá: un enfoque estratégico para la sostenibilidad y la competitividad. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 625–628.

tecnológicos y de talento humano que afectan su sostenibilidad y eficiencia.

En Boyacá, las IPS deben adaptarse a fluctuaciones en la demanda, restricciones presupuestarias y exigencias normativas para mejorar la calidad del servicio. En este contexto, las capacidades dinámicas, entendidas como la habilidad organizacional para integrar, desarrollar y reconfigurar recursos en un entorno cambiante (Teece et al., 1997), son clave para su competitividad. Su implementación permite optimizar la gestión, innovar en la prestación de servicios y responder eficazmente a crisis y cambios regulatorios.

No obstante, existe una brecha en la literatura sobre cómo estas instituciones han desarrollado y aplicado dichas capacidades, lo que dificulta la formulación de estrategias efectivas para su fortalecimiento. Por ello, esta investigación analiza el desarrollo y aplicación de las capacidades dinámicas en las IPS de Boyacá, identificando sus determinantes, evaluando su impacto en la gestión organizacional y proponiendo estrategias de mejora. Se busca generar herramientas que contribuyan a un desempeño más eficiente y sostenible en la prestación de servicios de salud en la región.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La gestión organizacional y el desempeño logrado por las instituciones está directamente relacionado con sus modelos de trabajo, estos se ven influenciados por una serie de habilidades organizacionales conocidas como capacidades dinámicas las cuales permiten reconfigurar recursos internos en entornos cambiantes (Teece et al., 1997), estas capacidades están vinculadas con; la detección de oportunidades o amenazas mediante la exploración y aprendizaje organizacional, el aprovechamiento de los recursos para la captura de valor a través del modelo de trabajo y sus alianzas estratégicas, y, finalmente la transformación como base de la renovación continua de los activos de la institución mediante la reconfiguración de procesos.

Se tiene en cuenta habilidades clave como el aprendizaje, el liderazgo estratégico, la adaptación al cambio y la innovación, en el desempeño organizacional, así como la flexibilidad para ajustarse a cambios en el entorno y la habilidad para reconocer, asimilar y aplicar nuevos conocimientos (Daniel, 2019), entre otros.

Estas habilidades pueden ser medidas en organizaciones, centrándose en tres dimensiones clave; la capacidad de percepción, aprehensión y transformación según la escala Kump (2019), siendo complemento directo al modelo de Teece.

3 METODOLOGÍA

Esta investigación emplea una metodología mixta, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para analizar el desarrollo y aplicación de las capacidades dinámicas en las IPS de Boyacá. El enfoque cualitativo facilitará una comprensión más profunda de los factores que influyen en la implementación de dichas capacidades, mientras que el enfoque cuantitativo permitirá recopilar y analizar datos estadísticos sobre el desempeño y gestión organizacional de estas instituciones.

Se utilizarán encuestas y análisis de indicadores clave para obtener información cuantificable sobre la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación de las IPS.

Además, se realizarán entrevistas semiestructuradas con directivos y profesionales del sector salud para explorar sus percepciones, experiencias y estrategias en la gestión de recursos y adaptación al entorno cambiante.

El análisis de los datos combinará técnicas estadísticas con análisis de contenido, lo que permitirá identificar patrones, tendencias y desafíos en la aplicación de capacidades dinámicas. Esta metodología mixta proporcionará una visión integral del fenómeno estudiado, facilitando la formulación de estrategias basadas en evidencia para fortalecer la

sostenibilidad y competitividad de las IPS en Boyacá.

4 RESULTADOS

Es una investigación en proceso, los resultados se obtendrán al final del estudio.

5 CONCLUSIONES

Las conclusiones se obtendrán al final del estudio.

6 REFERENCIAS

Alves, A. C., Barbieux, D., Reichert, F. M., Tello-Gamarra, J., & Zawislak, P. A. (2017). Innovation and dynamic capabilities of the firm: Defining an assessment model. RAE Revista de Administracao de Empresas, 57(3), 232–244.

Daniel, L. J., & Huang, F. (2019). Dynamic capabilities and the knowledge nexus: Leveraging ICT, absorptive capacity and human potential. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 49(4), 477–493.

Grant, R. M. (1991). Grant_1991. Knowledge and Strategy, 3–24.

Krugman, P. R. W. (2007). Introducción a la Economía, Microeconomía. Barcelona: Reverté S. A.

Kump, B., Engelmann, A., Kessler, A., Schweiger, C. (2019) Toward a dynamic capabilities scale: Measuring organizational sensing, seizing, and transforming capacities Industrial and Corporate Change, 28 (5), pp. 1149-1172.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18(7), 509-533.

Teece, D. J. (2018). Business models and dynamics capabilities. Long Range Planning, 51(1), 40–49. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007

COMPRENDIENDO LA INTENCIÓN EMPRENDEDORA: UN MODELO REFINADO PARA EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 629-634

ISSN (Online): 2711-3310

Andrés, Fernández*
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Escuela de Administración de Empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115., 150003 Tunja, Colombia, andres.fernandez03@uptc.edu.co

Jorge, Romero
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Escuela de Administración de Empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av. Central del Norte 39-115., 150003 Tunja, Colombia, jorge.romero@uptc.edu.co

Jessica, Martínez
Universidad Internacional de La Rioja. Calle 100 # 19 – 61, Edificio Centro Empresarial 100, Oficina 801, Bogotá, Colombia. jessicapaola.martinez218@comunidadunir.net

***Resumen:** El presente estudio busca analizar la intención emprendedora (IE) a partir del modelo de Schlaegel & Koenig incorporando dos constructos para el análisis de la IE y uno para establecer la influencia del uso de las soluciones de inteligencia artificial sobre los constructos del modelo. Se utilizará un enfoque cuantitativo con modelamiento de ecuaciones estructurales para comprender la IE en el contexto universitario de países en desarrollo.*

***Palabras clave:** Intención emprendedora, estudiantes universitarios, modelo explicativo.*

1 INTRODUCCIÓN

La intención emprendedora (IE) es uno de los principales predecesores

* Citación: Fernández Rosas, A., Romero J. E. y Martínez Gómez, J. (2025). Comprendiendo la intención emprendedora: un modelo refinado para el contexto universitario. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 629–634.

del comportamiento emprendedor (Pérez-Macías et al. 2021). Aunque diversos estudios han analizado factores que influyen en la IE, pocos modelos explicativos la describen de manera significativa (Shook & Bratianu, 2010).

La mayoría de los modelos la abordan la IE como un único constructo. Esto se debe a la complejidad de evaluar la acción emprendedora. Sin embargo, Bagozzi, Dholakia y Basuroy (2003) y Esfandiar et al. (2017) argumentan que esta lógica no permite desarrollar modelos suficientemente robustos. Por ello, proponen descomponer la IE en dos constructos: el objetivo de IE (EGI), centrado en la formulación del propósito emprendedor, y la implementación de IE (EII), relacionada con la planificación para materializar dicho propósito.

A pesar de los avances en IE, aún hay áreas inexploradas, como el impacto de las tecnologías emergentes (Dabbous & Boustani, 2023). Zhang y Fu (2021) destacan la influencia de la inteligencia artificial.

El presente estudio busca aplicar el modelo de IE de Schlaegel & Koenig (2013), incorporando el uso de la inteligencia artificial y los constructos EGI y EII para evaluar la IE en los estudiantes de administración de empresas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Los modelos de IE han evolucionado en torno a dos enfoques teóricos clave: el Modelo del Evento Emprendedor (MEE) de Shapero y Shokol (1982) y la Teoría del Comportamiento Planeado (TCP) de Ajzen (1991). Aunque ambos han sido ampliamente estudiados, la TCP ha logrado un mayor reconocimiento en la comunidad académica a nivel global. Con base en estos marcos conceptuales, se han desarrollado modelos híbridos que combinan elementos del MEE y la TCP, mejorando así su capacidad explicativa (Krueger et al., 2000). Ejemplos de estos avances incluyen los trabajos de Krueger (2009),

Schlaegel & Koenig (2013), Esfandiar et al. (2017) y Bickenbach et al. (2017).

A partir de estos modelos, numerosas investigaciones han explorado el impacto de diversas variables en la IE, agrupándolas en distintas dimensiones: cognitivas, psicológicas y de personalidad, sociodemográficas, motivacionales (incluyendo factores impulsores y disuasorios), educación en emprendimiento, entorno institucional, factores contextuales, así como apoyos y barreras externas.

Los hallazgos han evidenciado que muchas de estas variables no operan de manera universal, sino que su impacto está fuertemente condicionado por el contexto cultural y socioeconómico del país o región en el que se analizan (Pérez-Macías et al., 2021).

El vertiginoso desarrollo de tecnologías digitales como la inteligencia artificial y el big data está redefiniendo la dinámica empresarial (Bag et al., 2021). En el ámbito del emprendimiento, estos avances representan una oportunidad significativa para mejorar la toma de decisiones en contextos de alta incertidumbre.

Hasta ahora, los estudios han centrado su atención en la disposición de los emprendedores para adoptar estas tecnologías (Upadhyay et al., 2022). Sin embargo, algunas investigaciones han comenzado a analizar el papel de la inteligencia artificial como un factor determinante en la inclinación hacia el emprendimiento (Dabbous & Boustani, 2023).

3 METODOLOGÍA

El estudio es cuantitativo, no experimental, transversal y explicativo. Se utilizará el cuestionario validado por Esfandiar et al. (2017), con la inclusión de la variable de control percibido del comportamiento propuesta por Solesvik et al. (2012) y de la variable Expectativa de desempeño de la IA propuesto por Dabbous & Boustani, (2023). Este instrumento, compuesto por 50 ítems, fue sometido a una prueba piloto con

10 estudiantes para asegurar su claridad y comprensión. Posteriormente, será aplicado a una muestra de 400 estudiantes de los últimos cinco semestres de la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja), a través de un formulario en Google Forms.

El análisis se enfocará exclusivamente en aquellos participantes que no hayan creado una empresa previamente. Para procesar los datos, se empleará un modelo de ecuaciones estructurales utilizando el software Smart PLS 4. A partir de este enfoque, se calcularán las métricas estadísticas necesarias para evaluar la validez y capacidad explicativa del modelo de Schlaegel & Koenig (2013) en relación con los constructos EGI y EII.

4 RESULTADOS

Hasta el momento, se han recopilado 245 respuestas. La mayoría de los participantes (75%) tienen entre 19 y 25 años. En términos de distribución por género, el 61,2% corresponde a mujeres y el 38,8% a hombres. Además, el 39,3% de los encuestados ha indicado que en algún momento ha creado o ha sido socio de un negocio propio.

Una vez completada la recopilación de datos, se llevará a cabo un proceso de depuración antes de proceder con el análisis del modelo, tanto en su estructura interna como externa. Inicialmente, se evaluará la validez convergente mediante el análisis de cargas factoriales, el Alfa de Cronbach, la confiabilidad compuesta y la varianza media extraída. Luego, se examinará la validez discriminante aplicando los criterios de Fornell-Larcker y Heterotrait-Monotrait (Fornell & Larcker, 1981).

Adicionalmente, se analizará la posible colinealidad entre los constructos utilizando el factor de inflación de la varianza. Para determinar la calidad del modelo estructural, se calcularán el coeficiente de determinación, el tamaño del efecto y la capacidad predictiva del modelo. Finalmente, se utilizará el

SRMR para evaluar el grado de ajuste global del modelo.

5 CONCLUSIONES

El presente estudio permitirá definir un modelo de IE que utiliza para su medición dos constructos en vez de uno. Se espera que el estudio permita establecer la influencia que ejerce el uso de las soluciones de inteligencia artificial sobre los constructos del modelo de Schlaegel & Koenig (2013).

6 REFERENCIAS

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179–211.

Bag, S., Pretorius, J. H. C., Gupta, S., & Dwivedi, Y. K. (2021). Role of institutional pressures and resources in the adoption of big data analytics powered artificial intelligence, sustainable manufacturing practices and circular economy capabilities. Technological Forecasting and Social Change, 163, 120420. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120420

Bagozzi, R. P., Dholakia, U. M., & Basuroy, S. (2003). How effortful decisions get enacted: The motivating role of decision processes, desires, and anticipated emotions. Journal of Behavioral Decision Making, 16(4), 273–295.

Bandura A (1997). Self-efficacy: The exercise of control. Freeman, New York.

Bickenbach F., Dohse D., Wan-Hsin Liu (2017). University Students' Entrepreneurial Intentions: A Comparative Analysis of Hong Kong and Guangzhou. China & World Economy. 60–84, Vol. 25, No. 2.

Dabbous, A., & Boustani, N. M. (2023). Digital Explosion and Entrepreneurship Education: Impact on Promoting Entrepreneurial Intention for Business Students. Journal of Risk and Financial Management, 16(1). Scopus. https://doi.org/10.3390/jrfm16010027

Esfandiar K, Sharifi-Tehrani M, Pratt S, Altinay L (2017) Understanding entrepreneurial intentions: a developed integrated structural model approach. Journal of Business Research 94:172–182.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. Journal of Marketing Research, 18(3), 382 388.

Krueger, N. F. (2009). Entrepreneurial intentions are dead: Long live entrepreneurial intentions. In A. Carsrud, & M. Brännback (Eds.). Understanding the entrepreneurial mind: Opening the black box (pp. 51–72). New York: Springer.

Krueger, N. F., Reilly, M. D., & Carsrud, A. L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. Journal of Business Venturing, 15(5–6), 411–432.

Liñán, F., & Chen, Y.-W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. Entrepreneurship Theory and Practice, 3(3), 593–617.

Pérez-Macías, N., Fernández-Fernández, J.-L., & Vieites, A. R. (2022). Analyzing the past to

prepare for the future: A review of literature on factors with influence on entrepreneurial intentions. Journal of International Entrepreneurship, 20(1), 52-114. https://doi.org/10.1007/s10843-021-00289-5

Schlaegel, C., & Koenig, M. (2013). Determinants of entrepreneurial intent: A metanalytic test and integration of competing models. Entrepreneurship Theory and Practice, 38(2), 291–332.

Shapero, A., & Sokol, L. (1982). The social dimensions of entrepreneurship. In C. Kent, D. Sexton, & K. H. Vesper (Eds.). The encyclopedia of entrepreneurship (pp. 72–90). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Shook, C. L., & Bratianu, C. (2010). Entrepreneurial intent in a transitional economy: An application of the theory of planned behavior to Romanian students. The International Entrepreneurship and Management Journal, 6(3), 231–247.

Solesvik MZ, Westhead P, Kolvereid L, Matlay H (2012) Student intentions to become selfemployed: the ukrainian context. Journal of Small Bussiness Enterpreurship Dev 19(3):441–460.

Upadhyay, N., Upadhyay, S., Al-Debei, M. M., Baabdullah, A. M., & Dwivedi, Y. K. (2022). Influence of Digital Entrepreneurship and Entrepreneurial Orientation on Intention of Family Businesses to Adopt Artificial Intelligence: Examining Mediating Role of Business Innovativeness.

IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS PARA CUADROS OCUPACIONALES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025

Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 635-639

ISSN (Online): 2711-3310

Azeneth Irazú, Franco-Bravo*

Universidad La Salle Bajío,

afb105401@lasallebajio.edu.mx

Hugo Giovanni, Díaz-Aguayo*

Universidad La Salle Bajío,

hdiaz@lasallebajio.edu.mx

Resumen: ***Esta investigación identifica competencias clave para cuadros ocupacionales que requieren formación profesional, a partir de marcos clasificatorios estandarizados como la CIUO y el SINCO. El estudio busca mejorar la actualización curricular, proveyendo referentes que permitan la interoperabilidad y estandarización de competencias en los perfiles de egreso. Mediante la relación por afinidad, con apoyo de inteligencia artificial, se obtuvieron dos catálogos de competencias afines, para grupos de ocupaciones de (1) Funcionarios, directivos y jefes y (2) Profesionista y técnicos.***

Palabras clave: ***Marcos ocupacionales, competencias, formación professional.***

1 INTRODUCCIÓN

El dinámico avance de los campos disciplinares vuelve complejo el emparejamiento con la formación profesional que se brinda en las universidades e instituciones de educación superior.

Lo anterior demanda una constante actualización del diseño curricular de la oferta educativa que debe responder tanto a la formación en métodos y técnicas propios de la disciplina, pero también a la polivalencia profesional, que permita

*Citación: Franco-Bravo, A. I Y Díaz-Aguayo, H. G. (2025). Identificación de competencias para cuadros ocupacionales relacionados con la formación profesional. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 635–639.

al egresado de los cuadros superiores de formación, emplearse en diferentes contextos y sectores de actividad productiva.

La encomienda no es simple; pues requiere contar con referentes de competencias que, por un lado, profundicen en las áreas de especialización, y por otro, promuevan la transferibilidad de competencias más allá del campo de formación.

Con este objetivo, esta investigación se propuso identificar las competencias afines para cuadros ocupacionales que requieren formación profesional, a partir del análisis de las funciones descritas en marcos clasificatorios estandarizados de ocupaciones.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La Clasificación Internacional de Ocupaciones (CIUO) es un marco ordenador que permite la comunicación internacional de datos referentes a tareas y funciones que se desempeñan dentro de las ocupaciones (www.ilostat.ilo.org); con ello, también se facilita identificar similitudes entre las habilidades que son necesarias para el desarrollo de una función productiva.

Al proporcionar un marco estandarizado, es posible identificar las afinidades entre tareas y deberes que se desarrollan entre los diferentes niveles jerárquicos de estas clasificaciones (ILO, 2012).

Este sistema organizado que clasifica los trabajos según su cualificación y especialización, puede facilitar el abordaje de problemáticas como la inadecuación de competencias y el monitoreo del mercado laboral, haciendo posible incluso, la comparabilidad de datos a nivel poblacional (OIT, 2018).

En México, se cuenta con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones que ordena y describe las ocupaciones a nivel nacional, buscando con ello información para la planeación y la toma de decisiones en materia de empleo, educación y salud (SINCO, 2019). Este sistema se basa en una desagregación que consta de

división, grupo principal, subgrupo y grupo unitario.

En el primer nivel de desagregación (división), se identifican dos grupos que atañen a la formación de profesionistas en el nivel de educación superior, esto es, el grupo de (1) Funcionarios, directores y jefes y el grupo de (2) Profesionistas y técnicos.

En el primero, se encuentran las ocupaciones que realizan actividades directivas, administrativas y normativas, que planean, coordinan, dirigen y evalúan las funciones generales de las empresas y organizaciones privadas, sociales o en dependencias y organismos gubernamentales; en el segundo, aquellas relacionadas con la aplicación de conocimientos, técnicas y prácticas en los diversos campos de la ciencia, ingeniería, salud, derecho, educación, entre otros (SINCO, 2019).

3 METODOLOGÍA

A partir de los cuadros ocupacionales del SINCO (2019), se identificaron las competencias comunes entre dos grupos ocupacionales, con el objetivo de generar un catálogo de códigos base sobre los requisitos para puestos que demandan formación profesional.

Las funciones establecidas en los grupos 1 y 2 del SINCO 2019 fueron extraídas literalmente y sometidas a un proceso de análisis híbrido, que combinó la categorización por afinidad realizada por los investigadores del proyecto y el uso de herramientas de inteligencia artificial, como el software Atlas TI y ChatGPT. Este enfoque permitió la construcción de competencias específicas para cada uno de los grupos ocupacionales.

Posteriormente, a partir de estas competencias, se generaron códigos que sirvieron como un cuadro sintético para definir los principales requerimientos formativos en estos niveles.

En el grupo (1) Funcionarios, jefes y directivos, se analizaron las funciones de sus siete grupos principales de ocupaciones; desde funcionarios

gubernamentales, directivos y gerentes hasta coordinadores.

En el grupo (2) Profesionistas y técnicos se revisaron quince grupos principales correspondientes a diversos campos disciplinares.



FIGURA 1. ETAPAS DEL ANÁLISIS EMPLEADO EN LAS FUNCIONES DE LAS DIVISIONES 1 Y 2 DEL SINCO 2019.

Fuente: Elaboración propia basada en el SINCO 2019.

4 RESULTADOS

Se obtuvieron seis códigos afines para las funciones del grupo de (1) Funcionarios, directores y jefes; siendo estos: Gestión de recursos, planificación estratégica, gestión de personal y recursos humanos, supervisión, negociación y gestión financiera.

Para el grupo de (2) Profesionistas y técnicos, se identificaron los siguientes códigos:

- Gestión financiera y presupuestaria. Estudios financieros, formulación de políticas de precios y financiamiento, y optimización de recursos organizacionales.
- Finanzas e Inversiones. Asesoría en movimientos financieros e inversiones, y análisis económico-financiero para pronósticos.
- Análisis de datos. Interpretación de estadísticas y presentación de información numérica.
- Control de calidad. Supervisión de la calidad en procesos industriales y de transformación.
- Evaluación y diagnóstico. Evaluación de situaciones para mejora continua, diagnóstico de enfermedades, y corrección de fallas en sistemas.
- Asesoría y consultoría. Asesoría en políticas, programas sociales, toma de decisiones estratégicas, y comercialización. También incluye procesos de control de calidad.

- Desarrollo y diseño. Diseño de proyectos eléctricos, equipos y máquinas.
- Planificación y gestión. Planeación y diseño de proyectos y estrategias, además de gestión de programas.

5 CONCLUSIONES

Se pudieron obtener referentes sobre competencias transversales en la formación de diferentes campos disciplinares; lo que facilita la interoperabilidad del diseño curricular; generando eficiencias en la inversión de recursos financieros, de infraestructura y en aprovechamiento de capacidad instalada.

Así también, facilita la comparabilidad de los perfiles de egreso entre diversas cohortes generacionales; incluso cuando estas pertenezcan a otras áreas de formación.

Sin embargo, para el caso del grupo (2), la interoperabilidad y exhaustividad del catálogo, pueden verse limitadas por el avance de la disciplina que pudiera condicionar la valoración de las competencias.

6 REFERENCIAS

ILO-International Labour Organization (2012). International Standard Classification of Occupations. Structure, group definitions and correspondence tables. Obtenido de https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_172572.pdf

ILO-International Labour Organization (2018). Directrices relativas a la medición de la inadecuación de las calificaciones y las competencias de las personas ocupadas. Obtenido de: https://www.ilo.org/es/resource/conference-paper/directrices-relativas-la-medicion-de-la-inadecuacion-de-las-calificaciones

INEGI-Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2019). SINCO. Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825198411

ASSESSMENT OF MANAGEMENT SYSTEMS IN GAS STATIONS: A KEY TO SUSTAINABILITY IN SINALOA, MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pag. 641-649

ISSN (Online): 2711-3310

Anahy Guadalupe, Martinez-Solis*
Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. Universitarios y Av. de las Américas, Ciudad Universitaria C.P. 80010, Culiacán, Sinaloa, México, anahy.martinez.fca@uas.edu.mx

Luis Armando, Becerra-Pérez
Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. Universitarios y Av. de las Américas, Ciudad Universitaria C.P. 80010, Culiacán, Sinaloa, México, becerra@uas.edu.mx

Abstract: ***Gas stations are essential for fuel distribution but pose environmental and operational challenges. This study examines sustainable administrative systems that optimize efficiency, ensure regulatory compliance, and reduce environmental impact. By analyzing case studies, key factors such as digitalization, renewable energy, and waste management are identified as crucial for sustainability. The findings highlight the benefits of proactive sustainability strategies, including cost reduction and enhanced corporate responsibility. Implementing smart technologies and regulatory frameworks is essential for modern gas stations to remain competitive and environmentally responsible.***

Keywords: Oil and gas sector, fuels, compliance.

1 INTRODUCTION

It is crucial to highlight Mexico's significant position as an oil-producing country. According to data from the Secretariat of Energy (2020), hydrocarbons accounted for 83.93% of primary energy production. This not only underscores its economic importance but also its impact on energy policy and the national development agenda.

* Citation: Martinez-Solis, A. G. and Becerra-Pérez, L. A. (2025). Assessment of management systems in gas stations: a key to sustainability in Sinaloa, México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 641–649.

It is worth noting that in 2013, Mexico launched an energy reform aimed at increasing the country's competitiveness while opening the gasoline retail market to other domestic and transnational brands. The primary goal of this initiative was to dismantle the monopoly of Petróleos Mexicanos (PEMEX). Following this reform, regulatory bodies for the energy sector were established: the Comisión Reguladora de Energía (CRE) and the Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). The latter is currently responsible for issuing public policies for environmental protection and natural resource management in the hydrocarbons sector.

Consequently, ASEA (2017) published general administrative provisions establishing guidelines for the design, implementation, and authorization of management systems for industrial safety, operational safety, and environmental protection. Consequently, it has become mandatory for gasoline service stations to adopt a management system that integrates elements of international standards such as ISO 9001 (Quality), ISO 14001 (Environmental), and ISO 45001 (Occupational Health and Safety).

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Strategic management is based on the formulation and execution of long-term plans through information analysis for decision-making. Drucker (1993) highlighted strategic planning as a pillar for organizational growth, while Porter (1998) developed the five competitive forces model and generic strategies. Kaplan and Norton (1996) introduced the Balanced Scorecard, a tool for evaluating organizational performance in four dimensions: financial, customers, internal processes, and organizational learning.

Total quality is based on continuous improvement, resource optimization, and staff participation. Its methodology comes from Deming's cycle (1940), which includes

planning, executing, verifying, and acting. Deming (1989), Ishikawa (1984), and Crosby (1979) promoted the integration of quality in all organizational areas. Juran (1992) emphasized quality integration from process design, while Taguchi and Clausing (1990) highlighted the minimization of variability.

Gas stations must comply with ASEA regulations through the Industrial Safety, Operational Safety, and Environmental Protection Management System (SASISOPA), consisting of 18 elements aligned with continuous improvement. For its implementation, methodologies such as the Hazard and Operability Study (HAZOP) and the OKR approach are used to establish measurable objectives. Additionally, staff training and systematic audits according to ISO 19011 standards are essential for its success.

Sustainability has evolved from Carson (1962), who warned about the environmental impact of industrial growth, to the Brundtland Report (1987), which defined sustainable development as the balance between economy, society, and the environment. Indicators such as the Genuine Progress Indicator (GPI) and standards like ISO 14040 allow for environmental impact assessment. In Mexico, regulations such as RETC and NOM-165 monitor pollutant emissions, promoting transparency and environmental compliance, especially in the hydrocarbons sector. These measures aim to mitigate environmental impact and foster sustainable practices in the industry and other economic activities.

3 METHOD

The study focuses on gasoline service stations in Sinaloa, Mexico, due to their significant presence and high demand. Its objective is to analyze the challenges they face and evaluate the relationship between their management system and sustainability in economic, social, and environmental aspects.

A quantitative approach is used, employing surveys and statistical analyses, including bivariate

correlation and linear regression. The research is basic, descriptive, and correlational, with a non-experimental design.

Surveys were conducted with service station managers, and the instrument was validated through expert judgment and Cronbach's Alpha (0.942 and 0.799). According to INEGI (2025), there are 536 gas stations in Sinaloa, ensuring a 95% confidence level and a 7% margin of error. A sample of 144 stations was determined, with 149 surveys conducted.

The hypotheses focus on improving operational safety, regulatory compliance, and sustainability in gasoline service stations by addressing challenges like resource limitations, safety training, and waste management.

4 RESULTS

The management system was evaluated across three axes: Industrial Safety, Operational Safety, and Environmental Protection, with positive scores in each, reflecting effective implementation of the system. The reliability of the instrument achieved a Cronbach's Alpha of 0.909, supporting its internal consistency.

Sustainability was also evaluated, with a Cronbach's Alpha of 0.910, indicating high reliability of the data. The results showed a significant positive correlation between Industrial Safety and Environmental Protection ($r = 0.916$), suggesting that safety measures benefit both workers and the environment. Additionally, Operational Safety showed a positive relationship with the economic dimension ($r = 0.666$), indicating that efficient management improves financial performance.

The linear regression analysis revealed that the management system significantly impacts sustainability ($\beta = 0.801$), explaining 64.1% of the variability in sustainability. These findings emphasize that implementing an effective management system, focused on safety, operational efficiency, and regulatory compliance, enhances

sustainability in the gasoline sector, generating positive impacts in the environmental, social, and economic domains.

5 CONCLUSIONS

The research focused on non-compliance by gas stations in Mexico with the management systems required by the General Administrative Provisions (DACG), regulated by the ASEA. This non-compliance generates environmental and public health risks, including spills, leaks, and improper waste management. Lack of preparation at senior management levels leads many companies to rely on external consultants to meet regulations. Findings in Sinaloa highlighted that an efficient management system is crucial for promoting sustainability in the sector. A positive relationship was found between management system implementation and sustainability, confirming the importance of regulatory compliance, training, and sustainable practices.

6 REFERENCES

Canobbio Rojas, C., & Cárdenas Aragón, B. (2020). Hacia un sistema de gestión ambiental como parte del marco regulatorio de las gasolineras en México. Estudios de la gestión (Revista internacional de administración), 169-190.

Carson, R. (1962). The Silent Spring. The New Yorker.

Lawn, P. (2007). What value is gross domestic product as a macroeconomic indicator of national income, well-being, and environmental stress? International Journal of Ecological Economics & Statistics, 22-43.

Lee, A. S. (2021). STRATEGIC MANAGEMENT FOR SUPERIOR ENVIRONMENTAL AND FINANCIAL PERFORMANCE IN MALAYSIAN MANUFACTURING FIRMS. Journal of Sustainability Science and Management, 16(6), 274-291.

Ley de la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos. (11 de agosto de 2014). México: Diario Oficial de la Federación.

Comisión Reguladora de Energía (CRE). (29 de 08 de 2016). Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos. México: DOF.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (17 de mayo de 2013). México: Diario Oficial de la Federación.

Chow Pangtay, S. (2014). Petroquímica y sociedad. México: Fondo de cultura económica.

Crosby, P. B. (1979). Quality is free-if you understand it. Winter Park Public Library History and Archive, 4.

López Duque, M. E., Restrepo de Ocampo, L. E., & López Velásquez, G. L. (2013). Resistencia al cambio en organizaciones modernas. Scientia Et Technica, 18(1), 149-157.

Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Obtenido de Agenda 21 (Acta de la conferencia, Vol. 1): https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992

Aliaga Pacora, A. A. (2021). Diseño y validez de contenido de una rúbrica analítica socioformativa para evaluar competencias investigativas en posgrado. In Apuntes Universitarios, 62–82.

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). (07 de 11 de 2016). NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas. México: DOF.

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). (2022). Obtenido de https://www.gob.mx/asea/acciones-y-programas/sasisopa-para-actividades-de-expendio-y-distribucion-al-publico

ASEA. (16 de junio de 2017). Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para la Conformación, Implementación y Autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente. México: Diario Oficial de la Federación.

ASEA. (2020). PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SEGURIDAD OPERATIVA Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS 2020-2024. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600950/PSISOPA_2020-2024_Versi_n_Final.pdf

Asociación Mexicana de Empresas de Hidrocarburos (AMEXHI). (2021). Obtenido de https://www.amexhi.org/nuestra-industria/sostenibilidad/

Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagomez Páucar, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis. Bogotá: Ediciones de la U.

Becerra-Pérez, L. A. (2009). The Industry of the Ethanol in Mexico. Economía UNAM , 6(16), 82-98.

Brundtland, G. H. (20 de marzo de 1987). Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Obtenido de Nuestro futuro común (Informe Brundtland): https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Daly, H. (1996). Beyond growth: The economics of sustainable development. MA: Beacon Press.

Daly, H. E. (1996). Beyond Growth The Economics of Sustainable Development. Beacon Press.

Decreto por el que se expide la Ley de Hidrocarburos y se reforman diversas disposiciones de la Ley de Inversión Extranjera; Ley Minera, y Ley de Asociaciones Público Privadas. (11 de agosto de 2014). México: Diario Oficial de la Federación.

Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. (20 de diciembre de 2013). México: Diario Oficial de la Federación.

Deming, W. (1989). Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Diaz Santos.

Doerr, J. (2018). Measure What Matters. Portafolio.

DOF. (31 de diciembre de 2001). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

DOF. (11 de 08 de 2014). Ley de Hidrocarburos. México.

Drucker, P. (1993). Management: tasks, responsabilities, practices. New York: HarperCollins Publisher.

Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. Avances en Medición, 6, 27-36. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion

F Sh Khan, M. S. (2020). Smart Fuel Station Controlling System. Earth Environ.

Gross National Happiness USA. (2022). Obtenido de https://gnhusa.org/genuine-progress-indicator/

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). Metodología de la investigación 5ta edición. México D.F: McGRAW-HILL.

Ihsan, A., Mustafa, A., & Akeel, A. (2020). The Impact of the distribution of Fuel Stations on the Urban Environment Case Study Kut-Iraq. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. doi:10.1088/1757-899X/737/1/012190

Imai, M. (1986). Kaizen (Vol. 201). New York: Rand.

INEGI. (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Obtenido de https://en.www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6

INEGI. (2019). Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas . Obtenido de https://www.inegi.org.mx/temas/ee/

INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda. Obtenido de https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P

Ishikawa, K. (1984). Quality Control in Japan. The Japanese Approach to Product Quality, 1–5. doi:10.1016/b978-0-08-028160-5.50006-0

ISO. (2015). ISO 14001:2015 (Sistemas de gestión ambiental - Requisitos).

ISO. (2015). ISO 9001:2015 (Sistemas de gestión de la calidad - requisitos).

ISO. (2018). ISO 19011:2018 Directrices para la Auditoría de Sistemas de Gestión.

ISO. (2018). ISO 45001:2018 (Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso).

Juran, J. M. (1992). Juran on quality by design: the new steps for planning quality into goods and services. Simon and Schuster.

Kaplan, R., & Norton, D. (1996). The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action. Harvard Business School Press.

Martins Pestana, F., Palela Stracuzzi, S., & Hernández, M. (2003). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela.

Mizuno, S. (2020). Management for quality improvement: the 7 new QC tools. CRC Press.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Etiemble, F., & Smith, A. (2020). The invincible company: how to constantly reinvent your organization with inspiration from the world's best business models (Vol. 4). John Wiley & Sons.

PEMEX. (2022). https://www.pemex.com/negocio/gasolineras/nuestros-productos/Paginas/pemex-magna.aspx.

Penelas, A. d., & Pires, J. C. (2021). HAZOP Analysis in Terms of Safety Operations Processes for Oil Production Units: A Case Study. Applied Sciences, 21, 11. doi:https://doi.org/10.3390/app112110210

Porter, M. (1998). Competitive strategy : techniques for analyzing industries and competitors : with a new introduction. Free Press., 1st Free Press.

Quiroga Rueda, H. L., & Silva Morales, L. T. (2020). Barreras y limitaciones para la implementación del sistema de gestión ambiental del sector minero en Colombia.

Reza Trosino, J. C. (2006). Nuevo diagnostico de necesidades de capacitacion y aperndizaje en las organizaciones. Panorama Editorial.

Rincón Rodríguez, O. O., & Bautista Aldana, L. (2021). Cultura organizacional y su relación con los sistemas de gestión: una revisión bibliográfica. Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 13(2). doi:https://doi.org/10.15332/24631140.6675

Rockström, J., & Klum, M. (2015). Big world, small planet: abundance within planetary boundaries. Yale University Press.

Romo González, L. A. (2021). Una taxonomía de actividades sostenibles para Europa. Documentos Ocasionales/Banco de España.

Sachs, J. D. (2014). The Age of Sustainable Development. Columbia University Press.

Sakar, D. A., Sherif, A., & El-Haggar, S. M. (2010). Environmental management systems' awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt. Journal of cleaner production, 18(3), 210-218.

SEMARNAT. (24 de enero de 2014). NOM-165 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte.

SEMARNAT. (2022). Obtenido de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-de-emisiones-y-transferencia-de-contaminantes-retc#:~:text=El%20Registro%20de%20Emisiones%20y%20Transferencia%20de%20Contaminantes%20(RETC)%2C,sujetos%20a%20reporte%20conforme%20al

SENER. (2020). Balance Nacional de Energía. México.

SENER. (2021). Obtenido de https://www.gob.mx/sener/articulos/que-son-los-hidrocarburos

SENER. (2023). Estadisticas hidrocarburo. Obtenido de https://estadisticashidrocarburos.energia.gob.mx/gas.aspx

Taguchi, G., & Clausing, D. (1990). Robust Quality. Harvard business review, 68(1), 65-75.

Tamayo y Tamayo, M. (2017). El proceso de la investigación científica. México: Editorial Limusa.

Udoncy Olugu, E., Durdymuhammedovich Mammedov, Y., Chung Ee Young, J., & Swee Yeap, P. (2021). Integrating spherical fuzzy Delphi and TOPSIS technique to identify indicators for sustainable maintenance management in the oil and gas industry. Journal of King Saud University – Engineering Sciences. doi:https://doi.org/10.1016/j.jksues.2021.11.003

Warrick, D. D. (2022). Revisiting resistance to change and how to manage it: What has been learned and what organizations need to do. Business Horizons. doi:https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.09.001

INDICADORES COMPUESTOS DE LA ECONOMÍA CULTURAL AZUL A TRAVÉS DEL OPERADOR DE PROMEDIO PONDERADO GEOGRÁFICAMENTE ORDENADO (OGWA) PARA EL DESARROLLO REGIONAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 651-655
ISSN (Online): 2711-3310

Paola M., Canizalez-Ramírez*

Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5, Culiacán, Sinaloa, México.
paola.canizalez@uadeo.mx

Martín, León-Santiesteban

Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Culiacán. Blvd. Lola Beltrán Km 1.5, Culiacán, Sinaloa, México.
martin.leon@uadeo.mx

***Resumen:** El propósito de este artículo es un modelo para evaluar los indicadores compuestos de la economía cultural azul considerando su multidimensionalidad y heterogeneidad construyendo una propuesta que refleje la naturaleza espacial del fenómeno en la economía regional. Las dinámicas socioespaciales de la economía cultural carecen de instrumentos para medir las propiedades que pueden impulsar el potencial territorial en regiones periféricas con actividades primarias. Bajo esta premisa se utiliza el método OGWA para crear un indicador que explica los elementos subyacentes en el sistema de producción de Altata, Sinaloa.*

***Palabras clave:** economía cultural azul, desarrollo regional, modelo.*

1 INTRODUCCIÓN

Las dinámicas la economía cultural azul representan la nueva lógica para el desarrollo regional y local cuestionando la transición geográfica y nuevas perspectivas para el desarrollo costero (Heidkamp et al., 2022; Midlen, 2021; Supriyanto, 2022), sin embargo, se carece de mecanismos que expliquen el

* Citación: Canizalez-Ramírez, P. M. y León-Santiesteban, M. (2025). Indicadores compuestos de la economía cultural azul a través del operador de promedio ponderado geográficamente ordenado (OGWA) para el desarrollo regional. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 651–655.

funcionamiento de sus variables y factores intrínsecos en modelos de medición. La dificultad radica en la ausencia de una clasificación estándar por actividades de la economía cultural y sus industrias (Canizalez-Ramírez & Avilés Ochoa, 2018; Markusen et al., 2006; Throsby, 2008) y en la falta de esquemas reproducibles. Esta investigación aporta un novedoso enfoque al utilizar a las industrias culturales para explicar los elementos subyacentes en la economía e incorporar en el estudio del desarrollo territorial, los cambios en el tipo de actividades económicas medidos por agregación matemática.

Debido a la multidimensionalidad del fenómeno se busca construir los indicadores compuestos a través del Operador de Promedio Ponderado Geográficamente Ordenado (OGWA) (Fusco et al., 2024; Libório et al., 2024) para analizar la heterogeneidad espacial del sistema de producción local como resultado de la ponderación agregada en índices por clasificación de actividades y agregando los factores de localización y aglomeración territorial de la economía cultural azul.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

A la fecha la economía cultural ha emergido como condición de los cambios en el orden de producción del modelo tradicional, en donde se insertan la aceleración de la demanda, consumo y comercialización de bienes y servicios, incorporando valor simbólico, artístico, identidad individual, connotación intelectual y alta tecnología (Canizalez y Avilés, 2017). Con relación al uso de métodos de Análisis Multicriterio para la Toma de Decisiones (MCDA), León et al. (2024) desarrollan una evaluación multicriterio para determinar la identidad cultural en el desarrollo turístico de Choix, Sinaloa, con el uso de SAW. Fusco et al. (2023) presentan un estudio para el aprovechamiento de la heterogeneidad espacial en indicadores compuestos mediante el operador de promedio ponderado geográficamente ordenado (OGWA).

Huesca-Gastélum et al. (2020) desarrollaron un ranking de

innovación y sustentabilidad de los destinos turísticos de Sinaloa: un análisis con el operador OWA León y Larrañaga (2019) aplican el método SAW para realizar un estudio para la integración de conocimiento en restaurantes mediante el análisis multicriterio para la toma de decisiones.

3 METODOLOGÍA

La propuesta que se pretende desarrollar se realiza para construir un índice para evaluar y comparar el desarrollo de los destinos turísticos costeros, basados en el proceso de decisión de múltiples atributos. Por lo tanto, el método promedio ponderado geográficamente ordenado (OGWA) (Fusco, et al., 2024) como herramienta de agregación de información.

Para construir el indicador compuesto, son necesarios las ponderaciones espacialmente heterogéneas y un esquema de agregación no compensatorio, dos propiedades capaz de resumir adecuadamente el fenómeno multidimensional de las unidades espaciales locales (Fusco, et al., 2024)

De esta manera, se plantea la definición de este operador es el siguiente:

Definición: para considerar la influencia de la heterogeneidad espacial en la construcción del indicador compuesto, siguiendo la idea de Fotheringham et al. (2003), el OWA se puede modificar de la siguiente manera:

$$OGWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j Sb_j, \quad (1)$$

donde Sb_i es el subindicador ponderado espacialmente con mejor desempeño entre los subindicadores ponderados espacialmente $Sb_i, i = 1, \dots, n,$ y S es una matriz de ponderaciones espaciales de dimensión $m\ x\ m$ (m es el número de unidades espaciales), donde cada elemento s_{uv} en S representa la distancia entre las unidades espaciales u y v, donde u, $u, v = 1,2, \dots, m.$

De esta manera, se puede determinar si los resultados deseados

deben basarse en el criterio máximo, el mínimo u otros criterios (Huesca-Gastélum et al., 2022) ya que existe la posibilidad de argumentar y ponderar con base a los criterios seleccionados consultando a los expertos quienes toman las decisiones.

4 RESULTADOS

El funcionamiento de la economía e industrias culturales y sus prácticas son actividades que aprovechan la pequeña escala donde ocurren estas dinámicas sociales, comerciales y sinergias que construyen el territorio. Por lo que es importante visualizar cuánto se puede modificar la perspectiva del tomador de decisiones de un sistema de producción, economía local debido a que existen valores subjetivos de los elementos que estructuran al lugar, como son los pesos que asignan a los criterios en análisis. En este sentido, el uso de operadores de agregación como fue OGWA, fue posible obtener un índice que midió la economía cultural azul y el desarrollo regional del destino costero en estudio, de acuerdo con las aptitudes y expectativas del turista, organización, infraestructura física y los servicios públicos, gobierno o cualquier otro tomador de decisiones.

5 CONCLUSIONES

El uso de OGWA dio pauta a poder construir un modelo flexible y adaptable para construir un índice para medir la economía cultural azul y su desarrollo regional de un destino costero. Demostrándose que la aplicación de esto método difuso ayudo a medir este parámetro.

Por lo que las estrategias destinadas a impulsar la economía cultural azul para el desarrollo privilegiará las trayectorias económicas impulsando a una región donde se de el aprovechamiento de especificidades locacionales ligadas al ecosistema y el modelo aquí propuesto apuesta por líneas de análisis que expongan la importancia de los territorios rurales y periféricos en para el desarrollo local.

6 REFERENCIAS

Canizalez Ramírez, P. M. y Avilés Ochoa, E. (2017) Metodología para la clasificación de industrias

culturales/creativas en una ciudad media: Culiacán, Sinaloa, México. Región y Sociedad, XXX (72). 1-36. http://dx.doi.org/10.22198/rys.2018.72.a784

Fotheringham, A. S., C. Brunsdon, and M. Charlton. (2003). Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships. New York: Wiley.

Fusco, E., Pereira Libório, M., Rabiei-Dastjerdi, H., Vidoli, F., Iakovlevitch Ekel, P. (2024). Harnessing Spatial Heterogeneity in Composite Indicators through the Ordered Geographically Weighted Averaging (OGWA) Operator. Geographical Analysis. 56, 530–553. http://dx.doi.org/10.1111/gean.12384

Heidkamp, C. P., Morrissey, J. E., & Duret, C. G. (Eds.). (2022). Blue Economy: People and Regions in Transitions (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003280248

Huesca-Gastélum, M., Delgadillo-Aguirre, A., León-Santiesteban, M., & León-Castro, E. (2020). Ranking de innovación y sustentabilidad de los destinos turísticos de Sinaloa: un análisis con el operador OWA. Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable, Leon-Mexico, October 22-23, p.p. 127130.

Huesca-Gastélum, M. I., Pérez-Arellano, L.A., Delgadillo-Aguirre, A., León-Castro E and León-Santiesteban, M. (2022). The ordered weighted average: a new formulation for elaborating the corruption perception index. Conference Proceedings ICONIS – VI 2022. Barcelona-Spain. 161-164

León Santiesteban, M. y Larrañaga Núñez, A. M. (2019). Integración del conocimiento en restaurantes a través del análisis multicriterio para la toma de decisiones. Inquietud Empresarial, 19(2), 25-38.

León Santiesteban, M., Félix Miranda, L., Félix Armenta, J. y Alvarado Borrego, A. (2024). Evaluación multicriterio para determinar la identidad cultural en el desarrollo turístico de Choix, Sinaloa. Revista latino-americana de turismologia, 10. https://doi.org/10.5281/zenodo.13975484

Libório, M. P., Fusco, E., Alves Diniz, A. M., Silva Martinuci, O. D., & Iakovlevitch Ekel, P. (2024). A Novel Approach for Multispatial and Multitemporal Analysis of Composite Indicators. Social Indicators Research, 173(3), 783-800. https://doi.org/10.1007/s11205-024-03370-3

Markusen, A., Wassall, G. H., DeNatale, D., & Cohen, R. (2006). Defining the Cultural Economy: Industry and Occupational Approaches. Presented at the North American Regional Science Council Meetings.

Midlen, A. (2021). What is the Blue Economy? A spatialised governmentality perspective. Maritime Studies, 20(4), 423-448. https://doi.org/10.1007/s40152-021-00240-3

Supriyanto, E. E. (2022). Blue Tourism: Treating Marine Ecosystems and Increasing. Jurnal Kepariwisataan Indonesia, 16(2), 138-148.

Throsby, D. (2008). Modelling the cultural industries. International Journal of Cultural Policy, 14(3), 217-232. https://doi.org/10.1080/10286630802281772

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

EL EFECTO INCREMENTAL DE LOS SELLOS DE ADVERTENCIA EN LA INTENCIÓN DE CONSUMO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE NEGOCIOS EN CHILE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 657-662
ISSN (Online): 2711-3310

Edison, Gutiérrez-Garcés*
Universidad Católica de la Santísima Concepción. Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción, Universidad de Concepción. Victoria 471, Concepción. egutierrez@doctorado.ucsc.cl. Egutierrez2016@udec.cl

Ernesto, León-Castro
Universidad Católica de la Santísima Concepción. Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción. eleon@ucsc.cl

Resumen: ***En esta investigación en proceso estudiamos el impacto de los sellos de advertencia octagonales (WL) en productos alimenticios sobre el comportamiento de estudiantes universitarios chilenos. Ante el aumento global de enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta, los WL han demostrado eficacia para reducir el consumo de alimentos poco saludables. La investigación se enfoca en determinar la incidencia marginal de cada sello adicional en la decisión de compra, esta investigación propone un modelo a estimar mediante ecuaciones estructurales (PLS-SEM) cómo la cantidad de sellos podría afectar variables como intención de consumo, actitud hacia el producto y calidad percibida, considerando factores moderadores como la conciencia nutricional.***

Palabras clave: ***Warning Labels, Consumer Behavior, University Students.***

1 INTRODUCCIÓN

Desde 1975, la situación global de salud pública ha empeorado debido al aumento de enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta. La prevalencia de obesidad en niños aumentó del 0.7% al 5.6% en niñas y del 0.9% al 7.8% en niños

* Citación: Gutiérrez-Garcés, E. y León-Castro, E. (2025). El efecto incremental de los sellos de advertencia en la intención de consumo de estudiantes universitarios de negocios en Chile. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 657–662.

entre 1975 y 2016 (Abarca-Gómez et al., 2017). En adultos, el IMC promedio global se incrementó significativamente, y para 2022, más de mil millones de personas padecían obesidad (OMS, 2024).

Este fenómeno se enmarca en una transición nutricional caracterizada por cambios rápidos en patrones alimentarios hacia dietas con alto contenido de grasas saturadas, azúcares y alimentos refinados ((Popkin & Gordon-Larsen, 2004). Las ventas de alimentos ultraprocesados muestran correlación positiva con las trayectorias del IMC poblacional (Vandevijvere et al., 2019).

Los WL en productos alimenticios son una política que ayuda a los consumidores a orientar sus decisiones hacia opciones más saludables (Adasme-Berríos et al., 2022). En Chile, estos sellos han reducido el volumen de compra de bebidas con alto contenido de nutrientes críticos en 23.7% (Taillie et al., 2020). Sin embargo, su efectividad varía según factores demográficos y tipos de productos.

Este estudio busca determinar la incidencia marginal de los WL en la decisión de compra de productos alimenticios por parte de estudiantes universitarios, analizando cómo el número de sellos afecta variables como intención de consumo, actitud hacia el producto y calidad percibida.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La teoría de señales explica cómo las organizaciones comunican información en entornos de asimetría informativa (Connelly et al., 2011). Los sellos de advertencia WL actúan como señales que catalogan productos como "poco saludables", disminuyendo asimetrías de información entre productores y consumidores.

Por otro lado, la teoría de racionalidad limitada introducida por Simon (1955) reconoce las restricciones cognitivas durante la toma de decisiones. Schulte-Mecklenbeck et al. (2013) demostraron que la complejidad de la información nutricional tradicional excede las capacidades de

procesamiento del consumidor promedio. Los WL representan una simplificación cognitiva que facilita la identificación de productos menos saludables (Taillie et al., 2020).

Además, la teoría del comportamiento del consumidor examina cómo los individuos seleccionan, compran y usan productos (Bagozzi et al., 2002). Los elementos externos, como la información nutricional, influyen en este proceso (Grunert & Wills, 2007), posicionando a los WL como factores relevantes en las decisiones de consumo.

El Marketing Social aplica principios del marketing tradicional para influir en comportamientos que beneficien a la sociedad (Andreasen, 1994). Los WL buscan modificar conductas hacia opciones más saludables, alineándose con los objetivos de mejorar el bienestar colectivo (Ares et al., 2018).

3 METODOLOGÍA

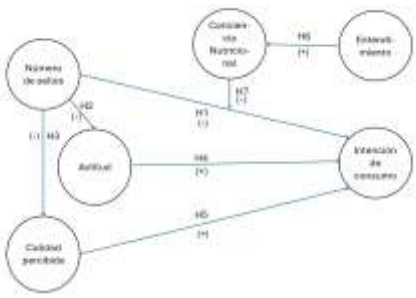
La metodología tiene un diseño cuantitativo mediante encuestas aplicadas a estudiantes universitarios de pregrado pertenecientes a las Facultades de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y Universidad de Concepción en Chile. La población objetivo se seleccionó considerando que los estudiantes universitarios atraviesan una etapa crítica en la formación de hábitos alimenticios que posteriormente persisten en la edad adulta (Deliens et al., 2014).

La recolección de datos se realiza a través de una encuesta donde cada participante observará aleatoriamente imágenes de productos ficticios con diferentes configuraciones de sellos de advertencia (entre 0 y 4 sellos). Los constructos se miden mediante escalas tipo Likert con 3-4 ítems por variable: intención de consumo (variable dependiente), actitud hacia el producto, calidad percibida, conciencia nutricional y entendimiento en nutrición.

El análisis de los datos de la muestra se ejecutará mediante Modelado de Ecuaciones Estructurales por Mínimos Cuadrados Parciales

(PLS-SEM), técnica que permite evaluar simultáneamente las relaciones entre variables latentes y probar las hipótesis propuestas. Este método resulta particularmente adecuado por su capacidad para analizar modelos con efectos directos, indirectos y de moderación.

Se busca caracterizar el efecto incremental de cada sello adicional sobre la intención de consumo y cómo esta relación es moderada por la conciencia nutricional, controlando, además, por distintas variables demográficas.



Fuente: Elaboración propia.

4 RESULTADOS (ESPERADOS)

Se anticipa que un mayor número de WL se asocie negativamente con la intención de consumo, actitud hacia el producto y calidad percibida. Esta relación probablemente mostrará un efecto marginal decreciente, donde el impacto del primer y segundo sello sea más pronunciado que el tercero o cuarto.

Se espera confirmar que tanto la actitud favorable hacia el producto como una mejor calidad percibida se asocien positivamente con la intención de consumo. Asimismo, es probable que se verifique que un mayor entendimiento en nutrición se relacione positivamente con una mayor conciencia nutricional.

Un hallazgo relevante podría ser la confirmación del efecto moderador de la conciencia nutricional en la relación entre cantidad de WL e intención de consumo, donde individuos con mayor conciencia nutricional muestren una disminución más acentuada en su intención de consumo ante la presencia de múltiples sellos.

Respecto a características demográficas, se espera que las mujeres exhiban mayor conciencia nutricional y menor intención de consumo de productos con sellos. Finalmente, es probable documentar

diferencias significativas en el impacto individual de cada tipo de sello octagonal sobre la intención de consumo, donde algunos sellos (como "alto en azúcares") podrían tener mayor efecto disuasivo que otros.

5 CONCLUSIONES

Esta investigación se concentra en el entendimiento del efecto marginal de los WL sobre el comportamiento del consumidor universitario chileno. Los resultados permitirán determinar si existe saturación en algún punto, donde sellos adicionales pudiesen perder efectividad, lo cual es información valiosa para las autoridades reguladoras. Adicionalmente, al identificar el impacto diferenciado de cada tipo de sello y cómo factores como género, conciencia nutricional y preexistencias médicas moderan estas relaciones, se obtendrán insumos para mejorar estrategias de comunicación nutricional dirigidas específicamente a poblaciones jóvenes, contribuyendo potencialmente a enfrentar la creciente crisis de enfermedades no transmisibles vinculadas a la dieta y evitar hábitos alimenticios potencialmente dañinos que pudiesen persistir cuando estos sean adultos.

6 REFERENCIAS

Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., Adams, R. J., Aekplakorn, W., Afsana, K., Aguilar-Salinas, C. A., Agyemang, C., Ahmadvand, A., Ahrens, W., Ajlouni, K., Akhtaeva, N., Al-Hazzaa, H. M., Al-Othman, A. R., Al-Raddadi, R., Al Buhairan, F., … Ezzati, M. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. The Lancet, 390(10113), 2627-2642. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3

Adasme-Berríos, C., Aliaga-Ortega, L., Schnettler, B., Parada, M., Andaur, Y., Carreño, C., Lobos, G., Jara-Rojas, R., & Valdes, R. (2022). Effect of Warning Labels on Consumer Motivation and Intention to Avoid Consuming Processed Foods. Nutrients, 14(8), 1547. https://doi.org/10.3390/nu14081547

Andreasen, A. R. (1994). Social Marketing: Its Definition and Domain. Journal of Public Policy & Marketing, 13(1), 108-114. https://doi.org/10.1177/074391569401300109

Ares, G., Varela, F., Machin, L., Antúnez, L., Giménez, A., Curutchet, M. R., & Aschemann-Witzel, J. (2018). Comparative performance of three interpretative front-of-pack nutrition labelling schemes: Insights for policy making. Food

Quality and Preference, 68, 215-225. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.007

Bagozzi, R. P., Gürhan-Canli, Z., & Priester, J. R. (2002). The social psychology of consumer behaviour. (pp. x, 222). Open University Press.

Connelly, B. L., Certo, S. T., Ireland, R. D., & Reutzel, C. R. (2011). Signaling Theory: A Review and Assessment. Journal of Management, 37(1), 39-67. https://doi.org/10.1177/0149206310388419

Deliens, T., Clarys, P., De Bourdeaudhuij, I., & Deforche, B. (2014). Determinants of eating behaviour in university students: A qualitative study using focus group discussions. BMC Public Health, 14(1), 53. https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-53

Grunert, K. G., & Wills, J. M. (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. Journal of Public Health, 15(5), 385-399. https://doi.org/10.1007/s10389-007-0101-9

OMS. (2024). Una de cada 8 personas tiene obesidad. https://www.who.int/es/news/item/01-03-2024-one-in-eight-people-are-now-living-with-obesity

Popkin, B. M., & Gordon-Larsen, P. (2004). The nutrition transition: Worldwide obesity dynamics and their determinants. International Journal of Obesity, 28(S3), S2-S9. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802804

Schulte-Mecklenbeck, M., Sohn, M., de Bellis, E., Martin, N., & Hertwig, R. (2013). A lack of appetite for information and computation. Simple heuristics in food choice. Appetite, 71, 242-251. https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.08.008

Simon, H. A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. The Quarterly Journal of Economics, 69(1), 99-118. JSTOR. https://doi.org/10.2307/1884852

Taillie, L. S., Reyes, M., Colchero, M. A., Popkin, B., & Corvalán, C. (2020). An evaluation of Chile's Law of Food Labeling and Advertising on sugar-sweetened beverage purchases from 2015 to 2017: A before-and-after study. PLOS Medicine, 17(2), e1003015. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003015

Vandevijvere, S., Jaacks, L. M., Monteiro, C. A., Moubarac, J., Girling-Butcher, M., Lee, A. C., Pan, A., Bentham, J., & Swinburn, B. (2019). Global trends in ultraprocessed food and drink product sales and their association with adult body mass index trajectories. Obesity Reviews, 20(S2), 10-19. https://doi.org/10.1111/obr.12860

TRANSFORMACIÓN DIGITAL COMO CAPACIDAD DINÁMICA EN LA AGRICULTURA: APROXIMACIONES TEÓRICAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 663-668
ISSN (Online): 2711-3310

Daniela, Niño-Amézquita*
Doctorado en Administración, Universidad Católica de la Santísima Concepción, dnino@doctorado.ucsc.cl

Ernesto, León-Castro
Profesor Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, eleon@ucsc.cl

Fabio, Blanco-Mesa
Profesor Escuela de Administración de empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, fabioblanco01@uptc.edu.co

Resumen: Esta investigación en proceso analiza la transformación digital en la agricultura desde el enfoque de capacidades dinámicas. Se propone un modelo teórico que relaciona las capacidades de detección, la apropiación y transformación con la madurez digital de las unidades productivas agrícolas. Los hallazgos sugieren que el proceso de madurez digital avanza en etapas progresivas, dependiendo de las capacidades de los productores. Esto permite comprender mejor los factores que impulsan la adopción tecnológica en el sector, proporcionando una base teórica para futuras investigaciones.

Palabras clave: Transformación digital, Capacidades dinámicas, Agricultura.

1 INTRODUCCIÓN

El sector agrícola enfrenta desafíos significativos, como el crecimiento poblacional, que demandará un aumento del 50% en la producción de alimentos para 2050 (BID, 2022). En este contexto, la Transformación Digital (TD) surge como una alternativa clave, ya que su

* Citación: Niño-Amézquita, D., Blanco-Mesa, F. y León-Castro, E. (2025). Transformación digital como capacidad dinámica en la agricultura: aproximaciones teóricas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 663–668.

integración tecnológica puede reconfigurar operaciones, productos y modelos de negocio (Vial, 2019; Cannas, 2023). Para esto, el desarrollo de capacidades humanas es esencial (Olsen & Tomlin, 2019) y una mejora de estas capacidades facilita la adopción de la TD (Berman et al., 2024). Sin embargo, la investigación sobre estas capacidades en el sector agrícola sigue siendo limitada, con un enfoque mayormente cualitativo basado en el marco de capacidades dinámicas de (Teece, 2007)(Cannas, 2023; Alexandre et al., 2022; Fahmi & Savira, 2023). Aunque se han identificado elementos teóricos frente al tema, aún faltan estudios empíricos que permitan su medición y generalización en el sector agrícola (Fahmi & Savira, 2023). Este estudio en proceso busca medir las capacidades para la TD en productores agrícolas de Colombia, Chile y México. Para ello, primero se presentará el modelo teórico a estimar basado en una revisión de investigaciones clave en el campo en la base datos Web of Science (WOS).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Transformación digital

La TD en los negocios comenzó a investigarse dado su impacto en la experiencia del cliente, la optimización de operaciones e, incluso, la transformación de modelos de negocio (Fitzgerald et al., 2014). Además, se identificó como un recurso clave para generar ventajas competitivas (Liu et al., 2011), crear nuevas formas de capturar valor (Brownlow et al., 2015) y mejorar la estrategia organizacional (Hess et al., 2016). Es decir, que la TD va más allá de la adopción de tecnologías, la verdadera transformación radica en la integración de estas tecnologías para agregar valor (Hess et al., 2016). Entendiendo esto, Vial, (2019) define la TD como "un proceso donde las tecnologías digitales crean disrupciones que desencadenan respuestas estratégicas de las organizaciones".

2.2 Transformación Digital desde una perspectiva de recursos y capacidades

Los estudios sobre estrategia destacan que las ventajas competitivas dependen de recursos únicos y su renovación en entornos cambiantes. (Teece et al., 1997) menciona que además de recursos se necesitan capacidades de carácter dinámico para adaptarse al cambio. Estas capacidades se clasifican en detección, apropiación y transformación (Teece, 2007). Este marco es clave para comprender la TD (Cannas, 2021; Smania et al., 2022; Berman et al. 2024). Puesto que, estas capacidades se constituyen de forma evolutiva, de forma tal que a medida que se fortalecen dichas capacidades, la madurez digital aumenta (Verhoef et al., 2021).

2.2.1 Transformación digital en el sector agrícola

La Transformación Digital (TD) en la agricultura implica el uso de tecnologías como IoT, Blockchain, Inteligencia Artificial y robótica avanzada para optimizar procesos y reducir costos (Nambisan et al., 2017; Olsen & Tomlin, 2019). Su aplicación en el sector, conocida como Agricultura 4.0, incluye la agricultura de precisión (AP), que emplea sensores, GPS y drones para gestionar cultivos eficientemente (Trivelli et al., 2019). Sin embargo, su adopción enfrenta barreras como la resistencia organizativa y la falta de comprensión sobre sus beneficios. La TD no es solo tecnológica, sino también humana, donde el conocimiento y las alianzas son clave para su éxito (Mugge et al., 2020).

3 METODOLOGÍA

El modelo teórico a presentar, se realiza a partir de una búsqueda en la base de datos WOS, la cual es el repositorio de información que contiene las revistas de mayor calidad en ciencias sociales y, específicamente, en gestión. La búsqueda de información, se realiza a través de la siguiente ecuación ("dynamic capabilit*" AND ("digital transformation") OR (digit*) AND (agro*) OR (farm*) OR (smallholder *) OR (agri*) OR (rural*)) que se

estableció en función de la relevancia y el alcance del tema, así como de la necesidad de mostrar variables observables que lo expliquen. El período de búsqueda se concentró entre 2020 y 2025 debido que es único periodo de estudio existente.

Por otro lado, se limitó al área de estudio a negocios y administración, teniendo 58 artículos como resultado de dicha búsqueda. Con los artículos seleccionados se realizó un análisis para identificar elementos teóricos clave para la investigación. Se establecieron los constructos que explican las capacidades dinámicas en el proceso de madurez digital agrícola. Finalmente, estos elementos se utilizaron para construir el modelo descrito en la sección de resultados.

4 RESULTADOS

La figura 1 muestra el modelo teórico propuesto, el cual establece una relación entre las capacidades dinámicas (según Teece, 2007) y la madurez digital (según Verhoef et al., 2021). El modelo plantea que las capacidades dinámicas influyen en la madurez digital de las unidades productivas agrícolas.

Primero, la capacidad de detección de oportunidades (sensing) favorece la digitalización de datos y la información clave para el desarrollo primario de madurez digital (H3). Luego, la capacidad de apropiación (seizing) facilita la digitalización de procesos, impulsando la adopción tecnológica en una etapa intermedia (H4). Finalmente, la capacidad de transformación (transforming) fortalece la TD, reconfigurando modelos de negocio agrícolas en una etapa más avanza de TD (H5).

Además, se establece que, dentro de las capacidades dinámicas, la detección de oportunidades influye en la capacidad de apropiación (H1a), y esta última impacta la capacidad de transformación (H1b). En cuanto a la madurez digital, la digitación de datos impulsa la digitalización de procesos (H2a), mientras que esta última es clave para la transformación digital (H2b).

Este marco pretende explicar cómo el desarrollo de capacidades de

digitalización en la agricultura avanza en etapas progresivas, dependiendo de la capacidad de adaptación de los productores para lograr avanzar en procesos de TD.

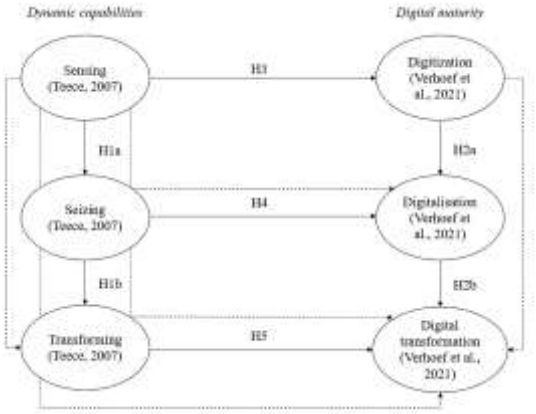


FIGURA 1. MODELO TEÓRICO PROPUESTO

Fuente: Elaboración propia

5 CONCLUSIONES

Este estudio en proceso resalta la importancia de las capacidades dinámicas en la TD del sector agrícola. Se plantea un modelo explicativo acerca de cómo las capacidades dinámicas como la detección, la apropiación y la transformación fortalece la madurez digital. Dicho proceso de madurez avanza en etapas progresivas, dependiendo del desarrollo de capacidades de los productores agrícolas. Estos hallazgos aportan un marco teórico para futuras investigaciones y destacan la necesidad de fortalecer competencias digitales en el sector agrícola para una adopción efectiva de tecnologías, promoviendo así una transformación digital sostenible y equitativa.

6 REFERENCIAS

Alexandre, C., Toillier, A., & Mignon, S. (2022). Exploring the Nature of Dynamic Capabilities and Enabling Environments for Service Innovation in the Global South: The Case of Digital Agro-advisory Services in Burkina Faso. Journal of Innovation Economics and Management, 39(3), 241–274. https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0127

Berman, T., Schallmo, D., & Kraus, S. (2024). Strategies for digital entrepreneurship success: the role of digital implementation and dynamic capabilities. European Journal of Innovation Management, 27(9), 198–222. https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2024-0081

BID. (2022). Transformación Digital de los Agronegocios en América Latina y el Caribe. https://idbinvest.org/es/transformacion-digital-agronegocios

Brownlow, J., Zaki, M., Neely, A., & Urmetzer, F. (2015). Data and Analytics - Data-Driven Business Models : A Blueprint for Innovation Blueprint for Innovation. May. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2233.2320

Cannas, R. (2023). Exploring digital transformation and dynamic capabilities in agrifood SMEs. Journal of Small Business Management, 61(4),

1611–1637. https://doi.org/10.1080/00472778.2020.1844494

Fahmi, F. Z., & Savira, M. (2023). Digitalization and rural entrepreneurial attitude in Indonesia: a capability approach. Journal of Enterprising Communities, 17(2), 454–478. https://doi.org/10.1108/JEC-06-2021-0082

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing Digital Technology. A New Strategic Imperative | Capgemini Consulting Worldwide. MIT Sloan Management Review, 55(2), 1–13. https://www.capgemini-consulting.com/SMR

Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). How German Media Companies Defined Their DigitalTransformation Strategies. MIS Quarterly Executive, 15(2), 103–119.

Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. Management Decision, 49(10), 1728–1742. https://doi.org/10.1108/00251741111183852

Mugge, P., Abbu, H., Michaelis, T. L., Kwiatkowski, A., & Gudergan, G. (2020). Patterns of Digitization: A Practical Guide to Digital Transformation. Research Technology Management, 63(2), 27–35. https://doi.org/10.1080/08956308.2020.1707003

Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. MIS Quarterly: Management Information Systems, 41(1), 223–238. https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03

Olsen, T. L., & Tomlin, B. (2019). Industry 4.0: Opportunities and Challenges for Operations Management. Manufacturing & Service Operations Management, 22(1), 113–122. https://doi.org/10.1287/msom.2019.0796

Smania, G. S., Mendes, G. H. de S., Godinho Filho, M., Osiro, L., Cauchick-Miguel, P. A., & Coreynen, W. (2022). The relationships between digitalization and ecosystem-related capabilities for service innovation in agricultural machinery manufacturers. Journal of Cleaner Production, 343, 130982. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130982

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature of microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Strategic Management Journal, 28, 1319–1350. https://doi.org/10.1002/smj.640

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management, 18(April 1991), 1–9. https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2_689-1

Trivelli, L., Apicella, A., Chiarello, F., Rana, R., Fantoni, G., & Tarabella, A. (2019). From precision agriculture to Industry 4.0: Unveiling technological connections in the agrifood sector. British Food Journal, 121(8), 1730–1743. https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2018-0747

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 122(September 2019), 889–901. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022

STRATEGIC DECISION-MAKING AND OPTIMIZATION IN THE AGRO-INDUSTRIAL SUPPLY CHAIN OF PLANTAIN IN ARAUCA, COLOMBIA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 669-675
ISSN (Online): 2711-3310

Wilson, Valcárcel-Camejo*
Professor of Industrial Engineering at the Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia
wilson.valcarcel@usantoto.edu.co

David, Ruiz-Rosas
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de investigación CREPIB, Tunja, Colombia,
ivandavid.ruiz@uptc.edu.co

***Abstract:** This research optimizes the plantain agroindustrial supply chain in Arauca, Colombia, highlighting the role of strategic decision-making in logistics and competitiveness. By integrating Location Routing Problem (LRP) modeling, GRASP metaheuristics, and Monte Carlo simulations, the study enhances facility location, vehicle routing, and risk management. It underscores the need for innovation models to strengthen stakeholder collaboration, improve operational efficiency, and ensure long-term sustainability, providing a robust framework for data-driven, strategic decisions in agroindustrial supply chains.*

***Keywords:**. Location Routing Problem, supply chain management, agroindustry.*

1 INTRODUCTION

The plantain agroindustry is a key driver of economic growth in rural Colombia, particularly in Arauca (Valcárcel, 2023). The region has significant potential to increase competitiveness through the transformation of raw plantain into value-added agro-industrial products. However, logistical inefficiencies, production variability, and market uncertainties pose major challenges

* Citation: Valcárcel-Camejo, W. and Ruiz Rosas, D. (2025). Strategic decision-making and optimization in the agro-industrial supply chain of plantain in Arauca, Colombia. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 669–675.

to achieving sustainable growth. Addressing these issues requires a robust decision-making framework that optimizes resource allocation, enhances supply chain efficiency, and fosters collaboration among stakeholders (Chopra et al, 2015).

This study focuses on the strategic optimization of the plantain supply chain by integrating advanced operations research methodologies. Using Location Routing Problem (LRP) modeling, GRASP metaheuristics, and Monte Carlo simulations, the research aims to determine optimal facility locations, improve transportation logistics, and mitigate financial risks. By combining deterministic and stochastic approaches, the study provides actionable insights for policymakers, industry leaders, and producers to enhance productivity and long-term competitiveness. Furthermore, innovation models are explored to strengthen stakeholder integration and promote sustainable agro-industrial development. This research contributes to the strategic management of agricultural supply chains, offering a comprehensive framework for improving decision-making processes in complex and uncertain environments.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The Location Routing Problem (LRP) is a fundamental challenge in supply chain optimization, particularly in agro-industrial systems where both facility location and transportation logistics must be managed simultaneously (Ahumada et al, 2009). Unlike traditional models that handle these aspects separately, LRP integrates them to minimize overall costs while ensuring efficiency in production and distribution. In agro-industrial contexts, this is especially relevant due to the perishability of products, fluctuating demand, and geographical dispersion of farms. The complexity of LRP is well known, as it falls within the category of NP-hard problems, requiring advanced solution techniques such as GRASP, Genetic Algorithms (GA), and Simulated Annealing (SA) to find

near-optimal solutions efficiently (Grasas et al, 2018 ; Vahdani, 2018).

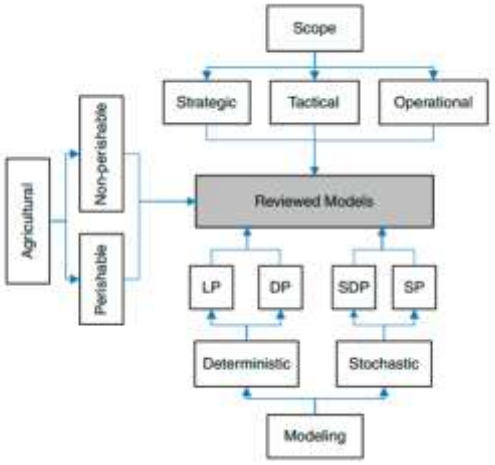


FIGURE 1: APPROACHES TO AGRICULTURAL SUPPLY CHAIN MODELING. AHUMADA ET AL. 2009

In the case of plantain supply chains in Arauca, LRP provides a framework for making strategic, tactical, and operational decisions that enhance competitiveness. At a strategic level, it determines the optimal location of processing plants, balancing infrastructure costs and accessibility to raw materials. At a tactical level, it defines distribution networks and inventory policies, ensuring the continuous flow of goods (Grasas et al, 2018 ; Vahdani, 2018). Operationally, it optimizes vehicle routing to accommodate seasonal production fluctuations and logistical constraints. Given the uncertainty in agricultural production due to external factors such as weather, price volatility, and market demand, stochastic LRP models are particularly useful. These models integrate Monte Carlo simulations, allowing for the evaluation of different scenarios and risk mitigation strategies.

3 METHOD

The proposed model is inspired by the Capacitated Location Routing Problem (CLRP) model (Quintero-Araujo, Caballero-Villalobos, Juan, & Montoya-Torres, 2016), which establishes a relationship between the arches and the vehicles to assign customers and floors.

Sets:

Let $G = (V, A, C)$, an unoriented graph.

V represents the set of nodes.

A consists of the arcs connecting different nodes.

C denotes the cost of activating an arc.

F is the set of possible plant locations.

P represents the set of producers.

O is the set of transporters.

$v_j, v_p, v_o \in A$ are the edges that establish the association between a pair of nodes.

$S: \{F\} \cup \{P\} \cup \{O\}$ is the set of all possible plant locations, producers, and transporters.

Parameters:

F_j is the cost of opening a plant j where $j \in V$;

C_a is the cost of traversing arc a, where $a \in A$;

VF is the fixed transportation cost.

Q represents the vehicle capacity.

Variables:

$E[K_p]$ is the stochastic variable that determines the productive capacity of producer p, $p \in P$.

f_{ak} is a binary variable that indicates whether arc a is used by vehicle k.

Y_j is a binary variable that indicates whether facility j is opened.

Z_{pj} is a binary variable that indicates whether producer p is assigned to facility j;

Objective Function:

$$Min \sum_{j \in J} F_j * Y_j + \sum_{a \in A} \sum_{k \in K} C_a * f_{ak} + \sum_{k \in K} \sum_{a \in \delta^+(o)} VF * f_{ak} , \quad (1)$$

Constraints:

$$\sum_{k \in K} \sum_{a \in \delta^+(p)} f_{ak} = 1 \quad \forall p \in P \quad (2)$$

$$\sum_{p \in P} \sum_{a \in \delta^-(O)} E[K_p] * f_{ak} \leq Q \quad \forall k \in K \quad (3)$$

$$\sum_{a \in \delta^+(o)} f_{ak} - \sum_{a \in \delta^-(j)} f_{ak} = 0 \quad \forall k \in K, \forall p \in P \quad (4)$$

$$\sum_{a \in \delta^+(o)} f_{ak} \leq 1 \quad \forall k \in K \quad (5)$$

$$\sum_{a \in \delta^+(o) \cap \delta^-(P)} f_{ak} + \sum_{a \in \delta^-(p)} f_{ak} \leq 1 + Z_{pj} \quad \forall p \in P, \forall j \in V , \forall k \in K \quad (6)$$

$$X_{ij} , \ Y_j, \ Z_{pj} \in \{0,1\} \quad \forall a \in A, \forall i \in I, \forall j \in V, \forall k \in K \quad (7)$$

$$E[K_p] = \beta * R$$

$$\beta \in (0,1)$$

Where β is modeled using a Biased Randomized Procedure (BR) approach, based on a skewed probability distribution such as geometric or decreasing triangular (Grasas et al., 2017). Through $E[K_p]$, the goal is to establish the production level of each producer p, considering that the set of producers corresponds to independent random variables.

According to this model, the objective function (1) aims to minimize total costs, including the opening cost, the variable cost determined by distance, and the fixed cost of vehicle usage. Constraint (2) ensures that each producer is served by only one route. Constraint (3) is associated with vehicle capacity and the stochastic production of plantain. Constraints (4) and (5) guarantee the continuity of each route from the transporters' locations. Constraint (6) eliminates subtours. Constraint (7) states that a producer is assigned to a plant only if there are routes servicing that plant. Constraint (8) ensures that the supply from producers does not exceed the capacity of the plants, considering the stochastic nature of production. Finally, constraint (9) enforces the binary nature of the model's decision variables.

4 RESULTS

The Location Routing Problem (LRP) solution in this study provided key insights into optimizing the agro-industrial supply chain for plantain production in Arauca. By applying GRASP metaheuristics, the model efficiently determined the optimal locations for processing plants and the best vehicle routing configurations, minimizing transportation costs and improving logistical efficiency. The results indicated that centralizing processing facilities near high-production zones significantly reduced operational expenses while maintaining service levels.

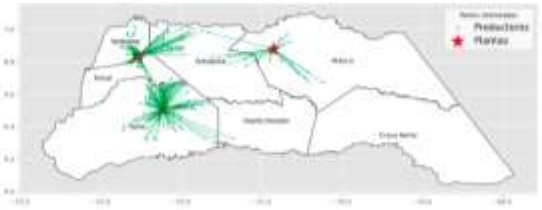


FIGURE 2: OPTIMAL ALLOCATION OF FACILITIES AND PRODUCERS FOR AGRO-INDUSTRIAL SUPPLY CHAIN OF PLANTAIN IN ARAUCA-COLOMBIA. SOURCE: VALCÁRCEL, 2023

The optimal allocation of facilities and producers is presented in the Monte Carlo simulation showed that production variability significantly impacts supply chain performance. Identifying resilient plant locations minimized costs and improved adaptability. Integrating stochastic considerations within LRP enhanced decision-making, reinforcing the importance of combining deterministic optimization with probabilistic risk assessment for a resilient agro-industrial system.

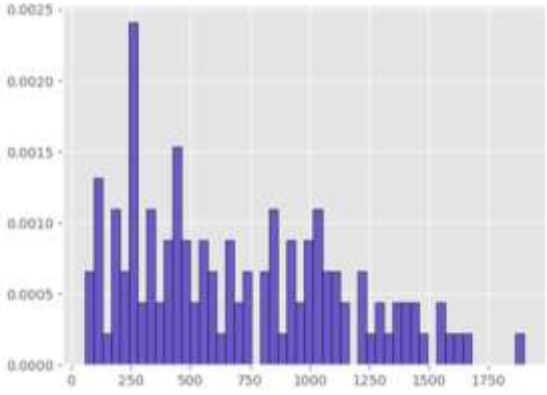


FIGURE 3: STOCHASTIC PRODUCTION ESTIMATION. SOURCE: VALCÁRCEL, 2023

5 CONCLUSIONS

The Location Routing Problem (LRP) is a crucial tool for strategic decision-making and supply chain planning, especially in agro-industrial sectors facing production variability. By optimizing facility locations and vehicle routes, LRP enhances efficiency, reduces costs, and improves service levels. When combined with stochastic modeling, such as Monte Carlo simulation, it enables robust decision-making under uncertainty. This integration supports long-term supply chain resilience, ensuring adaptability to demand fluctuations. In the agro-industrial context, LRP-driven strategies facilitate sustainable growth, resource optimization, and enhanced competitiveness, making it a fundamental approach for modern supply chain management.

6 REFERENCES

Ahumada, O., & Villalobos, J. R. (2009). Application of planning models in the agri-food supply chain: A review. European journal of Operational research, 196(1), 1-20.

Chopra, S., Meindl, P. (2008) Administración de la Cadena de suministro. Tercera Edición. Pearson Prentice Hall. México. ISBN: 978-970-26-1192-9.

Grasas, A., Juan, A. A., Faulin, J., de Armas, J., & Ramalhinho, H. (2017). Biased randomization of heuristics using skewed probability distributions: A survey and some applications. Computers and Industrial Engineering, 110, 216-228. doi:10.1016/j.cie.2017.06.019

Quintero-Araujo, C. L., Caballero-Villalobos, J. P., Juan, A. A., & Montoya-Torres, J. R. (2017). A biased-randomized metaheuristic for the capacitated location routing problem. International Transactions in Operational Research, 24(5), 1079–1098. https://doi.org/10.1111/ITOR.12322

Vahdani B, Veysmoradi D, Shekari N, Mousavi SM (2018) Multi-objective, multi-period location-routing model to distribute relief after earthquake by considering emergency roadway repair. Neural Comput Appl 30(3):835–854

Valcárcel, W. B. (2023). Modelo de cadena de suministro agroindustrial a partir de la producción de agrícola de plátano en el departamento de Arauca - Colombia. Recuperado de: http://hdl.handle.net/10554/65201.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR AGRÍCOLA: APLICACIONES EN LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 677-681

ISSN (Online): 2711-3310

Valeria Alexandra , Rincón Chaparro*
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de investigación CREPIB, Tunja, Colombia
valeria.rincon@uptc.edu.co

Ivan David, Ruiz Rosas
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de investigación CREPIB, Tunja, Colombia
ivandavid.ruiz@uptc.edu.co

Resumen: ***La inteligencia artificial (IA) está transformando la agricultura mediante la automatización y análisis predictivo, mejorando productividad. Esta investigación analiza su impacto en competitividad agrícola mediante revisión sistemática de literatura y patentes. Se destacan aplicaciones como visión artificial para monitoreo de cultivos, robótica autónoma y ganadería de precisión con RFID. La IA optimiza recursos y reduce costos, pero su adopción enfrenta barreras como brecha tecnológica, altos costos y necesidad de capacitación. Se requieren políticas públicas para democratizar su acceso.***

Palabras clave: Inteligencia artificial, agricultura, productividad.

1 INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el sector agrícola al abordar desafíos fundamentales, como la escasez de mano de obra, la optimización de recursos y la necesidad de prácticas sostenibles. La integración de tecnologías de IA facilita la agricultura de precisión, el manejo eficiente de cultivos y la utilización racional de los recursos, lo que resulta en un aumento

* Citación: Rincón Chaparro, V. A. y Ruiz Rosas, I. D. (2025). Inteligencia artificial en el sector agrícola: aplicaciones en la competitividad y productividad. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 677–681.

significativo de la productividad y competitividad en el mercado.

Además, la IA transforma la agricultura mediante la optimización de cadenas de suministro, la gestión eficiente de recursos y la toma de decisiones fundamentadas en datos precisos. Estudios recientes han destacado su capacidad para incrementar la productividad a través de análisis predictivos, monitoreo en tiempo real y la automatización de procesos. Sin embargo, persisten barreras significativas que limitan su adopción, tales como la brecha tecnológica, los costos de implementación y la necesidad de capacitación adecuada.

Esta investigación se centra en analizar cómo la IA contribuye a la competitividad del sector agrícola, identificando los beneficios económicos que ofrece, como las barreras existentes y los modelos de negocio emergentes. A través de este análisis, se busca proporcionar una visión integral sobre el impacto de la inteligencia artificial en la agricultura contemporánea.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

- La Inteligencia Artificial (IA) aplicada a la agricultura se entiende como el uso de algoritmos, y sistemas autónomos para optimizar procesos agrícolas, mejorar la productividad y reducir el impacto ambiental(Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018)
- Competitividad agrícola: Definida por la capacidad de reducir costos, mejorar calidad y adaptarse a mercados dinámicos(Assimakopoulos, Vassilakis, Margaris, Kotis, & Spiliotopoulos, 2024)
- La IA impulsa ventajas comparativas mediante algoritmos de pronóstico de demanda y gestión logística(Anukiruthika & Jayas, 2025)
- Productividad enfocada en la optimización de insumos (agua, fertilizantes) usando sensores IoT y aprendizaje automático.(Abreu & Deventer, 2021)
- Reducción de pérdidas mediante diagnósticos tempranos de plagas/enfermedades.
- Tecnologías clave:

- Machine learning para análisis de suelos y rendimiento de cultivos.
- Vehículos aéreos no tripulados (UAVs) e imágenes multiespectrales para monitoreo6.
- Plataformas de datos integradas para cadenas de suministro.(Vangala, Das, Kumar, & Alazab, 2021)

3 METODOLOGÍA

Se trata de una investigación de enfoque cualitativo, de corte descriptivo mediante una estructura de revisión bibliográfica a partir de la consulta sistemática en bases de datos de patentes en PATENTSCOPE y de artículos científicos publicados entre 2014-2024 en bases como Scopus y Web of Science

Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos revisados por pares sobre IA aplicada a agricultura.
- Enfoque en métricas de productividad o competitividad
- Patentes registrados en Latinoamérica de aplicaciones de IA en el sector agrícola

4 RESULTADOS

De acuerdo al análisis realizado se identifican aplicaciones de IA en:

Monitoreo y Análisis de Cultivos con Visión Artificial a través de la detección y conteo automatizado de plantas, la estimación del tamaño y salud de cultivos a partir de imágenes aéreas y la generación de mapas de cultivos usando escalas de color para visualización. (Ampatzidis, Partel, & Costa, 2020) (Elufioye, Ike, Odeyemi, Usman, & Mhlongo, 2024; Saiz-Rubio & Rovira-Más, 2020)

Aplicación Autónoma de Tratamientos con Robótica y IA para la pulverización inteligente que identifican plantas específicas y aplican tratamientos de forma selectiva, sumado al uso de sensores para la navegación autónoma de equipos agrícolas y el uso de drones o robots agrícolas para implementar nutrientes o agroquímicos con precisión. (Maraveas, Konar, Michopoulos, Arvanitis, & Peppas, 2024)

Ganadería de precisión a través del monitoreo de ganado mediante etiquetas RFID, modelos de aprendizaje automatico para analizar salud, nutrición y crecimiento del ganado y alertas tempranas y predicciones para intervenciones veterinarias. (Anukiruthika & Jayas, 2025; Assimakopoulos et al., 2024)

A su vez se identifican contribuciones a la productividad, Impulsores de competitividad y barreras para la aplicación de la IA en el sector agrícola(Assimakopoulos et al., 2024) (Al-Adhaileh & Aldhyani, 2022)

5 CONCLUSIONES

La IA aplicada en sector agrícola trae consigo grandes beneficios en la productividad y competitividad, permite:

- Maximizar el rendimiento de los cultivos y a mejorar la calidad de los productos
- Reducción de costos de mano de obra y de insumos.
- El uso eficiente de los recursos, reduciendo la huella ambiental de la agricultura.
- Gestión efectividad de cultivos y la asignación de recursos

Sin embargo, su adopción requiere:

1. Políticas públicas que subsidien tecnología para pequeños productores.
2. Manejo de grandes volúmenes de datos, lo que puede ser un desafío para los pequeños agricultores.
3. Programas de capacitación en herramientas digitales

6 REFERENCIAS

Abreu, C. L. d., & Deventer, J. P. v. (2021). The Application of Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) in Agriculture: A Systematic Literature Review. Paper presented at the SACAIR.

Al-Adhaileh, M. H., & Aldhyani, T. H. H. (2022). Artificial intelligence framework for modeling and predicting crop yield to enhance food security in Saudi Arabia. PeerJ Computer Science, 8. doi:10.7717/PEERJ-CS.1104

Ampatzidis, Y., Partel, V., & Costa, L. J. C. E. A. (2020). Agroview: Cloud-based application to process, analyze and visualize UAV-collected data for precision agriculture applications utilizing artificial intelligence. 174, 105457.

Anukiruthika, T., & Jayas, D. S. J. J. o. S. P. R. (2025). AI-driven grain storage solutions: Exploring current technologies, applications, and future trends.

Assimakopoulos, F., Vassilakis, C., Margaris, D., Kotis, K., & Spiliotopoulos, D. J. E. (2024). Artificial Intelligence Tools for the Agriculture Value Chain: Status and Prospects.

Elufioye, O., Ike, C., Odeyemi, O., Usman, F., & Mhlongo, N. (2024). AI-DRIVEN PREDICTIVE ANALYTICS IN AGRICULTURAL SUPPLY CHAINS: A REVIEW: ASSESSING THE BENEFITS AND CHALLENGES OF AI IN FORECASTING DEMAND AND OPTIMIZING SUPPLY IN AGRICULTURE. Computer Science & IT Research Journal, X, 1-10. doi:10.51594/csitrj.v5i

Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. Computers and Electronics in Agriculture, 147, 70-90. doi:https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016

Maraveas, C., Konar, D., Michopoulos, D. K., Arvanitis, K. G., & Peppas, K. P. J. C. E. A. (2024). Harnessing quantum computing for smart agriculture: Empowering sustainable crop management and yield optimization. 218, 108680.

Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From smart farming towards agriculture 5.0: A review on crop data management. Agronomy, 10(2). doi:10.3390/agronomy10020207

Vangala, A., Das, A. K., Kumar, N., & Alazab, M. (2021). Smart Secure Sensing for IoT-Based Agriculture: Blockchain Perspective. IEEE Sensors Journal, 21(16), 17591-17607. doi:10.1109/JSEN.2020.3012294

Nota: se excluyen referencia de autores estudiados debido a las limitaciones de extensión del formato de presentación de la ponencia

LA SUSTENTABILIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 683-687

ISSN (Online): 2711-3310

Tsitsi Anaid, Hernández*
UMSNH.
0450461b@umich.mx,

Evaristo, Galeana
UMSNH.
evaristo.galeana@umich.mx

Dora, Aguilasocho
UMSNH.
amontoya@umich.mx

Resumen: ***La competitividad empresarial es un pilar fundamental para el crecimiento económico. Las PyMEs no solo contribuyen significativamente a la generación de empleo y al PIB nacional, sino que, en un entorno globalizado donde los clientes y el impacto ambiental cobran mayor relevancia, han debido integrar la sustentabilidad en sus modelos de negocio. Esta investigación, de carácter documental y exploratorio, analiza diversos factores que inciden en la competitividad empresarial, resaltando el papel clave del capital humano y la innovación para enfrentar los retos de la globalización.***

Palabras clave: ***Competitividad, sustentabilidad, empresas.***

1 INTRODUCCIÓN

En el mercado global, las empresas compiten intensamente mediante factores como calidad, precio, servicio, tecnología y diferenciación. Aquellas que logran una ventaja competitiva sostenible son reconocidas a nivel mundial. Actualmente, además de la rentabilidad, es esencial considerar el impacto ambiental, promoviendo la transición hacia modelos de negocio más ecológicos. Esto implica el desarrollo de tecnologías sostenibles que mejoren la productividad y reduzcan la contaminación. La

* Citación: Hernández, T. A., Galeana, E. y Aguilasocho, D. (2025). La sustentabilidad y su influencia en la competitividad en las empresas. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 683–687.

implementación de estrategias verdes obliga a los gerentes a replantear sus objetivos para optimizar el uso de recursos y minimizar efectos negativos en el medio ambiente (Velásquez, 2017).

La crisis económica constante y la creciente escasez de recursos naturales hacen que su cuidado sea una prioridad para las empresas, ya que su costo aumenta. Asimismo, los consumidores demandan productos y servicios de fuentes responsables, sin impacto ambiental significativo. En este contexto, el liderazgo basado en la gerencia sustentable es clave para equilibrar el crecimiento económico con el compromiso ambiental y social (de Mello, 2015).

Este estudio analiza la relación entre sustentabilidad y competitividad mediante una revisión detallada de la literatura científica, destacando cómo la integración de prácticas sostenibles fortalece el desempeño empresarial.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En los últimos años, la competitividad ha adquirido una significativa importancia como indicador para analizar el progreso económico, ya sea a nivel de países, sectores o empresas (Ibarra et. al., 2017).

Comprender completamente el concepto de competitividad es crucial debido a su utilidad para explicar y enfrentar los desafíos relacionados con la creación de las condiciones necesarias para que en economías con escaso desarrollo puedan surgir procesos de desarrollo o, al menos, de crecimiento en ciertos sectores. Aunque Michael Porter (1990) no diseñó su teoría de la competitividad con el propósito explícito de estudiar los factores internos que contribuyen al subdesarrollo, su sistematización permite examinar estos factores y sugerir estrategias para superarlos (Suñol, 2006).

Para el International Institute for Management Development define competitividad como la capacidad que tiene un país o una empresa para, proporcionalmente, generar más riqueza que sus competidores en mercados internacionales (IMD, 2012).

Por otro lado, el concepto de desarrollo sustentable surge de la crítica al desarrollo económico por los altos niveles de degradación del medio ambiente. Es decir, el modelo de desarrollo está basado en el progreso con el crecimiento material, el consumo y el confort, suponiendo que este crecimiento puede ser ilimitado, provocando que se presente un cambio ecológico global de deterioro en los recursos naturales y que en el futuro la humanidad estará en riesgo (Aguilar, 2002). La ONU (2020) define al desarrollo sustentable como un modelo de desarrollo con una visión compartida, holística y a largo plazo que los países han acordado como el mejor camino para mejorar la vida de las personas en todo el mundo; promoviendo la prosperidad y las oportunidades económicas, un mayor bienestar social y la protección del medio ambiente.

La competitividad ha evolucionado, integrando prosperidad social, inclusión y sostenibilidad ambiental. Ahora se vincula con calidad e innovación, garantizando productividad a largo plazo sin comprometer el bienestar social y ecológico (Andreoni & Miola, 2016; WEF, 2015a).

3 METODOLOGÍA

Este estudio emplea un enfoque documental y exploratorio, de naturaleza no experimental y descriptiva, con el objetivo de analizar, observar y describir información sin influir artificialmente en los resultados. Según Hernández et al. (2014), esta metodología permite comprender el fenómeno de estudio y examinar su contexto en situaciones tanto ordinarias como excepcionales. Los hallazgos obtenidos buscan ofrecer una visión general que sirva de base para futuras investigaciones con enfoques más específicos y cuantificables.

Para lograr este propósito, se adoptó una metodología cualitativa sustentada en una revisión rigurosa de literatura científica sobre estudios previos. Esto permitió identificar los

principales factores que inciden en la competitividad empresarial. Para la recopilación de información, se consultaron bases de datos académicas como ScienceDirect, Emerald, Scopus y Google Scholar, las cuales contienen publicaciones indexadas de diversas áreas del conocimiento, organizadas de manera sistemática para facilitar su acceso y análisis.

4 RESULTADOS

El estudio de García y Granda (2020) establece una relación entre el concepto tradicional de competitividad, asociado a la productividad y el crecimiento económico, y la sostenibilidad. Sus hallazgos revelan que los países más competitivos también tienden a ser más sostenibles, lo que se traduce en un mejor desempeño en la Agenda 2030.

Por su parte, el Informe Forética (2018), basado en el análisis de 133 países, clasifica el desempeño en sostenibilidad según su cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su nivel de competitividad. El informe identifica tres categorías: virtuosos (7 %), cuyo cumplimiento de los ODS supera lo esperado según su desempeño económico; fair players (66 %), cuyo nivel de sostenibilidad se encuentra en línea con su competitividad; y free riders (20 %), cuyo desempeño en ODS es inferior a su potencial económico.

Asimismo, el Índice de Desempeño Ambiental (EPI), desarrollado por las universidades de Columbia y Yale, evalúa el desempeño ambiental de 180 países. En 2018, los resultados demostraron una correlación entre las naciones con mayores puntuaciones en este índice y su PIB per cápita (EPI, 2018).

5 CONCLUSIONES

La relación entre competitividad y sostenibilidad es clave en el desarrollo económico global. Los países más competitivos no solo destacan en productividad, sino también en su cumplimiento de los ODS y en prácticas ambientales responsables.

Estudios como los de García y Granda (2020) y el Índice de Desempeño Ambiental (EPI) evidencian que la sostenibilidad influye en la competitividad, mientras que el Informe Forética (2018) clasifica a los países según su desempeño en ambas áreas. Estos hallazgos resaltan la importancia de integrar estrategias sustentables para fortalecer la competitividad y garantizar un crecimiento económico equilibrado y responsable.

6 REFERENCIAS

De Mello, M. F. (2015). La importancia del liderazgo sostenible como una estrategia de las organizaciones. Revista Ciencias Estratégicas, 23(34), 209. http://dx.doi.org/10.18566/rces.v23n34.a4.

EPI (2018). 2018 EPI Report Results. https://epi.envirocenter.yale.edu/2018/report/category/hlt

Forética (2018). Informe Forética 2018 sobre la evolución de la RSE y Sostenibilidad. La recompensa del optimista. https://www.foretica.org/informe_foretica_2018.pdf

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --.). McGraw-Hill.

Ibarra Cisneros, Manuel Alejandro; Gonzalez Torres, Lourdes Alicia y Demuner Flores, María del Rosario (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. Estud. front [online]. Vol.18, n.35, pp.107-130. ISSN 2395-9134. https://doi.org/10.21670/ref.2017.35.a06.

IMD (Instituto para el Desarrollo Gerencial) (2012), World Competitiveness Yearbook 2012, Lausana

Suñol, S., (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. Ciencia y Sociedad, XXXI(2), 179-198.

United Nations, inter-agency task force on financing for devel-opment (2019). Financing for Sustainable Development Report 2019. https://developmentfinance.un.org/fsdr2019

Velásquez V., P. (2017). Desarrollo sustentable y la gerencia en Venezuela. Contextualizaciones latinoamericanas, número 16, enero-junio. Disponible en: Disponible en: http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/CL/article/view/6903/5918 . . Consultado: 03/04/2017

INDISCRIMINATE USE OF ANTIBIOTICS AND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF THE POPULATION OF OAXACA, MEXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 689-693

ISSN (Online): 2711-3310

Cecilia, López Hernández*
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. diducel@gmail.com

Elizabeth, Pinelo Pérez
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. pinelo_gekelied@outlook.com

Taurino Amilcar, Sosa Velasco
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. taurinoamilcar@hotmail.com

Yracema Martinez, Hernández
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. martinezhernandezyracema@gmail.com

Patricia, Ramírez Cortez
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. 03pattyrc@gmail.com

***Abstract:** The inappropriate or indiscriminate use of antibiotics can represent a risk for patients and contributes to the development of antimicrobial resistance, a situation considered by the World Health Organization (WHO) since 2014 as a public health problem (Meza, 2023). Therefore, it is a topic of interest to carry out the study of how the indiscriminate use of antibiotics in the hospital service of a second level hospital in the State of Oaxaca affects the Oaxacan population. This study will be carried out from a methodological perspective with a mixed approach with data collection techniques, surveys and interviews.*

* Citación: López-Hernández, C., Pinelo-Pérez, E., Sosa-Velasco, T. A., Martínez-Hernández, Y. and Ramírez-Cortez, P. (2025). Indiscriminate use of antibiotics and its impact on the health of the population of Oaxaca, Mexico**.** *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 689–693.

1 INTRODUCTION

Antimicrobial resistance (AMR) has become one of the most serious public health challenges at the global, regional, and national levels. According to the World Health Organization (WHO), approximately 1.27 million deaths worldwide are directly related to antimicrobial-resistant infections each year, and this figure is projected to exceed 10 million annually by 2050 if effective action is not taken (Pineda, 2020)

The indiscriminate use of antibiotics in gynecological patients is a phenomenon that has intensified due to multiple clinical and social factors. From a theoretical perspective, its uncontrolled use is based on the need to prevent and treat gynecological and obstetric infections, although excessive use can have adverse consequences for both the patient and public health in general.

Therefore, it is a topic of interest to carry out the study of how the indiscriminate use of antibiotics in the Gynecology hospital service of a second level hospital in the State of Oaxaca affects the Oaxacan population. This study will be carried out from a methodological perspective with a mixed approach with data collection techniques, surveys and interviews

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK.

Antibiotics are essential tools in the management of gynecological and obstetric infections; their indiscriminate use lacks solid scientific justification and carries significant risks. It is essential to implement control strategies, promote prescriptions based on microbiological studies, and strengthen medical education to ensure their responsible and effective use in the population (Haiyang, 2021).

From a theoretical perspective, their uncontrolled use is based on the need to prevent and treat infections, although their excessive use can have adverse consequences for both the patient and public health in general . Therefore, the theoretical justification

for the rational use of antibiotics lies in the need to implement evidence-based strategies, promoting adequate diagnosis, dose optimization, and educating both medical staff and patients (Reyes, 2018).

Finally, the use of antibiotics must follow regulations and protocols to ensure their effectiveness, minimize bacterial resistance, and reduce adverse effects on patients. Organizations such as the World Health Organization (WHO) and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and national health guidelines have developed evidence-based recommendations for the rational use of antimicrobials in gynecology and obstetrics (Pinho, 2024).

3 METHODOLOGY

The study of indiscriminate antibiotic use in patients requires a rigorous design that allows for the collection of objective data and an understanding of the reasons behind this practice. However, a mixed approach was used to generate scientific evidence that will contribute to establishing strategies for more rational and efficient antibiotic use (Hernandez, 2018).

Therefore, this study is being implemented from both a quantitative and qualitative approach. The first allowed us to measure the prevalence of indiscriminate antibiotic use in gynecological patients, as well as the incidence of associated complications. When interviewing patients, they told us that they had experienced bacterial resistance or alterations in the intestinal microbiota, due to indiscriminate use and lack of control.

From the qualitative approach, the understanding of the perceptions and practices of health professionals was facilitated, as well as the sociocultural factors that influence the prescription and self-medication of antibiotics (Zarazúa, 2023)

Finally, by obtaining reliable and representative information, various data collection techniques were used, such as: Review of medical records to identify antibiotic prescription patterns in patients and evaluate their

appropriateness according to clinical guidelines, also surveys and structured interviews were applied to doctors, obstetricians and patients to understand the reasons behind the excessive use of antibiotics and their perceived impact on society (Meza, 2023).

4 RESULTS

Finally, research conducted on the indiscriminate use of antibiotics in hospitals has shown us, through research, that it favors the emergence of resistant nosocomial infections, which increases rates, forces the use of last-line antibiotics, which are more expensive and can generate more adverse effects, extends hospitalization time, and raises treatment costs.

However, in pregnant women, the inappropriate use of antibiotics can lead to fetal development problems, since some antibiotics can cross the placenta and cause teratogenic effects (for example: tetracyclines and defects in bone formation), increased risk of premature birth, in poorly treated infections or due to alterations in the vaginal microbiota, greater risk of dysbiosis in the newborn, affecting their immune system and predisposing them to early infections (Pinho , 2024).

5 CONCLUSIONS

In conclusion, we see that many hospitals and clinics' care protocols include the routine use of antibiotics, which leads to systematic prescribing without individualized evaluation, and this affects society as there is no control. Furthermore, the pressure on care in units can lead to therapeutic decisions based on clinical experience rather than microbiological studies.

From a social perspective, many patients request antibiotics for any symptom, believing they will speed their recovery, and as we saw in the research results, the opposite is true. This, coupled with the easy access to these medications without a prescription in some states, contributes to their indiscriminate use without adequate medical supervision.

6 REFERENCES

Aragón, E. (2004). Estados de la Integración Económica. Obtenido de http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/Estadosdelaintegracioneconomica.pdf

Balassa, B. (1964). Commodity Movements: Productions Aspects. En B. Balassa, The Theory of Economic Integration (págs. 21-56). New York: Routledge Revivals.

Haiyang X, Quiñones (2021)) La humanidad enfrenta un desastre: la resistencia antimicrobiana." Revista Habanera de Ciencias Médicas 20.3 (2021).

Hernández R. y Mendoza (2018)) "Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta..

Pineda, L. Segarra, J. G. (2020). Uso inapropiado de antibióticos en la atención primaria: un factor clave en la resistencia. Un artículo de revisión. (2020). Polo del Conocimiento, 10(1), 2394-2410.Reed, M. R. (2001). International Trade in Agricultural Products. Ney Yersey, USA: Prentice Hall.

Pinho, L. Uso indiscriminado de antobióticos uma revisao integrativa

Zarazua, M.R. Patrones de resistencia a antobioticos sin control sanitario.

APLICACIÓN DE CONJUNTO INTUICIONISTA DIFUSO Y MEREC PARA SELECCIÓN DE PYMES SEGÚN SU CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 695-701
ISSN (Online): 2711-3310

Mayra Leticia, Rodríguez Carrillo*
Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro No.450 Nte. Col. Partido Romero. Ciudad Juárez, Chihuahua.
al230022@alumnos.uacj.mx

Luis, Pérez Domínguez
Dpto. de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. del Charro No.450 Nte. Col. Partido Romero. Ciudad Juárez, Chihuahua.
luis.dominguez@uacj.mx

Ernesto, León Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile,
eleon@ucsc.cl

Resumen: El propósito de este estudio es aplicar un conjunto intuicionista difuso (IFs) y el método MEREC para seleccionar la Pequeña y Mediana Empresa (PYME) con mayor capacidad de innovación. IFs representan la pertenencia, no pertenencia e incertidumbre de los criterios, mientras que MEREC optimiza su ponderación. El análisis demuestra que esta metodología es efectiva para seleccionar la empresa según su capacidad de innovación, considerando tanto el cumplimiento de criterios como la incertidumbre en los datos.

Palabras clave: IFs-MEREC, PYMEs, Innovación.

1 INTRODUCCIÓN

La innovación en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs) es un

* Citación: Rodríguez Carrillo, M., Pérez-Domínguez, L., León-Castro, E. (2025). Aplicación de conjunto intuicionista difuso y MEREC para selección de PYMEs según su capacidad de innovación. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 695–701.

factor clave para su competitividad y sostenibilidad en un mercado dinámico y globalizado (Bischoff, 2023). Particularmente, la capacidad de innovación en las PYMEs es un elemento esencial para su crecimiento y permanencia en mercados altamente competitivos, ya que les permite desarrollar nuevos productos, optimizar procesos y adaptarse a los cambios tecnológicos y regulatorios (Fu et al., 2021). No obstante, evaluar esta capacidad implica considerar múltiples factores interrelacionados. En este sentido, las metodologías multicriterio proporcionan herramientas eficaces para analizar y comparar estas variables de manera estructurada (Chang et al., 2021). En específico, la aplicación de los conjuntos difusos intuicionistas (IFs) y el método basado en los efectos de la eliminación de los criterios (MEREC) permite obtener una evaluación más precisa y objetiva. Los conjuntos difusos intuicionistas facilitan la modelización de la incertidumbre y la subjetividad inherente a la percepción de la innovación, mientras que el método MEREC asigna pesos a los criterios minimizando la pérdida de información, asegurando que la selección de PYMEs con mayor capacidad innovadora se base en un análisis equitativo y fundamentado en datos.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Las Pequeñas y Medianas Empresas

El término "PYMEs" varía según el país y se define con base en criterios como el número de empleados, la facturación anual o el valor de los activos de la empresa (Demirkan et al., 2021). De acuerdo con Ros, (2022), una microempresa cuenta con hasta diez empleados, una pequeña empresa tiene entre 10 y 100 trabajadores, y una mediana emplea de 100 a 250 personas. Para este tipo de empresas, la planificación a largo plazo puede ser un desafío, ya que factores como la innovación no siempre están disponibles o accesibles (Ibarvo et al., 2022).

2.2 Capacidad de Innovación

La capacidad de innovación es la habilidad de una organización, sector o país para generar, adoptar y aplicar nuevas ideas, productos, procesos o modelos de negocio que le permitan mejorar su competitividad y adaptarse a los cambios del entorno (AlTaweel & Al-Hawary, 2021). En el caso de las PYMEs, la capacidad de innovación es crucial para su crecimiento y sostenibilidad (Fu et al., 2021).

2.3 IFs

Los conjuntos difusos intuicionistas propuestos por Atanassov, (1986), son una extensión de los conjuntos difusos tradicionales, creados para manejar mejor la incertidumbre en la toma de decisiones, expresan un grado de pertenencia (μ) o no pertenencia (ν) cuya suma es 1 o menor que 1, además existe una tercera componente llamada grado de hesitación o incertidumbre (π), que representa el grado de indeterminación acerca de si el elemento pertenece o no al conjunto.

2.4 MEREC

El método MEREC (Method based on Removal Effects of Criteria) es una técnica objetiva utilizada en la toma de decisiones multicriterio. Este método se enfoca en determinar los pesos de los criterios basándose en los efectos de su eliminación sobre el rendimiento de las alternativas (Saidin et al., 2023).

3 METODOLOGÍA

3.1 Selección de criterios y alternativas

Se establecieron cinco criterios de decisión a evaluar y tres alternativas.

3.2 Asignación de valores IFs

Para cada criterio, se asignó un valor de pertenencia, no pertenencia y grado de incertidumbre según la metodología de conjuntos difusos intuicionistas.

Valor de pertenencia (μ): Cuánto se cumple el criterio.

Valor de no pertenencia (ν): Cuánto no se cumple el criterio.

Incertidumbre/Intuición (π): El grado de incertidumbre o indecisión entre los dos.

3.3 Aplicación de método MEREC

Se aplicaron los seis pasos del método MEREC para obtener el peso de cada criterio al evaluar su importancia mediante la eliminación secuencial de criterios.

3.4 Ajuste de la matriz IFs-MEREC

Se ajustaron las evaluaciones IFs combinando los pesos MEREC con los valores difusos (μ, ν, π) de cada criterio para ponderar los valores de cada empresa de acuerdo con la importancia relativa de cada criterio.

3.5 Agregación final

Se sumaron los valores ajustados para cada empresa y el resultado de la agregación ponderada de los valores de pertenencia, no pertenencia e incertidumbre mostraron una valoración global de cada alternativa.

4 RESULTADOS

4.1 Selección de criterios y alternativas

Criterios: 1) Inversión en I+D, 2) Tasa de nuevos productos, 3) Cultura de innovación, 4) Capacitación de personal, 5) Colaboraciones externas y 6) Porcentaje de rotación de personal. Los primeros 5 criterios son de beneficio y el único criterio de "no beneficio" es el 6. Las alternativas: Empresa A, Empresa B y Empresa C.

4.2 Asignación de valores IFs

TABLA 1. ASIGNACIÓN DE VALORES IFS.

1. Inversión en I+D

Empresa	μ	ν	π
A	0.8	0.1	0.1
B	0.6	0.2	0.2
C	0.7	0.2	0.1

2. Tasa de nuevos productos

Empresa	μ	ν	π
A	0.9	0.05	0.05
B	0.7	0.2	0.1
C	0.6	0.3	0.1

3. Cultura de innovación

Empresa	μ	ν	π
A	0.85	0.1	0.05
B	0.75	0.15	0.1
C	0.8	0.1	0.1

4. Capacitación del personal

Empresa	μ	ν	π
A	0.9	0.05	0.05
B	0.6	0.3	0.1
C	0.75	0.15	0.1

5. Colaboraciones externas

Empresa	μ	v	π
A	0.75	0.2	0.05
B	0.8	0.1	0.1
C	0.65	0.2	0.15

6. Rotación de personal

Empresa	μ	v	π
A	0.7	0.1	0.2
B	0.6	0.2	0.2
C	0.75	0.1	0.15

4.3 Aplicación del método MEREC

TABLA 2. MATRIZ DE DECISIÓN

PASO 1. MEREC	B	B	B	B	B	NB
MATRIZ DE DECISIÓN	I+D	NP	CI	CP	CE	RP
Empresa	Miles de pesos	Cant. ptos nuevos	% apoyo	Cap. por año	Cant alianzas	% de rotación
A	10	5	0.8	12	6	0.3
B	12	3	0.5	10	10	0.4
C	15	1	0.4	4	7	0.2
MAX	15.0000	5.0000	0.8000	12.0000	10.0000	0.4000
MIN	10.0000	1.0000	0.4000	4.0000	6.0000	0.2000

TABLA 3. NORMALIZACIÓN DE LA MATRIZ.

PASO 2. MEREC	B	B	B	B	B	NB
MATRIZ NORMALIZADA	I+D	NP	CI	CP	CE	RP
B	1.0000	0.2000	0.5000	0.3333	1.0000	0.7500
	0.8333	0.3333	0.8000	0.4000	0.6000	1.0000
NB	0.6667	1.0000	1.0000	1.0000	0.8571	0.5000

TABLA 4. RENDIMIENTO.

PASO 3. MEREC
RENDIMIENTO (Ki)

Rendimiento
Ki
0.2220
0.1154
0.0220
Σki 0.3594

TABLA 5. ELIMINACIÓN DE CADA CRITERIO

PASO 4. MEREC	B	B	B	B	B	NB
ELIMINACIÓN CRITERIO (Kij*)	I+D	NP	CI	CP	CE	RP
	0.4792	0.2976	0.4050	0.3589	0.4792193	0.4491
	0.3772	0.2665	0.3725	0.2895	0.3388941	0.3978
	0.1321	0.1896	0.1896	0.1896	0.1681398	0.0892
Σkij*	0.9885	0.7537	0.9671	0.8380	0.9863	0.9360

TABLA 6. SUMA DE LAS DESVIACIONES ABSOLUTAS

PASO 5. MEREC						
DESVIACIONES ABSOLUTAS (Aj)	0.6290	0.3943	0.6077	0.4786	0.6268	0.5766

TABLA 7. PESOS DE LOS CRITERIOS

PASO 6. MEREC	B	B	B	B	B	NB
Pesos (Wj)	I+D	NP	CI	CP	CE	RP
	0.1899	0.1190	0.1834	0.1445	0.1892	0.1740

4.4 Ajuste de la matriz IFs-MEREC

$$Ajust\ CIF - MEREC = Wj(\mu/v/\pi)$$

TABLA 8. RESULTADOS EMPRESA A.

Cálculo ajustado empresa A	μ	v	π
I+D	0.15190	0.01899	0.01899
NP	0.10711	0.00595	0.00595
CI	0.15590	0.01834	0.00917
CP	0.13002	0.00722	0.00722
CE	0.14190	0.03784	0.00946
RP	0.12183	0.01740	0.03481
	0.80865	0.10575	0.08560

TABLA 9. RESULTADOS EMPRESA B.

Cálculo ajustado empresa B	μ	v	π
I+D	0.11392129	0.03797376	0.0379738
NP	0.083309398	0.02380269	0.0119013
CI	0.137562604	0.02751252	0.0183417
CP	0.086677312	0.04333866	0.0144462
CE	0.151357562	0.0189197	0.0189197
RP	0.13053136	0.01740418	0.0261063
	0.7034	0.1690	0.1277

TABLA 10. RESULTADOS EMPRESA C.

Cálculo ajustado empresa C	μ	v	π
I+D	0.132908172	0.03797376	0.0189869
NP	0.071408055	0.03570403	0.0119013
CI	0.146733444	0.01834168	0.0183417
CP	0.10834664	0.02166933	0.0144462
CE	0.122978019	0.03783939	0.0283795
RP	0.13053136	0.01740418	0.0261063
	0.7129	0.1689	0.1182

4.5 Agregación final

TABLA 11. AGREGACIÓN FINAL DE RESULTADOS POR EMPRESA.

EMPRESA	μ	v	π
A	0.8087	0.1057	0.0856
B	0.7034	0.1690	0.1277
C	0.7129	0.1689	0.1182

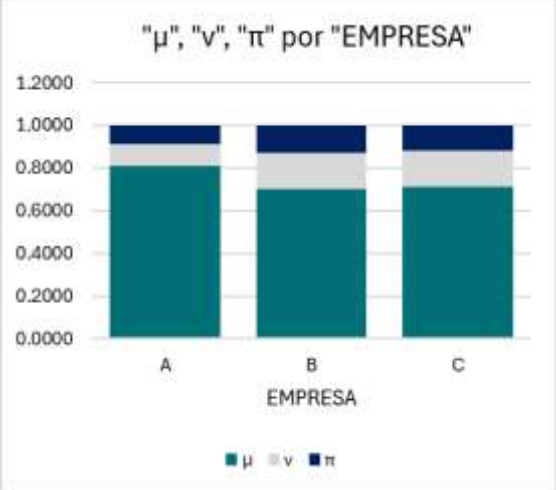


FIGURA 1. GRÁFICO DE RESULTADOS FINALES.

5 CONCLUSIONES

En el caso, la empresa A es la que tiene mayor porcentaje de cumplimiento y menor índice de incumplimiento e incertidumbre por lo que resulta la mejor opción.

La combinación de Conjuntos Difusos Intuicionistas (IFs) y el método MEREC permiten evaluar objetivamente la capacidad de innovación de las PYMEs considerando múltiples criterios con incertidumbre. IFs representan la pertenencia, no pertenencia e incertidumbre, mientras que MEREC optimiza la ponderación de criterios, eliminando sesgos. El análisis demuestra que esta metodología es efectiva para jerarquizar empresas según su capacidad de innovación, considerando tanto el cumplimiento de criterios como la incertidumbre en los datos.

6 REFERENCIAS

AlTaweel, I. R., & Al-Hawary, S. I. (2021). The Mediating Role of Innovation Capability on the Relationship between Strategic Agility and Organizational Performance. *Sustainability*, *13*(14), Article 14. https://doi.org/10.3390/su13147564

Atanassov, K. T. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, *20*(1), 87-96. https://doi.org/10.1016/S0165-0114(86)80034-3

Bischoff, T. S. (2023). *SME Innovation in Regional Innovation Systems*. https://doi.org/10.53846/goediss-10031

Chang, S.-C., Chang, H.-H., & Lu, M.-T. (2021). Evaluating Industry 4.0 Technology Application in SMEs: Using a Hybrid MCDM Approach. *Mathematics*, *9*(4), Article 4. https://doi.org/10.3390/math9040414

Demirkan, I., Srinivasan, R., & Nand, A. (2021). Innovation in SMEs: The role of employee training in German SMEs. *Journal of Small*

Business and Enterprise Development, *29*(3), 421-440. https://doi.org/10.1108/JSBED-07-2020-0246

Fu, Q., Sial, M. S., Arshad, M. Z., Comite, U., Thu, P. A., & Popp, J. (2021). The Inter-Relationship between Innovation Capability and SME Performance: The Moderating Role of the External Environment. *Sustainability*, *13*(16), Article 16. https://doi.org/10.3390/su13169132

Ibarvo, U. V., Quijano, V. G. A., & Díaz, G. H. H. (2022). *Análisis de la competitividad sistémica a nivel Macro de las Pymes del estado de Chihuahua*.

Ros, M. L. (2022). *Título: PyMEs: ensayando una definición*.

Saidin, M. S., Lee, L. S., Marjugi, S. M., Ahmad, M. Z., & Seow, H.-V. (2023). Fuzzy Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC) for Determining Objective Weights in Multi-Criteria Decision-Making Problems. *Mathematics*, *11*(6), Article 6. https://doi.org/10.3390/math11061544

CAPACIDADES DINÁMICAS EN LOS ESTUDIOS DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 703-707

ISSN (Online): 2711-3310

Yuliana Sofia, Zambrano González*
Grupo de investigación PODER.
yuliana.zambrano@uptc.edu.co

Héctor Adrián, Castro-Páez
Grupo de investigación PODER.
hectoradrian.castro@uptc.edu.co

Derly Astrith, Ortiz Salamanca
Grupo de investigación PODER.
derly.ortiz@uptc.edu.co

***Resumen:** Con el presente estudio, se pretende analizar en un periodo de tiempo comprendido entre el año 2014 a 2024, de que manera las capacidades dinámicas han aportan en distintas investigaciones desde el enfoque de la gestión estratégica, ya sea desde lo individual (habilidades, motivaciones, experiencias, estímulos) y desde lo grupal (Confianza, relaciones, comunicación, co-creación), y su aporte en el desarrollo de las capacidades de innovación y la generación de redes de conocimiento en las organizaciones. Se aporta a la identificación de prácticas, métodos y herramientas para la gestión de las organizaciones desde el ámbito estratégico, donde se tiene en cuenta el estudio de las fuentes documentales y los resultados relevantes en este tipo de investigaciones.*

***Palabras clave:** capacidades dinámicas, gestión estratégica, bibliometría, organizaciones.*

1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación identifica y analiza los estudios y aportes relevantes en el análisis de las capacidades dinámicas en distintas organizaciones en una década de tiempo (2014 – 2024), y su utilidad desde el enfoque estratégico para las organizaciones. En ella se enmarcan hallazgos relevantes en base de datos como Web of Science (WOS), donde

* Citación: Zambrano González, Y. S., Castro-Páez, H. A. y Ortiz Salamanca, D. A. (2025). Capacidades dinámicas en los estudios de la gestión estratégica: un análisis bibliométrico. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 703–707.

se aplican técnicas y métodos bibliométricos que muestra el avance en un tema en particular como lo es la gestión estratégica organizacional, así mismo, se analiza según el contexto donde operan siendo relevantes aquellas capacidades para detectar, capturar, aprovechar y reconfigurar los elementos tácticos y estratégicos para desenvolverse en su ambiente competitivo.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Desde el ámbito de la gestión estratégica, las capacidades dinámicas son aquellas competencias de nivel superior que determinan como la organización logra integrar, crear, ajustar o reconfigurar recursos y aquellas competencias internas y externas para abordar el entorno cambiante (Teece, 2007), desde un enfoque innovador que intervenga en la realidad, mediante soluciones acordes a las nuevas oportunidades, requerimientos o problemáticas del mercado; estás permiten crear, implementar y proteger nuevos conocimientos que, a largo plazo, van a mejorar o desarrollar ventajas competitivas, permitiendo hacer evolucionar a las organizaciones y así, adaptarse mejor a las dinámicas del mercado (Teece, 2018).

Se pretende evaluar la importancia de los estudios organizacionales, desde esta perspectiva vinculada a la generación de compencias, buscando valorar las distintas integraciones en la generación de nuevos elementos para el desarrollo de la estrategia, así como los conceptos asociados a las capacidades dinámicas y sus respectivos campos de acción.

Se pretende como objetivo general identificar estudios relevantes y consecuentes con las capacidades dinámicas en el desarrollo de la organización desde el enfoque estratégico. Así mismo, como objetivos específicos, se pretende investigar los elementos de juicio que influyen en la gestión estratégica de las organizaciones en la generación de innovaciones, desde el enfoque individual y el grupal, medir el aporte de las capacidades dinámicas organizacionales en el desarrollo de

ventajas competitivas, y formular las recomendaciones a partir del análisis de las capacidades dinámicas para proponer una estructura para el diseño de las capacidades dinámicas, a partir de la evaluación de las variables que influyen la gestión estratégica.

Las capacidades dinámicas están estrechamente relacionadas con las ventajas competitivas en la gestión de las organizaciones, se pretende con estas, generar habilidades que ofrezcan mejores estrategias que se anticipen a los cambios (Teece, 2012), utilizadas para ilustrar de forma clara la gestión estratégica (Alves et al., 2017), el desarrollo de la innovación (Danesh & Yu, 2014) y la construcción del conocimiento (Chirumalla, 2021) enfocada en nuevos elementos para el desarrollo organizacional.

Las organizaciones deben rediseñar y manejar sus recursos y capacidades de manera tangibles e intangibles, para defender y mantener las ventajas competitivas en entornos que cambian rápidamente, comprendida está, desde la gestión estratégica (Orozco & Chavarro, 2007). Las capacidades dinámicas relacionan de manera permanente las conductas hacia la generación de nuevos conocimientos, centrados en las habilidades y destrezas de los colaboradores enfocados en los planes, en los procesos o acciones que se desarrolla(Li & Xu, 2020), así como las distintas interacciones que se presentan.

Para esta investigación, las capacidades dinámicas son aquellos compendios únicos, diferenciados y concretos, que ofrecen correlaciones en la construcción de ventajas competitivas, ejecutando estrategias para el lograr los objetivos propuestos.

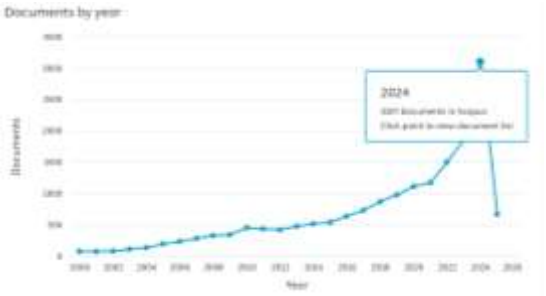


ILUSTRACIÓN 1.

Fuente: https://www.scopus.com/

Es importante mencionar que este marco de investigación viene

creciendo, de manera que tiene gran relevancia para académicos y organizaciones desde distintos ámbitos.

3 METODOLOGÍA

Se emplea indicadores bibliométricos de actividad y de relación, mediante el uso de varios software de análisis bibliométrico, en especial VOSviewer y litmaps, en donde se disponen las recopilaciones de referencias bibliográficas con su respectivo análisis de enlaces, correlaciones y coocurrencia para encontrar finalmente potenciales líneas de investigación desde los distintos vacíos científicos. Este es un diseño de investigación cuantitativo, de tipo exploratorio, retrospectivo y trasversal de aquellos estudios publicados entre los años 2014 a 2024.

La información se extrae de bases de datos de reconocida importancia científica como Web of Science (WOS), Scopus, Emerging Markets Case Studies (Emcs) – Emerald, ScienceDirect, Harvard Deusto, por ser de reconocida trayectoria y su alto impacto global, donde proporciona metadatos clave para la investigación como el resumen, referencias, cantidad de citas, autores relevantes, instituciones, países, factores de impacto y temáticas estudiadas.

4 RESULTADOS

Es una investigación en proceso, los resultados se obtendrán al final del estudio.

5 CONCLUSIONES

Las conclusiones se obtendrán al final del estudio.

6 REFERENCIAS

Alves, A. C., Barbieux, D., Reichert, F. M., Tello-Gamarra, J., & Zawislak, P. A. (2017). Innovation and dynamic capabilities of the firm: Defining an assessment model. RAE Revista de Administracao de Empresas, 57(3), 232–244. https://doi.org/10.1590/S0034-759020170304

Chirumalla, K. (2021). Building digitally-enabled process innovation in the process industries: A dynamic capabilities approach. Technovation, 105(xxxx), 102256. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102256

Chofreh, A. G., Goni, F. A., & Klemeš, J. J. (2018). Sustainable enterprise resource planning systems implementation: A framework

development. Journal of Cleaner Production, 198, 1345–1354. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.096

Durand, R., Grant, R. M., & Madsen, T. L. (2017). SMR Domain & Quest for Integration. Strategic Management Journal, 38(1), 4–16.

Grant, R. M. (1991). Grant_1991. Knowledge and Strategy, 3–24.

Güttel, W. H., Konlechner, S., & Müller, B. (2018). A dynamic capabilities perspective on managing technological change: a review, framework and research agenda. International Journal of Technology Management, 76(3/4), 188. https://doi.org/10.1504/ijtm.2018.10012460

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In McGRAW-HILL Interamericana Editores S.A. de C.V. http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández- Metodología de la investigación.pdf

Orozco, L. A., & Chavarro, D. A. (2007). Estrategia y conocimiento en la gestión organizacional. Revista Universidad & Empresa, 6(13), 37–58. http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/viewArticle/1034

Rousseau, D. (2017). Strategies for Discovering Scientific Systems Principles. Systems Research and Behavioral Science, 34(5), 527–536. https://doi.org/10.1002/sres.2488

Sanderson, J., Lonsdale, C., & Mannion, R. (2019). What's needed to develop strategic purchasing in healthcare? Policy lessons from a realist review. International Journal of Health Policy and Management, 8(1), 4–17. https://doi.org/10.15171/ijhpm.2018.93

Teece, D. J. (2012). Dynamic Capabilities: Routines versus Entrepreneurial Action. Journal of Management Studies, 49(8), 1395–1401. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01080.x

Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 51(1), 40–49. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007

Tzu, S. (2003). El Arte de la Guerra. 39. http://www.biblioteca.org.ar/libros/656228.pdf

THE USE OF SOCIAL MEDIA AND ITS IMPACT ON ACADEMIC PERFORMANCE

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 709-714

ISSN (Online): 2711-3310

Alejandra, Olivera Hernández*	**Oscar Antonio, Silva Sánchez**	**Vicente, Morales Castillo**	**Martha Hilaria, Bartolome Alemán**	**Pedro, Sánchez Santiago**
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. alejandraohdz@gmail.com	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. admon_oaxaca@tecnm.mx*	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. kikecd@aol.com*	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. ecd@enriquecd.com*	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. ssordep@gmail.com*

Abstract: He aim of this study was analyze the influence that have the social networks in the academic performance of students of sixth semester of the industrial engineering degree at the Oaxaca Institute of Technology in the period 2024-2025. The scope of this research is type exploratory and documentary with a approach mixed, HE took a population of 160 students was taken into account and 55 of them were selected as a sample, the criterion for selecting was have a account that is in force in use of a grid social for a semester , The dependent variable is academic performance and the independent variable is social networks. The techniques and instruments used for data collection were the survey and documentary.

* Citación: Olivera-Hernández, A., Silva Sanchez, O. A., Morales-Castillo, V., Bartolomé-Alemán, M. H., Sánchez-Santiago, P. (2025). The use of social media and its impact on academic performance. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 709–714.

The results obtained showed that the students He communicate in largely through electronic devices, primarily through social media such as Facebook, WhatsApp, Instagram, etc. However, this does not interfere with students' academic activities.

1 INTRODUCTION

Studies on academic performance are diverse, demonstrating that it is a complex phenomenon due to the multiple factors that influence it, among which social media stands out. These are currently indispensable in daily life, and one of the reasons for their increased use occurred during the COVID-19 pandemic.

With the introduction of technology into educational institutions, there has been an expansion of the concepts of how they can be used for student training, primarily through social media. Although there are contradictory perspectives regarding social media as learning tools, Lagos, Garcés, Troya & Alonzo (2020) recognize the educational potential of using these platforms based on the simplicity and spontaneity with which their members interact. Therefore, they affirm that these platforms are the most viable for addressing academic content, whether in real time or delayed.

Continuously browsing social media implies the development of new learning strategies and models through the appropriation of symbols and the analysis of a significant amount of information. However, when correlations were made between the variables: social media and academic performance, it has been shown that there is a negative influence when the access time to these is prolonged and indiscriminate (Bustos Gaibor, Flores Nicolalde, & Flores Nicolalde, 2016) cited by Alcívar and Yánez (2021).

In the present, the networks social are necessary for the society due to that HE they can carry out several activities within them, which has caused a radical change in human beings (Espuny Vida, González Martínez, Lleixà Fortuño, & Gisbert Cervera, 2011). Its success is due to the simplicity and the large number of tools they offer to publish the thoughts of each individual (Rocha &

Amador, 2015). But it is notorious that misuse by of the students entails to serious issues educational as the lack of concentration in the classroom, little interest in carrying out educational activities, absenteeism in the classroom and often sleep disorders

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK.

Emerging technologies have given rise to new forms of interaction, information search, product marketing, and knowledge acquisition. These media are considered effective tools designed to facilitate human life and serve as support in various activities that require the use of electronic devices. However, various International Conventions of the United Nations (UN) and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) have expressed global concerns regarding the persistent inequality gap in access to information and communication technologies (ICTs) in educational institutions. Although much discourse and research on this topic emphasizes the disadvantages of implementing ICTs in the education system, it is argued that not integrating these teaching and learning support resources constitutes a violation of human rights, especially with regard to access to information (UNESCO, 2021).

There are several types of social media platforms, such as Facebook, WhatsApp, Instagram, and X, which are the most popular among young people (Agila Barba, 2017). People enjoy social media because they can find new friends of their age, social interests, and tastes, among other things. This way, they can stay entertained and maintain ongoing communication with their network of contacts.

However, social networks can undoubtedly be a positive influence in the lives of students, as long as they are used moderately, because they are a great means of communication that allows them to chat, complete

tasks, and plan some type of virtual work (Mejía Zambrano, 2015).

Finally, the great most of the students to the less possess a account in some of the networks social that govern the internet, due to the ease of creation, filling out and accepting a form where they describe certain guidelines established by these networks, becoming part of them in minutes, beginning to experiment or exploit topics never seen before (Díaz López, 2014).

3 METHODOLOGY

This research is exploratory and documentary in nature; exploratory because it allows for an approach to unknown phenomena in order to increase familiarity, and documentary because it is conducted through the consultation of documents (books, magazines, articles, and other relevant literature) (Grajales, 2000). A mixed approach is applied, as it allows for the collection, analysis, and linking of numerical and qualitative data, allowing for comparisons.

The total population corresponds to 160 students and the random sample consisted of 55 sixth-semester students of the industrial engineering degree at the Technological Institute of Oaxaca in the period 2024-2025 , between the ages of 20 and 22 respectively, the distribution for the sample was made up of: 55 sixth-semester students (30 women and 25 men), it should be noted that all the students to whom the survey was applied have an active account on some social network.

Academic performance was studied as the dependent variable, and social media as the independent variable. To obtain this information, surveys were conducted among sixth- semester students of the Industrial Engineering program at the Oaxaca Institute of Technology during the 2024-2025 period . This was done to draw inferences about the influence of social media on academic performance and to explain the characteristics of higher education students, given that it describes population trends.

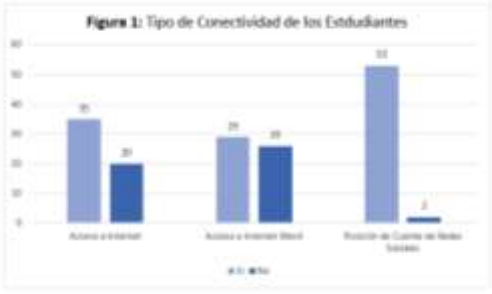


Figure 1 shows the number of students with internet access, mobile internet access, and social media accounts. It can be seen that more than half of the students surveyed have internet access, nearly 2.72 % connect to the internet via mobile devices, and 96.36% of them have social media accounts

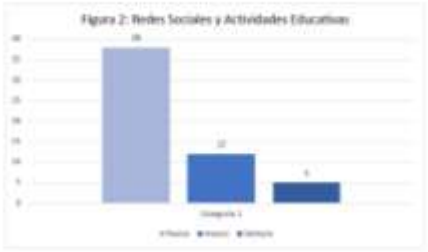
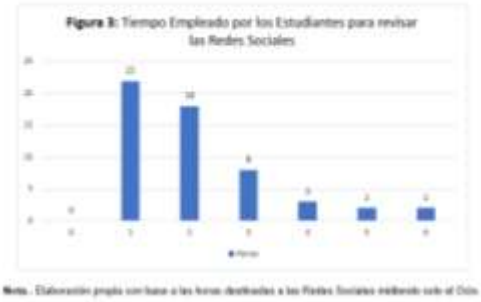


Figure 2 shows the students' consideration of whether social networks distract them from their academic activities, it is shown that of 55 students surveyed, 38 representing 69% believe that social networks do not distract them from their activities, 12 students corresponding to 21.81% mention that social networks sometimes distract them from educational activities and 5 students corresponding to 9.09% mention that social networks always distract them from their academic activities.



In the figure 3 HE can see he number of hours to the day that dedicate the students to review their social networks having as result that the students dedicate between 1 and 6 hours for browse in the same.

4 RESULTS

He concludes that, Yeah the students they use of manner correct and responsible the networks social, Its use does not produce a decrease in academic performance,

determined that the networks social No has a impact negative in he performance academic of the students of sixth semester of the industrial

engineering degree at the Oaxaca Institute of Technology in the period 2024-2025 , HE could conclude that social networks do not have a negative influence since students spend more time on academic activities on the Internet than checking their social networks; and Not only that, the students who are part of the sample that was surveyed established for the most part that they consider social networks as a tool in the educational process and that they use them as a means to carry out certain academic activities. For basic secondary school students, social networks are not considered a significant distraction in their academic performance, which could represent a risk because they may come to believe that excessive use is not dangerous, which in the future could lead to academic failure.

5.- REFERENCES

Aragón, E. (2004). Estados de la Integración Económica. Obtenido de http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/Estadosdelaintegracioneconomica.pdf

Balassa, B. (1964). Commodity Movements: Productions Aspects. En B. Balassa, The Theory of Economic Integration (págs. 21-56). New York: Routledge Revivals.

Delgado, E. C. (02 de 2021). generalidades sobre el trantorno de ansiedad. evista cupula, 35(1).

Petit Primera, J. G. (2014). La teoria económica de la integración y sus principios fundamentales. Revista venezolana de análisis de coyuntura, 137-162.

Reed, M. R. (2001). International Trade in Agricultural Products. Ney Yersey, USA: Prentice Hall.

Santillán, A. G. (25 de 10 de 2021). Adicción hacia el Teléfono Móvil en Estudiantes de Nivel Medio Superior. ¿Cómo es el Comportamiento por Género? doi:https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2020.3.358

Tinbergen, J. (1968). En J. Tinbergen, Integración Económica Internacional. Barcelona: Sagitario.

UNICEF (1993). Para cada infancia. Obtenido de los primeros años de vida son determinantes en el desarrollo de niñas y niños.: https://www.unicef.org/mexico/primera-infancia.

LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA Y BUEN VIVIR. UN ESTUDIO CUANTITATIVO EN LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL ANCESTRAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 715-719
ISSN (Online): 2711-3310

Xóchitl Berenise, Gonzales Torres*
Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Oaxaca.
Xbgt77@gmail.com

Armando, Luna Fuentes
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.
armando.luna@live.com.mx

Fidencio Julián Luna Santiago
Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Oaxaca.
Lunas114@hotmail.com

Resumen: ***el objetivo del presente estudio es analizar la relación de la Economía Social y Solidaria y las prácticas del Buen Vivir en el sector productivo del mezcal ancestral, se empleó una metodología cuantitativa a través de las pruebas estadísticas de Análisis Factorial Exploratorio, Alfa de Cronbach, Correlación de Pearson y regresión lineal para comprobar la hipótesis planteada. Se encontró la relación significativa y positiva de las ESS y BV en los productores de mezcal en Sola de Vega, Oaxaca.***

Palabras ***Metodología Cuantitativa, Economía Social y Solidaria, Buen Vivir, producción de mezcal.***

1 INTRODUCCIÓN

La Economía Social y Solidaria es una alternativa económica basada en las necesidades sociales, es fundamental en contextos productivos como lo es el caso de la producción de mezcal, en tanto que el Buen Vivir se encuentra en prácticas productivas locales y prácticas culturales. Esta relación ofrece a las comunidades herramientas y

* Citación: Gonzales Torres, X. B., Luna Fuentes, A. y Luna Santiago, F. J. (2025). La economía social y solidaria y buen vivir. Un estudio cuantitativo en la producción de mezcal ancestral. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 715–719.

estrategias para enfrentar problemas estructurales derivados del modelo económico capitalista (Coraggio, 2015; Acosta et al., 2011y Utting, 2015).

La producción de mezcal ancestral en Sola de Vega Oaxaca, es una de las actividades más representativas para la comunidad ya que el 80% de los habitantes de Sola de Vega se involucran de manera directa en indirectamente en alguna parte de la cadena de valor del mezcal.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la relación de la ESS y el BV mediante un enfoque cuantitativo que permita medir su influencia, por lo tanto; se realizará la validación del instrumento de medición a través del Alfa de Cronbach, la determinación de la técnica apropiada a través de la normalidad de los datos, Análisis Factorial Exploratorio, Correlación de Pearson y Regresión lineal simple.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La ESS es un enfoque que se caracteriza por la cooperación entre diversos actores sociales y económicos, la equidad en la distribución de los beneficios, la gestión y participación comunitaria a través de la de decisiones, de acuerdo con Utting (2015), la ESS busca una redistribución justa de los recursos que promueva el bienestar colectivo.

La cooperación es un fundamento clave de la ESS, Coraggio (2015); Mendel & Alain (2015), señalan que la toma de decisiones en las organizaciones sociales se presenta de manera democráticas y equitativa lo que permite compartir expresiones sociales traducidas en el conocimiento del cuidado de los recursos naturales de la comunidad.

Otro aspecto relevante en el análisis de la ESS es la justicia social, Laville (2015), refiere que la distribución de los ingresos entre los miembros de la comunidad asegura la equidad. Aunado a ello, Rodríguez-Tamayo (2019), señala que la autogestión en el proceso productivo permite que las familias se mantengan de manera independiente al mercado externo y al mismo

tiempo, a reforzar la cohesión comunitaria.

En tanto que el Buen Vivir es un enfoque integral, este abarca aspectos económicos, ambientales y sociales (Gudynas, 2011), este enfoque ha sido fundamental para asegurar que los productores en las comunidades mantengan relaciones equilibradas entre el entorno y la sociedad.

3 METODOLOGÍA

Para incluir los ítems que forman parte del instrumento de medición se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva a través de la localización de artículos relevantes en el tema mediante la identificación de operadores lógicos.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto donde se evaluó la confiabilidad interna del instrumento utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. Adicionalmente, se aplicaron pruebas de normalidad para verificar la distribución de los datos y un análisis factorial para determinar los componentes y para reducir la dimensionalidad y explorar relaciones subyacentes entre las variables. Para evaluar correlaciones se utilizó el coeficiente de Pearson, y finalmente, se realizó una regresión lineal simple para modelar relaciones predictivas específicas entre variables clave.

4 RESULTADOS

Sola de Vega es un municipio ubicado en el estado de Oaxaca, México, por su localización y clima su actividad agrícola esta basada en la producción de maguey; materia indispensable para la elaboración de mezcal lo que genera para esta comunidad un impacto económico, social, ambiental y cultural.

Estadísticamente se probó la normalidad de los datos dando paso a las pruebas paramétricas; en cuanto a la validación del instrumento, éste dio una Alfa de Cronbach en su variable de Buen Vivir de 0.704 y 0.746 para el caso de la ESS, lo que en ciencias Sociales es aceptable de acuerdo al valor obtenido.

En la prueba de Correlación de Pearson se encontraron relaciones positivas y significativas entre factores

de la ESSy Bv en los indicadores de Conservación del recurso y redistribución del ingreso (: r = 0.946, p = 0.000); conservación del recurso y sentido de pertenencia (r = 0.313, p = 0.020), conservación del recurso y actividades comunitarias (r = 0.369, p = 0.006).

Finalmente, El modelo explica 35.9% de la varianza de la variable dependiente (ESS), lo cual es un valor aceptable. La variable independiente BV tiene un impacto significativo sobre ESS (Beta = 0.599, p = 0.000). No existen problemas de colinealidad ni residuales significativos que afecten la validez del modelo

5 CONCLUSIONES

La producción ancestral en Sola de Vega Oaxaca, refleja aspectos de la ESS y BV, lo que permite concluir que estos aspectos están intrínsicamente relacionados a las dinámicas socioeconómicas de la comunidad. Se enfatiza que las comunidades han logrado mantener su estructura productiva gracias a los factores como la toma de decisiones sobre sus recursos naturales, valores, participación comunitaria, redistribución de los ingresos generados por el producto agave-mezcal, independencia económica y prácticas orientadas hacia la sostenibilidad.

Este estudio resalta la importancia de los enfoques de la ESS y el BV para el desarrollo de las comunidades rurales, esto proporciona un marco para enfrentar los desafíos económicos, sociales, políticos y culturales así mismo, señala que es importante preservar el conocimiento tradicional y asegurar la inclusión de las mujeres en los procesos productivos y en la toma de decisiones haciendo de estas comunidades un ejemplo replicable en otros entornos.

6 REFERENCIAS

Acosta, A., Martínez, E., & Vogel, J. (2011). Dejar el petróleo bajo tierra: la propuesta Yasuni-ITT en Ecuador. Revista Política Exterior, 25(141), 171-183.

Coraggio, J. L. (2015). Institutionalising the social and solidarity economy in Latin America. En P. Utting (Ed.), Social and Solidarity Economy: Beyond the Fringe. Zed Books.

Gudynas, E. (2011). Buen Vivir: Germinando alternativas al desarrollo. América Latina en Movimiento, 462, 1-20.

Laville, J.-L. (2015). La economía solidaria: una perspectiva internacional. Trotta.

Mendell, M., & Alain, B. (2015). Enabling the social and solidarity economy through the co-construction of public policy. En P. Utting (Ed.), Social and Solidarity Economy: Beyond the Fringe. Zed Books.

Rodriguez-Tamayo, N.A. (2019). La autogestion como resistencia, dos ejemplos en América. Latina. V11 Nº 1 I ene- jun 2019 I pp 119-139 I ISSN: 2027-239 I DVD: 2344-7125 I Med - Co.

Utting, P. (2015). Social and Solidarity Economy: Beyond the Fringe. Zed Books.

UN MÉTODO BASADO EN ELECTRE III PARA ABORDAR EL PROBLEMA DE AGRUPAMIENTO MULTICRITERIO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23 2025. Pag. 721-725
ISSN (Online): 2711-3310

Diego Alonso, Gastélum-Chavira*
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, 4 de marzo, C.P. 80020, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
diego.chavira@uadeo.mx

César, Lugo-Medrano
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, 4 de marzo, C.P. 80020, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
cesar.lugo@uadeo.mx

Jesús Jaime, Solano-Noriega
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Macario Gaxiola y Carretera Internacional C.P. 81223, Los Mochis, Sinaloa, México.
jaime.solano@uadeo.mx

Resumen: ***El objetivo de este trabajo es presentar un método basado en el método ELECTRE III para abordar instancias del problema de agrupamiento multicriterio. Para ello, se realizó una revisión de literatura sobre métodos de agrupamiento y el funcionamiento del método ELECTRE III. Los resultados de un ejemplo ilustrativo muestran que el método propuesto puede ser utilizado para abordar problemas de esta naturaleza.***

Palabras clave: ***Relación de indiferencia borrosa, MCDA, Agrupamiento multicriterio***

1. INTRODUCCIÓN

El Análisis de la Decisión Multicriterio (MCDA, por sus siglas en inglés) es un área de la Investigación de Operaciones que ha sido utilizado para abordar problemas de decisión en diversos ámbitos. De acuerdo con Roy (CITA), existen tres tipos de problemas que se pueden abordar

* Citación: Gastélum-Chavira, D. A., Lugo-Medrano, C. y Solano-Noriega, J. J. (2025). Un método basado en ELECTRE III para abordar el problema de agrupamiento multicriterio. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 721–725.

dentro del MCDA: a) Selección (Choice), b) Ordenamiento (Ranking) y c) clasificación ordinal (Sorting).

Uno de los enfoques para abordar problemas de decisión desde la perspectiva del MCDA, es el enfoque de sobreclasificación. ELECTRE y PROMETHEE son dos de las familias más prominentes bajo el enfoque de sobreclasificación. Los métodos que pertenecientes a estas familias se utilizan para abordar problemas de selección, ordenamiento y clasificación ordinal multicriterio.

No obstante, el agrupamiento multicriterio es un problema que recientemente ha llamado la atención de la comunidad científica. En este problema se busca agrupar las alternativas o acciones de solución con base en las preferencias de un tomador de decisiones.

El objetivo de este trabajo es presentar un método basado en el método ELECTRE III para abordar instancias del problema de agrupamiento multicriterio. El nuevo método toma los principios básicos ELECTRE III para construir un modelo de preferencias, que es explotado para generar un agrupamiento multicriterio.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El agrupamiento multicriterio consiste en generar grupos de alternativas indiferentes entre sí y, al mismo tiempo, no indiferentes a las alternativas que pertenecen a otros grupos. Esto a partir de un conjunto de alternativas evaluadas por un conjunto de criterios y las preferencias de un tomador de decisiones.

El agrupamiento multicriterio ha sido un área de estudio poco explorada, a pesar de su potencial en la toma de decisiones complejas. Baroudi & Safia (2010) destacaron que el tema ha recibido poca atención, aunque algunos avances se han dado en los últimos años. Chen et al. (2018) propusieron un algoritmo de agrupamiento k-means ordenado, mientras que Liu et al. (2019) integraron análisis de preferencias en la segmentación de

mercados. Daneshvar et al. (2020) combinaron k-means y PROMETHEE para el agrupamiento multicriterio. Kandakoglu et al. (2022) aplicaron el agrupamiento ordenado multicriterio para la toma de decisiones en carteras de proyectos. Bashir et al. (2023) presentaron un algoritmo de agrupamiento ordenado multicriterio. Lugo et al. (2024) desarrollaron un método de agrupamiento multicriterio utilizando una medida de similitud preferencial para explotar una relación de sobreclasificación borrosa creada con ELECTRE III. A pesar de estas contribuciones, el progreso en este campo sigue siendo limitado y se requieren más investigaciones y mejoras en los métodos existentes.

3. METODOLOGÍA

La metodología propuesta para este estudio se basó en la adaptación del método ELECTRE III para abordar el problema de agrupamiento multicriterio. En primer lugar, se realizó una revisión detallada el método ELECTRE III para identificar sus fortalezas y limitaciones en el contexto del agrupamiento.

En segundo lugar, se desarrolló un modelo de preferencias utilizando los principios de ELECTRE III, considerando los umbrales de indiferencia y los pesos de los criterios. Este modelo de preferencias genera una Relación de Indiferencia Borrosa.

Esta relación posee propiedades matemáticas interesantes para el problema de agrupamiento multicriterio, ya que cumple con las propiedades reflexiva y simetría. Esto podría conducir al uso de métodos basados en distancias para obtener los agrupamientos de alternativas. No obstante, podrían utilizarse métodos de otra naturaleza para obtener los agrupamientos, tales como técnicas de Inteligencia Artificial, de manera particular, Algoritmos Evolutivos Multiobjetivos para tratar de encontrar soluciones óptimas al problema de agrupar las alternativas que se encuentran en la Relación de Indiferencia Borrosa.

Finalmente, se realizó una validación del modelo mediante una prueba con datos simulados para evaluar su eficacia.

4. RESULTADOS

La instancia tuvo 5 alternativas (A1, A2, A3, A4, A5) y 3 criterios (C1, C2, C3) con orientación a maximizar. La Tabla 1 muestra los desempeños simulados de las alternativas.

TABLA 1. DESEMPEÑO DE LAS ALTERNATIVAS

	Criterios		
Alternativas	C1	C2	C3
A1	97	79	72
A2	94	93	80
A3	70	82	88
A4	88	92	60
A5	83	99	92

Fuente: Elaboración propia.

Se definió un valor de 5 para el umbral de indiferencia de todos los criterios. Los pesos de los criterios fueron: C1=0.50, C2=0.33 y C3=0.17. Al aplicar los principios de construcción de la relación de Concordancia de ELECTRE III, pero en este caso, sin usar los umbrales de preferencia y veto, se obtuvo relación de indiferencia borrosa mostrada en la Figura 1.

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1.00	0.50	0.33	0.00	0.00
A2	0.50	1.00	0.00	0.33	0.00
A3	0.33	0.00	1.00	0.00	0.17
A4	0.00	0.33	0.00	1.00	0.50
A5	0.00	0.00	0.17	0.50	1.00

FIGURA 1. RELACIÓN DE INDIFERENCIA BORROSA

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la operación de resta 1 menos el valor de cada par ordenado de la relación para obtener una matriz de distancias de indiferencia borrosa. Esta matriz fue proporcionada al método K-medoids para un número k=3 de clusters. El agrupamiento de las alternativas obtenido se presenta en la Figura 2.

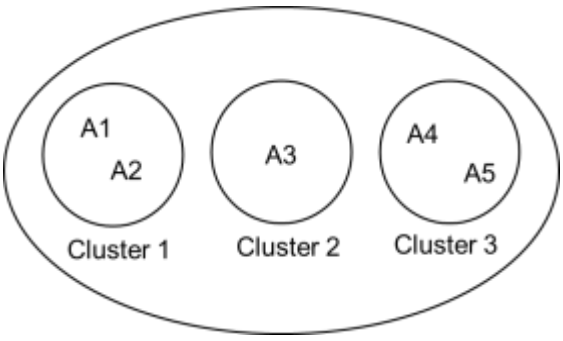


FIGURA 2. AGRUPAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

El ejemplo ilustrativo mostró la efectividad de la adaptación del método propuesto para abordar el problema de agrupamiento multicriterio. A través de la construcción de una relación de indiferencia borrosa, se logró representar las preferencias del tomador de decisiones de manera robusta, evidenciando que el enfoque propuesto es capaz de ser utilizado para agrupamiento multicriterio. Estos resultados sugieren que el método puede ser una herramienta útil para abordar problemas de agrupamiento en el contexto del MCDA. Sin embargo, se reconoce que es necesario realizar experimentaciones y/o aplicaciones en situaciones reales para obtener una mayor certeza sobre su robustez.

6. REFERENCIAS

Baroudi, R., & Safia, N. B. (2010). Towards multicriteria analysis: A new clustering approach. 2010 International Conference on Machine and Web Intelligence, ICMWI 2010 - Proceedings. https://doi.org/10.1109/ICMWI.2010.5648063.

Bashir, M. A., Muhiuddin, G., Rashid, T., & Sardar, M. S. (2023). Multicriteria Ordered the Profile Clustering Algorithm Based on PROMETHEE and Fuzzy c-Means. *Mathematical Problems in Engineering*, 2023, 5268340. https://doi.org/10.1155/2023/5268340.

Chen, L., Xu, Z., Wang, H., & Liu, S. (2018). An ordered clustering algorithm based on K-means and the PROMETHEE method. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 9(6), 917–926. https://doi.org/10.1007/s13042-016-0617-9.

Daneshvar, A., Homayounfar, M., & Farahmandnejad, A. (2020). Developing an Intelligent Multi Criteria Clustering Method Based on PROMETHEE. *Journal of Industrial Management Perspective*, 9(Issue 4, Winter 2020), 41–61. https://doi.org/10.52547/jimp.9.4.41.

Kandakoglu, M., Walther, G., & Amor, S. Ben. (2022). A robust multicriteria clustering methodology for portfolio decision analysis. *Computers & Industrial Engineering*, 174, 108803. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108803.

Liu, J., Liao, X., Huang, W., & Liao, X. (2019). Market segmentation: A multiple criteria approach combining preference analysis and segmentation decision. *Omega*, 83, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.008.

Lugo, C., Gastelum, D., Valdez, O., & Velarde, J. (2024). MCClusteringSM: An approach for the multicriteria clustering problem based on a credibility similarity measure. *Computer Science and Information Systems,* 21(3),1147-1177. https://doi.org/10.2298/CSIS230302033M.

ECOTOURISM AND LOCAL DEVELOPMENT IN THE MUNICIPALITY OF SAN MIGUEL QUETZALTEPEC, SIERRA NORTE, OAXACA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 727-731

ISSN (Online): 2711-3310

Ricardo, Alarcón Alcantara*	**Ana Mi, Gómez Ramos**	**Eirá Gisela, Orozco Blas**	**Felisa Martha, Ramos Lopez**	**Nancy Elma, Garcia Bustamante**
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. riicardo.alarcon3@gmail.com	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. info@enriquecd.com*	*Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. bucofi_orozco@hotmail.com*	*Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. felisamarthara moslopez@gmail.com*	*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca Av. Ing. Victor Bravo Ahuja No. 125, esq Calzada Tecnológico. nancygbustamante26@gmail.com*

Abstract: The general objective of this research is to identify the factors that inhibit or promote ecotourism as a viable alternative for local development in the municipality of San Miguel Quetzaltepec. The methodology employed is descriptive in scope, describing each variable and its individual importance. Furthermore, techniques and procedures were applied through desk and field work. This research

* Citación: Alarcón-Alcantará, R., Gómez-Ramos, A. M., Orozco-Blas, E. G., Ramos-López, F. M. and García-Bustamante, N. E. (2025). Ecotourism and local development in the municipality of San Miguel Quetzaltepec, Sierra Norte, Oaxaca**.** *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 727–731.

provides various insights for further research on the influence of ecotourism in marginalized communities.

1 INTRODUCTION

The topic to be developed in this research is Alternative Tourism as a factor in local development within the study community. Alternative Tourism encompasses trips to a specific location to experience nature and cultural expressions, encouraging tourists to experience new sensations and unique experiences.

Oaxaca is a multicultural state with significant natural biodiversity. It is one of the top tourist destinations worldwide due to its cultural and natural heritage. Tourism is becoming an important sector for the state's economy, as its economic impact grows considerably each year, contributing to the local economy of the destinations visited.

Therefore, this research aims to design a development proposal to promote ecotourism in the municipality of San Miguel Quetzaltepec, Oaxaca, Mexico; an Oaxacan community far from the economic margins. It's worth mentioning that this municipality is a town with a high rate of marginalization due to public infrastructure and productive activity, so tourism is expected to increase its economic impact and contribute to improving the local development of this region.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK.

According to Gamborata (2017) "tourism is an activity that is currently recognized as an engine of development in a territory, causing different governments and private entities to give it greater attention by promoting different programs and activities to promote it.

Regarding the author, the emergence of new local development strategies, local tourism development must follow a methodology, in order to plan a new tourist space.

Furthermore, the SEMARNAT (2016) publication states that the Ministry of Tourism defines ecotourism as "travel for recreational

activities that enhance the appreciation and understanding of nature through contact with it." It is aimed at those who enjoy natural history and wish to actively support environmental conservation; its widespread acceptance has led to its global expansion. Therefore, ecotourism is becoming the new green business model that transcends borders.

An ecotourism project promotes local development in a given area, generates income, creates sources of employment, and raises funds for the preservation of natural areas.

3 METHODOLOGY

For the purpose of this research, a specific number of residents of the community of San Miguel Quetzaltepec were selected as the study subjects. This community has approximately 7,286 inhabitants, but given the type of research, key informants were used. The sample "is the qualitative process, group of people, events, occurrences, communities, etc., about which data will be collected, without necessarily being statistically representative of the universe or population being studied" (Hernández et al. 2018).

The sample was determined non-probabilistically, so the study subjects were chosen according to the research objective, in this case the partners of the ecotourism project. To triangulate the information, a group of family members of the same partners and key representatives of institutions, local authorities, and community residents were considered. To do this, the sample was determined based on two of the types of qualitative samples described by Hernández et al. (2014): The first is through diverse or maximum variation sampling. It is used to show different perspectives and represent the complexity of the phenomenon studied, identifying differences and similarities, patterns and particularities. The second is chain or network sampling, better known as snowball sampling.

4 RESULTS

The presentation of the results focuses on three fundamental aspects of sustainability: social, economic, and environmental. These aspects detail the categories and comments made by each stakeholder participating in the study, allowing us to delve deeper into the current situation of ecotourism and its relationship with development from different perspectives. The purpose is to address the overall objective of the research by contrasting and comparing the information obtained from the stakeholders involved in the study. The analysis of the results, as mentioned in the methodology, was conducted using N-vivo software. The idea is to make the presentation of results more illustrative, but also to support them with tree-like figures or maps, as well as to include quotes, perspectives, and criteria from the stakeholders interviewed. First, the analysis of the social aspect is developed; second, the economic aspect is analyzed; and third, the environmental aspect is examined. Each one includes information that responds to specific objectives such as examining the current situation of ecotourism activity and its relationship with the community of San Miguel Quetzaltepec, the challenges and opportunities faced by the actors when practicing ecotourism and the presentation of improvement proposals that contribute to local development.

5 CONCLUSION

To conclude, the research objective was met by identifying the factors that inhibit or favor ecotourism as a viable alternative for local development in the municipality of San Miguel Quetzaltepec, Oaxaca, according to the characteristics and units of the theoretical and conceptual framework that support this objective.

From this perspective, ecotourism becomes an alternative for local development, as this activity would provide economic benefits for the population, create jobs, and contribute to the conservation of natural resources.

It is hoped that the article will contribute to other research and, through the development of public policy strategies, strengthen community capacities in tourism.

6 REFERENCES

Cruz Pérez et al;. (2019). Desarrollo local: conceptualizaciones, principales caracteristicas y dimensiones. Ciencia Digital, 319-335. Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/353-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1689-3-10-20190406.pdf

Eyitayo, F. (2024). El papel potencial del ecoturismo en el desarrollo sostenible: una Revisión sistemática. Revista de ecohumanismo, 356 – 3367. Obtenido de https://ecohumanism.co.uk/joe/ecohumanism

Gambarota et al. (2017). El turismo como estrategia de desarrollo local. Revista Geográfica Venezolana, 346-359. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753793006.pdf

SEMARNAT. (2016). Turismo de Natrualeza. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2020/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/approot/dgeia_mce/html/RECUADROS_INT_GLOS/D2_TURISMO/D2_TURISMO02/D2_R_TURISMO02_04.htm

Tapia Panchi et al. (2017). Economía solidaria: estrategia alternativa para el desarrollo local. Visión Gerencial, 313-323. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/4655/465552407006/465552407006.pdf

EFFECTS OF SUBDERMAL IMPLICATIONS ON THE POPULATION OF SAN RAYMUNDO JALPAN, OAXACA, AND ITS SOCIAL IMPACT ON BIRTH RATE REDUCTION

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 733-737
ISSN (Online): 2711-3310

Lorena, González Cortés*
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. ecd@enriquecd.com

María Isabel, Basaldú Barragán
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Av. Universidad s/n Exhacienda Cinco Señores, Oaxaca, México. posgrado@enriquecd.com

Abstract: Subcutaneous contraceptive implants were developed in early 1967 by Sheldon Segal and Horacio Croxxato. The first brand of a levonorgestrel-based implant was introduced in 1983 by Norplant. Subdermal implants are approved in more than 60 countries and are used by more than 2.5 million women worldwide.

For this reason, it is important to mention that the birth rate in the population where the research was conducted was decreasing, which positively contributed to reducing the population of San Raymundo Jalpan.

1 INTRODUCTION

According to the World Health Organization, family planning allows people to decide how many children to have, if any, and the intervals between pregnancies. Information and services regarding contraceptive methods are fundamental to the health and human rights of all people.

* Citación: González-Cortés, L. and Basldú-Barragán, M. I. (2025). Effects of subdermal implications on the population of San Raymundo Jalpan, Oaxaca, and its social impact on birth rate reduction. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 733–737.

Therefore, the prevention of unwanted pregnancies helps reduce maternal health problems and the number of pregnancy-related deaths, as well as the delay in pregnancies in young women whose health is at greater risk due to problems arising from premature births.

For this reason, this research topic arises to link the social impact of the subdermal implant, since it provides birth control. Therefore, the methodology used is a mixed approach, with a correlational research scope. Therefore, the quantitative research design is cross-sectional due to the method of data collection over time and retrospective, since the events have already occurred. Therefore, the research was conducted in the municipality of San Raymundo Jalpan, which has a total population of 4,105 inhabitants, of which 2,186 are women, representing 53.3% of the population, and 1,919 are men, representing 46.7%. (INEGI 2020).

Oaxaca is a multicultural state with significant natural biodiversity. It is one of the top tourist destinations worldwide due to its cultural and natural heritage. Tourism is becoming an important sector for the state's economy, as its economic impact grows considerably each year, contributing to the local economy of the destinations visited.

Therefore, this research aims to design a development proposal to promote ecotourism in the municipality of San Miguel Quetzaltepec, Oaxaca, Mexico; an Oaxacan community far from the economic margins. It's worth mentioning that this municipality is a town with a high rate of marginalization due to public infrastructure and productive activity, so tourism is expected to increase its economic impact and contribute to improving the local development of this region.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK.

The objective of NOM 005-SSA2-1993 is to standardize the operating criteria, policies, and strategies for the

provision of family planning services in Mexico, within a framework of absolute freedom and respect for individual choice, and following a systematic counseling process based on the application of a holistic approach to reproductive health.

In Mexico, on October 25, 1993, in compliance with the provisions of Article 46, Section I of the Federal Law on Metrology and Standardization, the General Directorate of Family Planning submitted the preliminary draft of this Mexican Official Standard to the National Advisory Committee on Health Services Standardization, which was published in the Official Gazette of the Federation.

According to the World Health Organization (2019), it is reported that of the 1.9 billion women of reproductive age (15-49 years) worldwide in 2021, 1.1 billion needed family planning; Of these, 874 million used modern contraceptive methods, and 164 million had an unmet need for contraception. This is the percentage of women whose family planning needs are met by modern methods.

However, subcutaneous contraceptive implants were developed in early 1967 by Sheldon Segal and Horacio Croxxato. The first brand of a levonorgestrel-based implant was Norplant in 1983. Subdermal implants are approved in more than 60 countries and are used by more than 2.5 million women worldwide.

3 METHODOLOGY

For the purpose of this research, a The study, with a mixed approach and a quasi-experimental, case-control, open-label, and prospective design, aimed to compare the effects of subdermal contraception on patients attending family planning clinics.

A purposive sample of 60 patients of reproductive age attending family planning clinics at the aforementioned health center was taken from the population of women of reproductive age. These patients were divided into two groups of 30

women each to receive a contraceptive implant.

New users were included who voluntarily sought a family planning method, were between 15 and 45 years of age, were not pregnant or desired to become pregnant, and who expressed their voluntary desire to participate in the research by providing their written informed consent.

Once each patient was selected, a comprehensive gynecological consultation was conducted. During a clinical interview, the following data were recorded on a worksheet: chronological age, educational level, marital status, socioeconomic status, age at menarche, parity, habits, medical history, indications for contraception, and any complications or concomitant diseases. A comprehensive gynecological examination was also performed, including collection of a cytology sample.

4 RESULTS

The results showed that the sample evaluated, in terms of demographic characteristics, was comprised of women between 24 and 26 years of age, married or in a common-law relationship, with completed secondary education, belonging to lower-middle socioeconomic strata, and primarily from urban areas.

Among their clinical characteristics, menarche in early adolescence, first sexual intercourse around the age of 15, a history of one or two partners, parity between 1 and 4 children, eumenorrheic with regular cycles, and no major medical history.

At the end of the study, the implant was found to be highly effective, as no pregnancies were observed in any of the participants, most of whom decided to continue using the method until the implant expired.

This is consistent with what other authors have indicated, who have indicated that the continuation rate of subdermal implants, compared to

other contraceptives, is 85%, surpassed only by female sterilization.

And finally, this study allowed us to measure the effects of the implant in San Raymundo Jalpan, Oaxaca, Mexico.

5 CONCLUSION

The subdermal implant does not produce body weight gain after 12 months of use, with minimal adverse effects and high contraceptive effectiveness. When compared with controls, copper IUD users, it was evident that those who received a copper IUD had a higher body weight after 12 months of use, with statistically significant differences in body weight, BMI, and weight gain.

Furthermore, after one year of use, no failures in the method or major adverse effects were evident, with the majority of participants wishing to continue using the subdermal implant. Therefore, it is evident that subdermal implants in the population of San Raymundo Jalpan are a safe option, accepted by patients, and effective as a long-acting reversible contraceptive method. Therefore, their widespread use in public hospitals such as the institution covered by this study is recommended, since it represents an efficient method for ensuring coverage of the contraceptive needs of the vast majority of patients who seek family planning services.

6 REFERENCE

Callahan R, Lebetking (2020). Desarrollo local: conceptualizaciones, What goes in must come out: A mixedmethod study of access to contraceptive implant removal services in Ghana

Ramos, Segovia et al. (2021). E Experiencia con el implante subdérmico en adolescentes en la Catedra y Servicio de Ginecología y Obstetricia.

Valdez, Castelo (2019). Progestin-only contraception. Ginecol Obstet Mexico.

Hoggart, Nwetón (2015). I think it depends on the body, with mine it didn't work": explaining young women's contraceptive implant removal

PROPOSED INDEX TO MEASURE GENDER-BASED POLITICAL VIOLENCE: AN ANALYSIS WITH THE OWA OPERATOR

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 739-744

ISSN (Online): 2711-3310

Rosa María Lizárraga-Durán*
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, C.P. 8002, Col. 4 de Marzo, Culiacán, Sinaloa, México.
rosamalizarragaduran@gmail.com

Martín Isimayrt Huesca-Gastélum*
Universidad Autónoma de Occidente. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona, C.P. 8002, Col. 4 de Marzo, Culiacán, Sinaloa, México.
martinhuesca@hotmail.com

Ernesto Leon-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
eleon@ucsc.cl

Luis Alessandri Pérez Arellano
Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México.
luyz_@hotmail.com

Abstract: This study presents a proposed index of gender-based political violence in 32 Mexican states to measure violence against women in politics, using the OWA (Ordered Weighted Average) model.

Keywords: aking. gender-based political violence, political participation, OWA operators.

1 INTRODUCTION

The progressive and continuous advancement of women in the political sphere and decision-making positions in Mexico is relevant in the numerical data on political representation. Women have broken the "glass ceiling" to access public life and "challenged the status quo and the way power relations were established in democratic societies" (Freidenberg and Gilas, 2022, p. 10).

However, due to their incursion into spaces historically considered

* Citation: Lizárraga-Durán, R. M., Huesca-Gastélum, M. I., León-Castro, E and Pérez Arellano, L. A. (2025). Proposed index to measure gender-based political violence: an analysis with the OWA operator. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 739–744.

exclusive to men, such as political and electoral competition, "they tend to suffer various practices of discrimination and other forms of gender-based violence" (Albaine, 2021), which have been legally classified as Political Violence against Women Based on Gender (VPCMRG) (Mexico, 2020). In 2018, 237 attacks against women in politics were recorded; Intimidation and threats, intentional injuries, murders, among others (Vázquez, 2020, p. 2). In 2019, threats and intimidation directed at female officials and elected representatives increased by 192 percent in the first quarter of that year (Etellekt, 2018 in Vázquez, 2020). As of March 2025, there are 450 reports in the National Registry of Persons Sanctioned by VPCMRG (RNPS) (with 359 men and 91 women as offenders). In order to analyze this phenomenon, various institutions, civil organizations and academic bodies have generated instruments, monitoring and qualitative studies, such as those prepared by the National Electoral Institute (INE, 2024a, 2024b, 2024c) and Civic Alliance (2021), as well as evaluation reports on the equal participation of women and men (INMUJERES, 2019) and the National Human Rights Commission (CNDH, 2022), which have focused on describing the phenomenon or, from a legal point of view, with a view to the creation, application or improvement of legal frameworks to combat this form of violence. In this context, it is considered that other methodological approaches are necessary from a quantitative perspective, which are still incipient; as explored by Freidenberg and Gilas (2020) when proposing a Normative Demand Index (IEN), or Serrano (2023), who developed a multidisciplinary and triangulated methodological model with indicators and two indices for measuring the VPCMRG in Mexico.

This study offers a quantitative analysis perspective that improves the characterization and determination of measures for the problem. Its objective is to present an index to measure gender-based political

violence in 32 Mexican states through the application of the ordered weighted aggregation (OWA) operator. This will allow for a descending ordering considering different dimensions and impacts of gender-based political violence on women's participation in the public arena.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Violence against women in political life is a global problem that manifests itself in political affairs and, most notably, in electoral processes (Albaine, 2021; UN Women, 2022). This phenomenon has become widespread in all democratic political systems (Freidenberg and Gilas, 2022). In various countries, political-electoral competition is accompanied by acts of violence against women, especially during elections, which affects their political and electoral rights, hinders progress toward substantive equality, and impedes sustainable human development (Albaime, 2020).

There are diverse theoretical and conceptual perspectives on the prevalence of Political Gender Violence. Guadarrama and Aguilar (2021) summarize three explanatory approaches. The first attributes the problem of violence against women in politics to the rise in women's participation in politics; The second, echoing Fernández (2017) and Novo (2010), considers that there is a correlation between violence and women's empowerment due to their leadership and agency in operating in male-dominated spaces; the third considers it an effect of the excessive violence sweeping the country and producing gender-based violence as a cultural expression (Guadarrama and Aguilar, 2021).

Alanis (2020) and Albaine (2015) agree with Guadarrama and Aguilar (2021) that it is the increased access of women to representative positions and political decision-making spaces, as a consequence of quotas and gender parity, that has increased and made visible the occurrences of VPCMRG. Freidenberg and Gilas

(2022) argue that among several Latin American countries (Argentina, Bolivia, Brazil, Ecuador, El Salvador, Mexico, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay), it is Mexico that has one of the most demanding legal and regulatory frameworks, given its broad and non-restrictive, but explicit and clear classification of actions that violate the political rights of women candidates and those in office.

In an effort to generate more in-depth quantitative studies on the impact of gender-based political violence, this study will measure indicators of political and electoral participation and women's representation, as well as the category of gender-based political violence, by grouping variables and defining the ranking and degree of severity of violent behaviors and the sanctions applied based on data from complaints.

3 METHOD

The OWA operator is an instrument introduced by Yager (1988) and its definition is as follows.

An OWA operator with dimension n is shaped as $OWA: R^n \to R$ and is associated with a weight vector W of that dimension n, so, $w_i = \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to the formula:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. Likewise, as expressed by Amalia and Alita (2023), this operator allows decisions to be made according to:

→ Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}] \quad (2)$$

→ Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}] \quad (3)$$

→ Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1-\alpha) Min\{a_j\}] \quad (4)$$

where $\alpha + (1-\alpha) = 1$.

→ Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n)\sum_{j=1}^{n} a_j] \quad (5)$$

Since there are various options for assigning weights to these four criteria, it is essential to obtain the opinion of the decision-maker in order to select the most appropriate criterion in the weighting vectors. This will allow us to define which of the four criteria is the most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

The projected results will be a Gender-Based Political Violence Index, which will be constructed by applying the ordered weighted aggregation (OWA) operator, using statistical data from INEGI on indicators of political participation and women's representation, by disaggregating data by federal entities (31 states) and Mexico City; as well as figures from the National Electoral Institute on reports of Political Violence contained in the National Registry of Sanctioned Persons. All of this will allow for a descending ranking by territorial scope, elected office, type of violent conduct, and the sanctions applied.

5 CONCLUSIONS

In progress.

6 REFERENCES

Alanis F.C. (2020). Violence against women in politics. https://www.kofiannanfoundation.org/app/uploads/2020/11/c6172771-violencia-contra-las-mujeres-en-la-politica.pdf

Albaine, L. (2021). Violence against women in politics. Roadmap to prevent, monitor, punish, and eradicate it. Atenea Program - For a 50/50 Democracy. http://www.americalatinagenera.org/newsite/images/cdr documents/2021/03/IDEA_Atenea-Final.pdf

Albaine, L. (2020). Violence against women in politics in Latin America. Legislative Mapping and Parliamentary Projects. UN Women and OAS/CIM, Organization of American States, Inter-American Commission of Women.

Civic Alliance of Nuevo León, ACNL. (2022). Violence against Women in the Political Arena. ACNL. Monterrey, Mexico.

CNDH (2022). Study on Gender Parity in the Implementation of the National Program on Gender Equality for Women and Men (Phase I). Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://igualdaddegenero.cndh.org.mx/doc/Seguimiento/Estudio_Paridad_Fase_I_2022.pdf

DOF (2022) Official Gazette of the Federation (2020) DOF Decree: 04/13/2020. At:

https://dof.gob.mx/nota_detail.php?codigo=5591565&fecha=04/13/2020. Accessed 13 May 2022

Etellekt Consultores. (2018). First Report on Political Violence in Mexico 2018. Mexico.

Freidenberg, F., & Gilas, K. (2022). Lax Standards? The Levels of Regulatory Demands of Laws Against Gender-Based Political Violence in Latin America. Politics and Society, 59(1), e77802.

Gilas, Karolina, & Méndez, Alma. (2018). Between Quotas and Gender Violence: Advances and Setbacks in Women's Political Participation in Mexico. Hallazgos, 15(9), 185-205. Retrieved from: https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/4539 DOI: http://dx.doi.org/10.1080/233311. org/10.15332/s1794-3841.2018.0029.08

Guadarrama Sánchez, Gloria Jovita, & Aguilar Pinto, Emma del Carmen. (2021). The Different Readings of the Concept of Gender-Based Political Violence in Mexico (2010-2020). Convergencia, 28, e14538. Epub May 6, 2021. https://doi.org/10.29101/crcs.v28i0.14538.

INE (2024a). Bulletin 172. INE Warns of an Increase in Reports of Gender-Based Political Violence against Women. Accessed at: https://centralelectoral.ine.mx/2024/03/27/advierte-ine-incremento-de-denuncias-de-violencia-politica-contra-la-mujer-en-razon-de-genero/

INE (2024b). National Registry of Persons Sanctioned for Political Violence against Women Based on Gender. Accessed at: https://ine.mx/actores-politicos/registro-nacional-de-personas-sancionadas/

INE (2024c). Report submitted by the Executive Secretariat to the General Council in compliance with Article 47 of the Regulations on Complaints and Reports on Political Violence against Women (VPMRG). Based on Gender. Technical Unit for Electoral Litigation.

INMUJERES, National Institute for Women (2019). Parity in everything: 50% women and 50% men in decision-making. At: https://www.gob.mx/inmujeres/articulos/paridadentodo50mujeresy50hombreesenlatomadedecisiones. Accessed March 2025.

Mexico (2020): General Law on Women's Access to a Life Free of Violence. Available at: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAMVLV_010621.pdf

UN-Women (2022). Data and figures on women's political participation. Retrieved from: https://www.unwomen.org/es/articulos/datos-y-cifras/datos-y-cifras-liderazgo-y-participacion-politica-de-las-mujeres. March 11, 2025.

Serrano O. S. E. (2022). Gender-based political violence against women in Mexico from a regional perspective. Asia-Pacific Journal of Regional Science, 7, 135-157.

Vázquez Correa, L.; Patiño Fierro, Martha Patricia (2020). "Political violence against women and gender parity: from the presence in power to the transformation of politics." Research Notebook No. 67, Belisario Domínguez Institute, Senate of the Republic, Mexico City, 78p.

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA APLICACIÓN DE LA IA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y ESPACIOS PÚBLICOS: UN ANÁLISIS GLOBAL

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 745-752

Abigaíl, Sánchez*

Doctorante, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis, Blvd. Macario Gaxiola y Carr. Internacional, México 15, CP 81223, Los Mochis, Sinaloa, México,
abisanchezg@hotmail.com

Jesús Jaime, Solano-Noriega

Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis. Blvd. Macario Gaxiola y Carr. Internacional México 15, CP 81223, Los Mochis, Sinaloa, México
jaime.solano@uadeo.mx

Diego Alonso, Gastélum-Chavira

Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán S/N, 80020, Culiacán, Sin., México,
diego.chavira@uadeo.mx

Resumen: Este estudio bibliométrico analiza la producción científica sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la planificación urbana y la gestión de espacios públicos entre 2000 y 2025. Utilizando datos de Web of Science, se identifican tendencias, autores clave, redes de colaboración y áreas temáticas emergentes, proporcionando una visión integral del desarrollo del campo

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Planificación Urbana, Espacios Públicos

1 INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una tecnología clave en la transformación de la planificación urbana, particularmente en la gestión de los espacios públicos.

* Citación: Sánchez, A., Solano-Noriega, J. J. y Gastélum-Chavira, D. A. (2025). Estudio bibliométrico sobre la aplicación de la ia en la planificación urbana y espacios públicos: un análisis global. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 745–752.

Esta tecnología permite analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones más precisas y fundamentadas. Estas decisiones basadas en datos optimizan el uso de los espacios públicos, mejoran su sostenibilidad y funcionalidad, e incrementan la calidad de vida urbana.

A pesar de su creciente aplicación, persisten retos como la integración de actores clave, la disponibilidad de datos actualizados y la escalabilidad de las soluciones en diversos contextos urbanos. Frente a este panorama, el presente artículo propone un análisis bibliométrico de la investigación sobre IA y planificación urbana entre los años 2000 y 2025. Este tipo de análisis permite mapear la evolución del campo, identificar a los autores, instituciones y países más relevantes, así como reconocer temáticas emergentes. Para ello, se utilizaron datos de la base Web of Science y se aplicaron indicadores como número de publicaciones, citas e índice H.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El análisis bibliométrico permite evaluar la estructura y evolución de un campo científico mediante indicadores cuantitativos como índice H, citas y colaboraciones. Esta metodología, respaldada por autores como Zupic y Čater (2015) y Donthu et al. (2021), ha sido ampliamente aplicada en estudios sobre tecnologías emergentes. En el contexto de la planificación urbana, la IA se ha consolidado como herramienta clave para gestionar espacios públicos, con énfasis en sostenibilidad, accesibilidad y bienestar ciudadano (Mouratidis, 2021). Estudios previos evidencian un crecimiento significativo en la producción científica en esta temática, impulsado por la digitalización y desafíos como la pandemia (Sharifi et al., 2021).

Desde los años 2000, las investigaciones han evolucionado de enfoques tecnológicos generales hacia aplicaciones específicas en diseño urbano, salud pública y gobernanza urbana. Se observa una

fuerte participación de países como Estados Unidos, China e Inglaterra, así como de instituciones como la University of California System y la University College London.

El presente estudio se apoya en teorías de análisis de redes científicas (Bornmann & Leydesdorff, 2014), mapeo temático (Cobo et al., 2011) y evaluación de impacto mediante citas (Waltman, 2016). Este marco conceptual permite abordar la producción científica desde una perspectiva estructural y longitudinal, visualizando actores clave, relaciones interinstitucionales y evolución temática, con el objetivo de contribuir a una comprensión integral del papel de la IA en la transformación de las ciudades

3 METODOLOGÍA

Este estudio utiliza una metodología bibliométrica basada en datos extraídos de la base Web of Science (WoS), reconocida por su rigor editorial y cobertura internacional. Se seleccionaron artículos científicos publicados entre 2000 y 2025, empleando palabras clave como "inteligencia artificial", "planificación urbana" y "espacios públicos". Se excluyeron revisiones, reportes y otros documentos no indexados como artículos.

Se emplearon indicadores bibliométricos como el número de publicaciones, citas recibidas, índice H y colaboraciones entre autores, instituciones y países. Para la representación visual de los resultados se utilizaron gráficos y tablas elaborados en Microsoft Excel, priorizando la claridad expositiva.

Este enfoque permitió identificar tendencias, autores e instituciones más influyentes, redes de colaboración y temáticas emergentes en el campo. La elección de esta metodología responde a su capacidad para ofrecer un panorama integral del desarrollo científico y facilitar la toma de decisiones para futuras líneas de investigación en IA aplicada a entornos urbanos.

4 RESULTADOS

Este estudio utiliza una metodología bibliométrica basada en datos extraídos de la base Web of Science (WoS), reconocida por su rigor editorial y cobertura internacional. Se seleccionaron artículos científicos publicados entre 2000 y 2025, empleando palabras clave como "inteligencia artificial", "planificación urbana" y "espacios públicos". Se excluyeron revisiones, reportes y otros documentos no indexados como artículos.

Se emplearon indicadores bibliométricos como el número de publicaciones, citas recibidas, índice H y colaboraciones entre autores, instituciones y países. Para la representación visual de los resultados se utilizaron gráficos y tablas elaborados en Microsoft Excel, priorizando la claridad expositiva.

Este enfoque permitió identificar tendencias, autores e instituciones más influyentes, redes de colaboración y temáticas emergentes en el campo. La elección de esta metodología responde a su capacidad para ofrecer un panorama integral del desarrollo científico y facilitar la toma de decisiones para futuras líneas de investigación en IA aplicada a entornos urbanos.

5 CONCLUSIONES

El estudio muestra un crecimiento sostenido en la investigación sobre IA aplicada a la planificación urbana, especialmente desde 2020. Se identificaron autores, instituciones y países clave, así como tendencias temáticas emergentes. La IA se posiciona como herramienta esencial para abordar retos urbanos actuales, destacando su potencial para mejorar sostenibilidad, accesibilidad y gobernanza urbana. Este análisis bibliométrico ofrece una base sólida para orientar futuras investigaciones e impulsar el desarrollo de ciudades inteligentes y resilientes.

6 REFERENCIAS

Allam, Z., & Jones, D. S. (2020). Pandemic stricken cities on lockdown. Where are our planning and design professionals [now, then and into the future]? Land Use Policy, 97, 104805. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104805

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Batty, M. (2001). Exploring isovist fields: Space and shape in architectural and urban morphology. Environment and Planning B: Planning and Design, 28(1), 123–150. https://doi.org/10.1068/b2725

Batty, M. (2001). Models in planning: Technological imperatives and changing roles. Planning Theory & Practice, 2(1), 29–40. https://jmichaelbatty.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/06/batty-ijaeog-2001.pdf

Batty, M. (2018). Artificial intelligence and smart cities. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 45(1), 3–6. https://doi.org/10.1177/2399808317751169

Berigüete, F. E., Santos, J. S., & Rodríguez Cantalapiedra, I. (2024). Digital revolution: emerging technologies for enhancing citizen engagement in urban and environmental management. Land, 13(11), 1921. https://doi.org/10.3390/land13111921

Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2014). Scientometrics in a changing research landscape: Bibliometrics has become an integral part of research quality evaluation and has been changing the practice of science evaluation. EMBO Reports, 15(12), 1228–1232. https://doi.org/10.15252/embr.201439608

Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics". Scientometrics, 12(5–6), 373–379. https://doi.org/10.1007/BF02016680

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 62(7), 1382–1402. https://doi.org/10.1002/asi.21525

Costas, R., & Bordons, M. (2007). The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. Journal of Informetrics, 1(3), 193–203. https://doi.org/10.1016/j.joi.2007.02.001

Dong, X., Yang, R., Ye, Y., Yi, S., & Haase, D. (2024). Planning for green infrastructure by integrating multi-driver: Ranking priority based on accessibility equity. Sustainable Cities and Society, 105, 105102. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105767

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Eltarabily, S., & Elghezanwy, D. (2020). Post-pandemic cities: The impact of COVID-19 on cities and urban design. Architecture Research. Recuperado de: https://text2fa.ir/wp-content/uploads/Text2fa.ir-Post-Pandemic-Cities-T.pdf

Glänzel, W., Debackere, K., Thijs, B., & Schubert, A. (2009). A concise review on the role of author self-citations in information science, bibliometrics and science policy. Scientometrics, 80(1), 73–91. https://doi.org/10.1007/s11192-006-0098-9

Goodchild, M. F. (2000). The current status of GIS and spatial analysis. Journal of Geographical Systems, 2(1), 5–10.

https://link.springer.com/article/10.1007/s10109050022

Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. GeoJournal, 69(4), 211–221. https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y

Gupta, P., Chauhan, S., & Jaiswal, M. P. (2019). Classification of smart city research: A descriptive literature review and future research agenda. Information Systems Frontiers, 21(3), 661–685. https://doi.org/10.1007/s10796-019-09911-3

Haldorai, A., Ramu, A., Murugan, S., & Haldorai, A. (2019). Artificial Intelligence and Machine Learning for Future Urban Development. In Lecture Notes in Computer Science. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26013-2_5

Kang, J. (2023). Soundscape in city and built environment: current developments and design potentials. City and Built Environment, 1(1), Article 5. https://doi.org/10.1007/s44213-022-00005-6

Kooniyara, V. P. (2025). Predicting urban greening potential with artificial intelligence models: A GIS-based machine learning approach for local assessment. Recuperado de https://mediatum.ub.tum.de/doc/1769354/document.pdf

Korada, L. (2023). Unlocking Urban Futures: The Role of Big Data Analytics and AI in Urban Planning – A Systematic Literature Review and Bibliometric Insight. Preprint en ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/384677429

Koumetio Tekouabou, S. C., Diop, E. B., & Azmi, R. (2023). Artificial Intelligence-Based Methods for Smart and Sustainable Urban Planning: A Systematic Survey. Urban Book Series, Springer. https://doi.org/10.1007/s11831-022-09844-2

Li, Y., & Feng, H. (2025). How geospatial technologies are transforming urban net-zero energy buildings: A comprehensive review of insights, challenges, and future directions. Journal of Building Engineering. Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710225005947

Li, X., & Yeh, A. G. O. (2008). Urban planning and GIS. In K. Kemp (Ed.), Encyclopedia of Geographic Information Science (pp. 470–473). SAGE Publications.

Lo, A. Y. H., & Jim, C. Y. (2012). Citizen attitude and expectation towards greenspace provision in compact urban milieu. Land Use Policy, 29(3), 577–586. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.09.011

Maisonobe, M. (2022). The future of urban models in the Big Data and AI era: A bibliometric analysis (2000–2019). AI & Society, 37, 875–891. https://doi.org/10.1007/s00146-021-01166-4

Mouratidis, K. (2021). Urban planning and quality of life: A review of pathways linking the built environment to subjective well-being. Cities, 115, 103229. https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103229

Mongeon & Paul-Hus (2016)

Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. Scientometrics, 106(1), 213–228. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5

Perera, P., Perera, S., Jin, X., & Rashidi, M. (2025). The integration of geospatial artificial

intelligence for enhancing built environment sustainability. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/388427339

Pérez, L. M., Oltra-Badenes, R., & Oltra Gutiérrez, J. V. (2020). A bibliometric diagnosis and analysis about smart cities. Sustainability, 12(16), 6357. https://doi.org/10.3390/su12166357

Petrișor, A. I., Mierzejewska, L., & Mitrea, A. (2022). Mechanisms of change in urban green infrastructure—evidence from Romania and Poland. Land, 11(5), 592. https://doi.org/10.3390/land11050592

Rodríguez-Gracia, D., Salazar, M., De La Hoz, E., & Saldarriaga, J. (2023). Review of artificial intelligence techniques in green/smart buildings. Environmental Informatics and Systems, 6, 100016. https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100861

Roldan-Valadez, E., Salazar-Ruiz, S. Y., Ibarra-Contreras, R., & Rios, C. (2019). Current concepts on bibliometrics: A brief review about impact factor, Eigenfactor score, CiteScore, SCImago Journal Rank, Source-Normalised Impact per Paper, h-index, and alternative metrics. Irish Journal of Medical Science, 188(3), 939–951. https://doi.org/10.1007/s11845-018-1936-5

Sharifi, A., Allam, Z., Feizizadeh, B., & Ghamari, H. (2021). Three decades of research on smart cities: Mapping knowledge structure and trends. Sustainability, 13(13), 7140. https://doi.org/10.3390/su13137140

Sharifi, A., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2020). The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. Science of The Total Environment, 749, 142391. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142391

Sharma, G., Malik, S., & Kaur, G. (2022). Bibliometric mapping of trends, applications and challenges of artificial intelligence in smart cities. EAI Endorsed Transactions on Smart Cities, 6(17), e1–e13. https://pdfs.semanticscholar.org/e2d4/06facab884d117269f8723ff54da3a297842.pdf

Son, T. H., Weedon, Z., Yigitcanlar, T., Sanchez, T. W., Corchado, J. M., & Mehmood, R. (2023). Algorithmic urban planning for smart and sustainable development: Systematic review of the literature. Sustainable Cities and Society, 94, 104632. https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104562

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. Journal of Informetrics, 10(2), 365–391. https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007

Wang, S., Zhang, M., Hu, T., Fu, X., Gao, Z., Halloran, B., & Liu, Y. (2021). A bibliometric analysis and network visualisation of human mobility studies from 1990 to 2020: Emerging trends and future research directions. Sustainability, 13(10), 5372. https://doi.org/10.3390/su13105372

Wu, L., Peng, Q., Lemke, M., Hu, T., & Gong, X. (2022). Spatial social network research: a bibliometric analysis. Computational Urban Science, 2(1), 1–17. https://doi.org/10.1007/s43762-022-00045-y

Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., & Regona, M. (2020). Artificial intelligence technologies and related urban planning and development concepts: How are they perceived and utilized in Australia? Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 6(4), 187. https://doi.org/10.3390/joitmc6040187

Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., & Vella, K. (2020). How are smart city concepts and technologies contributing to sustainability? A systematic review. Sustainable Cities and Society, 53, 101918. https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1753483

Yoshimura, Y., Cai, B., Wang, Z., & Ratti, C. (2019). Deep Learning Architect: Classification for Architectural Design through the Eye of Artificial Intelligence. In Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 11251. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19424-6_14

Zhang, D., Xu, J., Zhang, Y., Wang, J., He, S., & Liu, H. (2020). Study on sustainable urbanization literature based on Web of Science, Scopus, and China National Knowledge Infrastructure: A scientometric analysis in CiteSpace. Journal of Cleaner Production, 276, 123674. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121537

Zhu, Y. P., & Park, H. W. (2024). Publication, collaboration, citation performance, and triple helix innovation gene of artificial intelligence research in the communication field: Comparing Asia to the world. Journal of the Knowledge Economy. https://doi.org/10.1007/s13132-024-02280-6

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. Organizational Research Methods, 18(3), 429–472. https://doi.org/10.1177/1094428114562629

LA ATENCIÓN PSICOLÓGICA COMO REQUISITO PARA LA CONCESIÓN DE LA LIBERACIÓN CONDICIONAL EN MÉXICO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 753-756
ISSN (Online): 2711-3310

Orlando del Rosario, Gutiérrez-López*
Universidad Autónoma de Sinaloa.
orlandogutierrezlopez@uas.edu.mx

Andrea del Rocío, Sarabia-García
Universidad Autónoma de Sinaloa.
andrea.sarabia@uas.edu.mx

Resumen: La atención psicológica es un aspecto para considerarse con relación a la vulnerabilidad de las personas privadas de la libertad, observando los derechos humanos reconocidos a este sector de población, desde el paradigma en la ejecución de penas.

Palabras clave: Atención psicológica; Liberación condicional; Sistema Penal.

1 INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad de las personas privadas de la libertad, a causa de las circunstancias en las que se encuentran dentro de los centros penitenciarios, así como de aquellas que sufren fuera de éstos, nos lleva a considerar a este sector de la población como objeto de estudio e interés, observando los derechos humanos que le son reconocidos a estas personas, en especial, una vez puestos en libertad, situación que ameritan cuando son candidatos a beneficios preliberacionales como la libertad condicionada.

Es por lo anterior que desentrañaremos el sentido del beneficio de libertad condicionada, sin embargo, para llegar a ello, analizaremos la reforma judicial de 18 de junio de 2008, la cual dio origen a un nuevo sistema de justicia penal y aunado a él, un nuevo paradigma en la ejecución de penas.

* Citación: Gutiérrez-López, O. del R. y Sarabia-García, A. del R. (2025). La atención psicológica como requisito para la concesión de la liberación condicional en México. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 753–756.

De tal forma que, determinaremos la importancia de la atención psicológica dentro de ese nuevo paradigma.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Ahora bien, la libertad condicionada o condicional, es la posibilidad que tiene un condenado de terminar de cumplir su pena privativa de libertad, fuera de la cárcel, gozando de una libertad relativa, controlada, para ir adaptándose a la vida extra carcelaria paulatinamente, e intentar reinsertarse en la sociedad (Aranda, 2021).

Los derechos humanos de las personas que se encuentran libres condicionalmente, sufren de incertidumbre, pues el Estado lo que busca con este beneficio es volver a dignificar a éstas, dentro de la sociedad, pues se considera que la Ley Nacional de Ejecución Penal se trata de una Ley que tiene el potencial de dignificar lo que históricamente ha sido dejado de lado, que es legislación de avanzada y que, aplicada en sus términos, puede llevar a erradicar la personificación de la miseria humana en que, en muchos casos, se convierte la vida en prisión (Hernández, 2021).

De lo anterior que consideremos que este beneficio de libertad condicional tiene una aplicación y eficacia fragmentada, pues si bien, se cumple con el precepto de cumplir fuera de la cárcel el tiempo restante por el cual fue condenado a la pena de prisión, también lo es, que la reinserción social de este no es posible.

La situación que precede representa uno de los vicios más significativos tanto del sistema penitenciario en concreto, como del integral sistema de justicia penal mexicano, pues el hecho de haber evolucionado de un sistema inquisitivo a uno acusatorio-oral, significaba evolucionar en la administración de justicia, entendiendo ésta como un principio moral que lleva a dar a cada uno lo que le corresponde o pertenece, sin embargo, basados en principios de derechos humanos, la justicia

respectiva para los imputados o, en específico, las personas privadas de la libertad, no es aplicada, lo que consideramos por diferentes razones.

3 METODOLOGÍA

Mikulic (2007), menciona que ante una experiencia como el recobrar la libertad luego del encarcelamiento produce en las personas una serie de emociones centradas, no precisamente desde una perspectiva benéfica para el liberado, sino de conflicto al tener que reingresar a una sociedad con un estatus que es rechazado por la misma.

Las Reglas mínimas de las Naciones Unidas sobre las medidas no privativas de la libertad, comúnmente conocidas como Reglas de Tokio, contemplan que, en el marco de una medida no privativa de la libertad determinada, se establecerán diversos sistemas, ayuda psicosocial individualizada, terapia de grupo, programas residenciales y tratamiento especializado de distintas categorías de delincuentes, para atender a sus necesidades de manera más eficaz.

Se refuerza con lo anterior, la imperativa necesidad de estatuir la atención psicológica a los sentenciados en libertad condicional, lo que lograría, gradualmente, su reinserción a la sociedad de manera funcional.

La Ley Nacional de Ejecución Penal, en su último artículo 207, establece un conjunto de medidas de supervisión, ayuda material y moral, dirigidas a los sentenciados liberados de una institución penitenciaria, con la finalidad de permitir y facilitar su efectiva reinserción a la sociedad en libertad (Núñez-Trejo, 2019).

4 CONCLUSIONES

El Estado tiene la responsabilidad y obligación de salvaguardar los derechos humanos reconocidos en nuestra constitución, interpretándolos en el sentido más amplio en favor del ser humano, con relación al principio pro-persona, sin dejar de lado que los sentenciados en libertad condicional también son personas que gozan de esta universalidad.

La falta de atención psicológica puede interpretarse como una omisión del Estado, previendo los aspectos necesarios para lograr la reinserción social.

Por último, implementar programas obligatorios y continuos de terapia psicológica antes, durante y después de la liberación, no debería verse como una sanción adicional, sino como un recurso necesario para fortalecer la reinserción y reducir la reincidencia, de igual forma, no solo beneficiaría a las personas liberadas, sino también a la sociedad en general, al promover la seguridad y la cohesión social.

5 REFERENCIAS

Aranda G., DC (2021). Origen de la libertad condicionada y su evolución en el sistema jurídico mexicano. Revista Derecho & Opinión Ciudadana. Instituto de Investigaciones Parlamentarias, Congreso del Estado de Sinaloa México. https://iip.congresosinaloa.gob.mx/Rev_IIP/rev/009/005.pdf

Hernández C., C (2021). Prólogo a la obra de Sarre, Manrique, Sistema de Justicia de Ejecución Penal, Sujetos Procesales en torno a la Prisión en México. Revista Derecho & Opinión Ciudadana. Instituto de Investigaciones Parlamentarias, Congreso del Estado de Sinaloa México. https://iip.congresosinaloa.gob.mx/Rev_IIP/rev/009/005.pdf

Mikulic, IM (2007). Libertad condicional: Estudio de las respuestas de afrontamiento en la transición prisión-libertad desde un enfoque de resiliencia. XIV Jornadas de Investigación y Tercer Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur, Buenos Aires. https://www.aacademica.org/000-073/393.pdf

Núñez-Trejo, A (2019). La reinserción social del sentenciado y su atención postpenitenciaria en México. Foro Jurídico, México. https://forojuridico.mx/la-reinsercion-social-del-sentenciado-y-su-atencion-postpenitenciaria-en-mexico/#:~:text=A%20trav%C3%A9s%20de%20los%20servicios,Constitucional%20a%20fin%20de%20facilitar.

DECISIONES DE CONSUMO SOBRE ALIMENTOS Y BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. UN ESTUDIO EXPLORATORIO

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 757-761
ISSN (Online): 2711-3310

Deyanira, Bernal Domínguez *
Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Sinaloa. Blvd. Universitarios, y Avenida de las Américas Módulo IV, Ciudad Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México, C.P. 80010, berde@uas.edu.mx

Resumen: En el contexto de la implementación de la NOM-051 en México se realiza un estudio exploratorio sobre las modificaciones de consumo de productos de alimentos y bebidas con sellos negros de advertencia a los estudiantes de contaduría y administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa. La metodología es de tipo exploratorio. Los principales hallazgos es que no ha incidido la NOM-051 en sus decisiones de compra, pues la compra de esos productos no ha disminuido por la nueva información nutrimental.

Palabras clave: mercadotecnia social, gustos y preferencias, alimento no saludable.

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de salud en México ha implementado políticas públicas para evitar problemas de sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles. Por lo que se publicó en el DOF el viernes 27 de marzo de 2020 la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas

* Citación: Bernal Domínguez, D. (2025). Decisiones de consumo sobre alimentos y bebidas industrializadas de los estudiantes universitarios. Un estudio exploratorio. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 757–761.

no alcohólicas preenvasados. Información comercial y sanitaria, publicada el 05 de abril de 2010. Asimismo, los sellos de advertencia son sobre el exceso de calorías, exceso de azúcares, exceso de grasas saturadas, exceso de grasas trans, y exceso de sodio. El máximo de sellos son 5 sellos negros octagonales. La información que contiene son los nutrimentos críticos, y si hay exceso de éstos, son considerados factores de riesgo para la salud de los mexicanos. (DOF, 27/03/2020).

Se observa que, las funciones del Gobierno Federal es procurar y garantizar que los productos que se comercialicen en el país contengan los requisitos necesarios de información comercial para la protección del consumidor. De igual forma con base en los derechos de este, entre algunos están el derecho a la información sobre la oferta de productos alimenticios que debe ser oportuna, veraz y completa, y el derecho a la seguridad y calidad. (PROFECO, 2023)

El objetivo de la presente ponencia fue realizar un estudio exploratorio a estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) para conocer su opinión sobre el uso de sellos negros de advertencia según la NOM-051 de los alimentos y bebidas industrializados para toma de decisiones de consumo.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Las decisiones de consumo están relacionadas con el comportamiento de compra del consumidor. Existen pasos a considerar al momento de decidir, tales como la selección, la compra, el uso según las necesidades y preferencias; de igual manera, el análisis de los factores que influyen en el consumo puede ser personales, psicológicos, sociales, culturales, situacionales, y otros sobre marketing como la publicidad, promoción, precios, distribución entre otros. Además, existen tendencias de consumo pueden ser la responsabilidad, sostenibilidad, sustentabilidad y conocimiento del consumidor.

Existen investigaciones teóricas diversas sobre las decisiones de consumo de los alimentos y bebidas procesados después de la implementación de normas relativas a informar sobre nutrimentos contenidos en esos productos que incidan en las decisiones de compra de estos. El estudio de (Caramutti et al., 2024) sobre el etiquetado nutrimental en la decisión de compra de productos alimenticios preenvasados en Perú y México observan que aunque pareciera que se está haciendo conciencia sobre los alimentos saludables libres de sellos octagonales, aun así, no ha disminuido su consumo. De igual manera el estudio de Malzoni y Mariela en 2024 sobre el impacto del etiquetado frontal en el patrón de compra de alimentos envasados en Argentina dan cuenta que el 86.1 por ciento de los participantes compra alimentos con etiquetado frontal. La mayoría de los encuestados realizaban esas compras también por las preferencias de sus hijos jóvenes.

La normativa de los sellos tiene el objetivo de informar al consumidor lo que están comprando para su alimentación. Sebastián et al., en 2024 realizan una investigación y afirman que este tipo de etiquetado influye positivamente en las decisiones cuando los consumidores además tienen educación en salud y nutrición.

3 METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue exploratoria y se realizó en el mes de septiembre de 2024. Se encuestaron a 122 alumnos de noveno semestre de la FCA de la UAS. La técnica fue encuesta de opinión sobre cuál producto comprarían y cuáles serían las razones. Se les presentaron dos productos de papas fritas con dos marcas diferentes, que ambas contenían sellos de advertencia. Las marcas fueron: la Barcel, con el producto de Chips fuego y la marca Sabritas, con la receta crujiente, Flamin Hot; se observa en la figura 1, la presentación de los productos que se mostraron en físico para realizar el estudio.



FIGURA 1. PRESENTACIÓN DE CHIPS FUEGO DE LA MARCA BARCEL Y SABRITAS RECETA CRUJIENTE FLAMIN HOT.

Fuente: elaboración propia con base en Mi tienda del ahorro (2024, 1 de septiembre)

4 RESULTADOS

Los estudiantes universitarios respondieron entre seleccionar una marca u otra, las cuales se les presentaron de manera física para su selección. Se reconoce el posicionamiento que tiene la marca Barcel contra la marca Sabritas en relación con botanas de papas fritas muy picosas toda vez, que el 74.6 por ciento de los alumnos prefieren las Chips fuego; el 23.8 % seleccionarían las papitas Sabritas receta crujiente y sólo el 1.6 por ciento de los participantes quienes fueron dos personas, respondieron que ninguna de las dos. Se les cuestionó abiertamente cuáles son las razones al seleccionar el producto para su consumo; las respuestas quedan representadas en la figura siguiente:

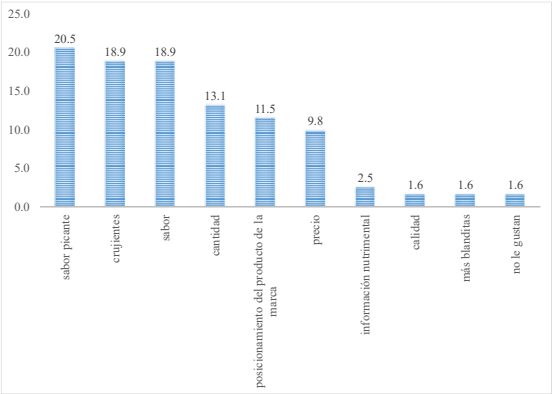


FIGURA 3. RAZONES POR LAS QUE SELECCIONARON EL PRODUCTO QUE SE LES PRESENTÓ. BARCEL (CHIPS FUEGO) O SABRITAS (RECETA CRUJIENTE FLAMIN HOT) %

Fuente: Elaboración propia.

Se analiza en la figura 3 que sólo el 2.5 por ciento de los jóvenes estudiantes de la FCA encuestados consideran la información nutrimental; ninguno de los estudiantes toma en cuenta los sellos de advertencia para evitar consumir este tipo de botanas.

Solamente 3 estudiantes afirman que leen la información nutrimental, pero aun así no han dejado de consumir estos productos, ni disminuido su consumo a pesar de tener dos sellos de advertencia y contener ingredientes que no son naturales.

5 CONCLUSIONES

Se concluye con base en los resultados que la información mediante sellos de advertencia implementada mediante la NOM-051 en México no ha causado en los consumidores estudiantes universitarios el impacto esperado por la política gubernamental. Por otro lado, la industria de alimentos establece su diseño de nuevos productos en los gustos y preferencias del consumidor; de ahí que cada vez haya mayor oferta de productos recargados de sabor picante y cantidad.

Finalmente, se proponen algunas líneas futuras de investigación sobre cómo evaluar esta política pública de salud; así como diseñar estrategias de mercadotecnia social que realmente susciten un cambio de comportamiento de consumo sobre los alimentos con sellos de advertencia.

6 REFERENCIAS

Caramutti-De La Piedra, R., Curiel-Ayala, F., & Garcia-Mier, L. (2024). El etiquetado nutrimental en la decisión de compra de productos alimenticios preenvasados: El caso de Perú y México. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (E71), 69-80.

Diario Oficial de la Federación. [DOF]. (2020, 27 de marzo). SECRETARIA DE ECONOMIA MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf

Malzoni, D., & Mariela Secchi, C. (2024). Impacto del etiquetado frontal en el patrón de compra de alimentos envasados en Argentina. Actualización en Nutrición, 25(3).

Mi tienda del ahorro. (2024, 1 de septiembre). https://www.mitienda.mx/barcel-papas-fritas-chip-s-fuego-150-gr-338827/p

Mi tienda del ahorro. (2024, 1 de septiembre). https://www.mitienda.mx/sabritas-papas-fritas-flamin--hot-receta-crujiente-170-g-540534/p

Procuraduría Federal del Consumidor. [PROFECO]. (2024, 1 septiembre). Derechos básicos del consumidor.https://www.gob.mx/profeco/documentos/derechos-basicos-del-consumidor?state=published

Sebastián, J. S. J., Renjifo, K. R., Ramírez, S. M., & López, F. J. (2024). Etiquetado nutricional: revisión de su enfoque integral en la alimentación y la salud. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 11(2), 107-132.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE LODOS DE POTABILIZACIÓN DE AGUA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 763-767

ISSN (Online): 2711-3310

Walter, Pardavé*

Universidad de Santander. Calle 55 270-210 Bucaramanga,
wal.pardave@mail.udes.edu.co

Resumen: El presente proyecto tiene como objetivo proponer una solución ante el reto planteado por la empresa Acueducto Metropolitano del Agua, que consiste en una posible recuperación y reuso y el aprovechamiento de los residuos filtrados mediante su incorporación como parte de la materia prima en la fabricación de ladrillos cerámicos para el cual se ha estudiado diversas combinaciones o dosis de lodos y su impacto en variables como la resistencia a la compresión y la absorción de humedad.

Palabras clave: Reuso, economía circular, ladrillo.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente las plantas potabilizadoras de agua están basadas en el uso de floculantes como el sulfato de aluminio para eliminar micro sólidos generando lodos, estos lodos son bombeados y almacenados en presas o dispuestos en terrenos sin ningún tratamiento, provocando un severo daño al ambiente. La disposición adecuada de estos lodos está adquiriendo cada vez más relevancia, pues son provenientes de plantas de tratamiento de aguas y poseen características muy diversas, además de específicas; es por esto por lo que a lo largo de los últimos años se han encontrado propuestas concretadas sobre el aprovechamiento de estos biosólidos en el campo de la construcción.

En el sector de la construcción, el lodo es aprovechado en la fabricación

* Citación: Walter, P. (2025). Material de construcción a partir de lodos de potabilización de agua. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 763–767.

de cementos Portland, Clinker y en la producción de ladrillos cerámicos usándose como reemplazo parcial de uno de los materiales, lo que puede traer beneficios como la disposición ambiental segura para residuos potencialmente peligrosos, reducción de la contaminación hídrica causada por su vertimiento, menores gastos de energía, transporte y fabricación y menor utilización de recursos naturales, la reducción de la vegetación comprometida en la extracción de arcilla (principal componente del ladrillo).

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La gestión de residuos juega un papel importante y la estrategia de "residuo cero" es uno de los conceptos más visionarios. Una estrategia de desperdicio cero, incluye desperdicio cero de recursos (energía, materiales, materia prima), emisiones/descargas cero (agua, aire, suelo), desperdicio cero en actividades (producción, administración), desperdicio cero en la vida útil del producto (transporte, uso, fin de vida útil), y cero usos de materiales tóxicos (procesos y productos) (Curran y Williams, 2012). En este sentido, el WTS se considera una descarga del proceso de tratamiento de agua, que debe ser "diseñado" involucrando innovación en toda la cadena de valor para reducir la generación de desechos, reciclarlos y eliminar los vertederos.

La Economía circular EC se ha vuelto más popular en la gestión ambiental (Ferronato et al., 2019), especialmente en los sectores del agua y las aguas residuales. Las empresas de agua ahora consideran enfoques de EC para gestionar sus recursos en estrategias sostenibles. Los enfoques de EC tienen como objetivo eliminar los conceptos de desperdicio y "fin de vida" mediante el reciclaje y la reutilización deliberados de materiales, productos, sistemas y modelos de negocio (MacArthur, 2013).

3 METODOLOGÍA

En la figura 1 se muestra las etapas de desarrollo del proyecto realizado

El proyecto es del tipo investigativo cuantitativo con pruebas a nivel de laboratorio, donde se realizaron a nivel de pruebas lo siguiente:

- Caracterización de lodos mediante difracción de rayos x
- Determinación de componentes en el lodo
- Selección de mezcla adecuada para el producto cerámico
- Pruebas de compresión basado en:

- Normas ASTM
- Preparación de molde
- Elaboración de caja de medidor de agua
- Evaluación técnica del producto
- Diseño de planta piloto

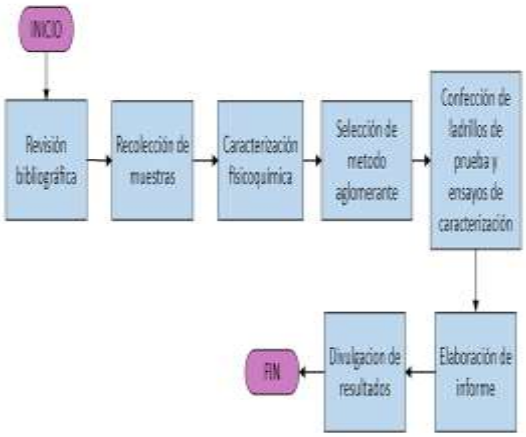


FIGURA 1. METODOLOGÍA PROYECTO

4 RESULTADOS

Para fabricar las probetas debemos tener en cuenta la dosificación del material para el producto a elaborar y material agregado de vías, respectivamente. La dosificación del ladrillo corresponde a un porcentaje en peso de 75% arena fina y 25% cemento. La dosificación para el material agregado de vías corresponde a un 38% de arena fina, 38% grava, y 24% cemento.

En busca de una resistencia adecuada según las normas NTC 4026 para ladrillos y NTC 3318 para el material agregado de vías, se diseñaron mezclas con diferentes composiciones en peso.

En la figura 2 se presenta el reinder 3D de la planta piloto que se propone para producir el material y las cajas de medidor de agua a partir de lodos, con ello se busca un enfoque de economía circular, dar un valor agregado a los lodos que se disponía a la intemperie y que se podría por primera vez ubicar en un lugar cercano a la producción de una planta de potabilización de agua.

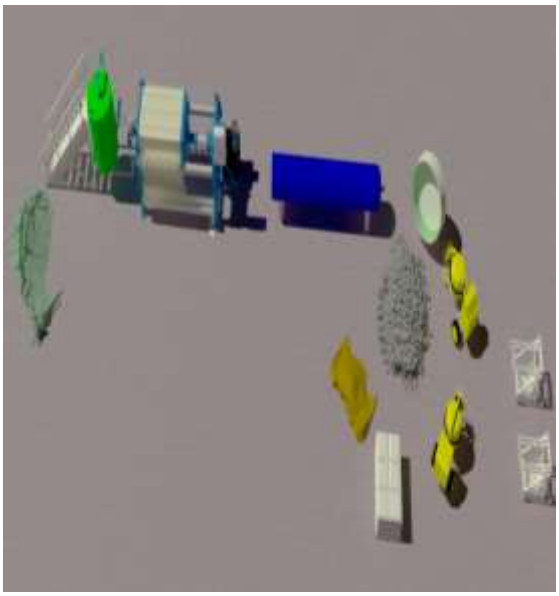


FIGURA 2. REINDER DE PILOTO PROPUESTO

5 CONCLUSIONES

- Es viable técnica, económica y ambientalmente producir cajas de medidor de agua a partir de lodos de potabilización de agua.
- La planta piloto de capacidad 10 ton/día de lodos puede producir 330 cajas de medidor de agua.
- El precio de caja de medidor de agua es actualmente 15 dólares c/u, y a partir de lodos ese precio se reduce a sólo 5 dólares c/u.
- Esta investigación promueve el enfoque de economía circular y la sostenibilidad de los procesos.

6 REFERENCIAS

Duc Nguyen m., Thomas,Aravind M., Ellen M S. and Milne N. (2022). Beneficial reuse of water treatment sludge in the context of circular economy. Elsevier. Environmental Technology & Innovation. https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102651

Verrelli,D. R,. Dixon,P. J. and. Scales P. (2010). Assessing dewatering performance of drinking water treatment sludges. Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.10.036

Hmad T., Ahma K, Ahad A. and, Alam M. (2016). Characterization of water treatment sludge and its reuse as coagulant. Elsevier. Journal of Environmental Management. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.010

Keeley J., Jarvis P., Andrea D. Simon J S. (2016). Coagulant recovery and reuse for drinking water treatment. Elsevier. Water Research. https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.10.038

Smol M., Adam C., Preisner M. (2020). Circular economy model framework in the European

water and wastewater sector. J. Mater. Cycles Waste Manage, pp. 1-16. https://doi: 10.5004/dwt.2020.25113

Ferronato N., Rada E.C., Gorritty Portillo M.A., Cioc a L.I., Ragazzi M., Torretta V. (2019). Introduction of the circular economy within developing regions: A comparative analysis of advantages and opportunities for waste valorization. J. Environ. Manag., 230, pp. 366-378.
https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.095
Get rights and content

OWA OPERATOR APPLICATION FOR MEASURING WORK STRESS

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, May 21-23, 2025. Pág. 769-778

ISSN (Online): 2711-3310

Luis Alessandri Pérez-Arellano*
Universidad Autónoma de Sinaloa. C. Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México.
luyz_@hotmail.com

Martin Isimayrt Huesca-Gastélum*
Universidad Tecnológica de Culiacán, Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, 80014, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
martinhuesca@hotmail.com

Luis F. Espinoza-Audelo
Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Lola Beltrán s/n esq. Circuito Vial, Culiacán, C. P. 80200, México.
luisf.espinozaa@hotmail.com

Ernesto, León-Castro
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
eleon@ucsc.cl

Abstract: This study aims to measure the level of workplace stress in a Mexican company using the ordered weighted average (OWA) operator. This technique allows a business's departments to be ranked in descending order, based on a weighting vector that assigns different levels of importance to each stress factor. The results show that office A7 is the department with the greatest impact on stress levels, while A4 is the least stressful department because it received the lowest score on the evaluated criteria. This information is useful for HR managers to make more informed decisions about how to improve employee well-being at work, allowing them to identify both areas requiring immediate intervention and those that could benefit from further review. Finally, the study also demonstrates how the OWA operator can be used to rank workplace stress within a company, providing a clearer view of the areas that need attention to promote a healthier and more productive work environment.

Keywords: Measure, workplace stress, work environment.

1 INTRODUCTION

As Irawanto, Novianti, and Roz (2021) point out, the modern era and the recent pandemic have brought about an accelerated transformation in work environments, which have been influenced by a growing demand for productivity and high

* Citation: Pérez-Arellano, L. A., Huesca-Gastélum, M. I., Espinoza-Audelo L. F. and León-Castro, E (2025). OWA operator application for measuring work stress. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, May 21-23, 2025, p.p. 769–778.

levels of demands, leading to an increase in stress levels among employees. This phenomenon has forced organizations to reevaluate working conditions and identify the factors that contribute to workplace stress, in order to improve the well-being of their employees and optimize the work environment.

In this context, workplace stress has been identified as a determining factor in the physical and mental health of employees, which, in turn, negatively impacts productivity and organizational performance (Epel, Crosswell, Mayer, Prather, Slavich, Puterman, & Mendes, 2018). However, despite the growing attention on this topic, significant challenges remain in accurately measuring employee stress levels, given that the factors that generate it are diverse and can vary from one setting to another (Heckenberg, Eddy, Kent, & Wright, 2018; Richardson & Rothstein, 2008).

Therefore, it is essential to establish effective and robust methods for measuring workplace stress. In this regard, the ordered weighted average (OWA) operator offers a useful tool for classifying a company's departments according to the degree of workplace stress they generate among their employees. This approach allows for assigning different weights to each factor, providing a clearer view of those elements that most affect workplace well-being.

Therefore, the objective of this research is to measure workplace stress levels in a Mexican company using the OWA operator. This methodology seeks to rank departments in decreasing order of stress. This undoubtedly facilitates informed decision-making for the implementation of policies and strategies that promote a healthier work environment. This research aims to offer a more flexible approach tailored to the specific needs of each organization to address workplace stress and improve employee well-being.

2 THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

Today, phenomena such as globalization and the development of science and technology have generated changes in the structure of employment and in working conditions, which in turn have influenced the emergence of new psychosocial risk factors, considered dangerous for both the safety and health of workers and the productivity of companies (Onofre, 2021). In this sense, given the demands of current changes, it is possible to detect that in the lives of employees, increased demands and effort, both physical and psychological, are common, causing risks to their psychological and psychosocial health. This situation definitely impacts when the psychosocial risk factor has materialized and caused a risk to the worker's health; we speak of a psychosocial risk, such as stress (INSHT, 2015).

Consequently, stress is a natural response in human beings, similar to an intrinsic defense or protection mechanism, which generates two responses: fight or flight, and response or response. If the individual perceives they can face the situation and overcome it, they fight; conversely, if they feel threatened and weak, they flee (Rostagno, 2015). As mentioned (Robbins and Judge, 2009), the behavioral consequences of stress include changes in productivity, absenteeism, and turnover, as well as the adoption of certain eating disorders, such as smoking, excessive alcohol consumption, sleep disturbances, or sleep apnea. This is because the stress reaction occurs when the demands assessed by the individual exhaust or exceed the resources available to cope with the situation (Aguilar, et al., 2007). Therefore, the impact of stress episodes on individuals can affect them in various ways, which can alter their work performance (Mejia, et. al., 2019). This condition deteriorates human relationships in an organization, which can lead to poor work performance and employee dissatisfaction (Mamani, et. al., 2021).

Therefore, organizations must take on the task of detecting and reducing stress among employees.

That is, a major source of stress for workers in general is attributed to the set of activities inherent to the work environment that can influence their physical and psychological well-being and also impact performance (Blanco, et. al., 2012).

In addition to the above, the impact of work-related stress causes physical and mental harm to workers. Therefore, an adequate level of stress stimulates people to achieve goals and improve skills; on the contrary, its total absence is incompatible with a person's life (Ramos, et. al., 2019). Therefore, stress manifests itself as a defense mechanism prepared by our body to cope with new, highly demanding situations. The problem arises when this natural response of our body is activated for a long time and excessively, causing short- and medium-term health problems (Mamani, et al., 2021).

As indicated (Gamonet, 2016), "we speak of stress when there is a discrepancy between the demands of the environment and the resources a person needs to cope." Therefore, employees require a physical and emotional response to harm caused by an imbalance between the demands, resources, and perceived capabilities of an individual to cope with those demands (ILO, 2016).

It is important, an effective solution for this, which may be to generate more than a written employment contract, a psychological contract, in which the results that the organization expects from him/her are established and in turn the benefits that the employee obtains from belonging to the institution, and I am not referring only to monetary benefits, but emotional rewards such as recognition of merit, public congratulations, promotions, among others (Onofre, 2021). Likewise, train collaborators to develop stress coping mechanisms to persuade, confront or mitigate its effects, that is, there is no magic and unique formula that reduces stress or completely prevents its impact on the physical, mental and

emotional health of workers; the important thing is to bring it to tolerable levels as established by the application of some scales as indicated by the theory of person-work fit; mental or physical stress; theoretical model "Demand-control"; the "Effort-reward" theory (Vera, Et. Al., 2021; Caplan, Et. Al., 1975; French, Et. Al., 1982; Ivancevich, 1980; Frankenhaeuser and Gardell, 1976; Lazarus and Folkman, 1986; Karasek, 1979; Siegrist, 1990; Theorell and Karasek, 1998; Siegrist Et. Al., 1986).

Thus, if we delve into the analysis of stress, it is known that there is a normal stress that helps to react positively in normal activities in a workplace, however, when it exceeds the limit it is no longer healthy for the worker and begins to decrease the performance of their activities, causing both physical and psychological alterations that become negative (Mamani, Et. Al., 2021). For this reason, to reverse these negative effects, there are factors that influence job performance, as mentioned (Bota, 1998) there are 7 factors that indisputably influence job performance, which are motivation, the workplace, the setting of objectives, recognition of work, employee participation, training-professional development and business leadership.

This is why stress at an international level has generated an impact on collaborators, which is why new research and contributions have been carried out every day, which has managed to generate indices, scales and tools to measure collaborators such as: the applied survey is "The Nursing Stress Scale"; Psychosomatic Problems Questionnaire; Maslach Burnout Inventory (MBI); Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A) and the Job Stress Questionnaire (Hamilton, 1959; Sharma and Srivastava, 2020; Siji and Aneena, 2019; Bora and Rani, 2022). However, it has not been enough, since as can be seen in the criticisms of the proposed indicators and scales, such as limitations of the methodologies used, such as self-reporting that bias the data, as well as

in cross-sectional designs, statistical tests, Pearson correlation, regression analysis, Student's t-test, analysis of variance (ANOVA), they have limitations in the reported studies (Becerril, 2015). Reasons why, as a reference and sequence, we proposed a new scale with measurement through Information Aggregation Operators (OWA), as can be seen in research carried out such as that published in the proceedings of the VII International Congress of Innovation and Sustainable ICONIS.

3 METHOD

The OWA operator is an instrument introduced by Yager (1988) and its definition is as follows.

An OWA operator with dimension n is shaped as $OWA: R^n \to R$ and is associated with a weight vector W of that dimension n, so, $w_i = \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, according to the formula:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j, \quad (1)$$

where b_j is the jth largest of a_i. Likewise, as expressed by Amalia and Alita (2023), this operator allows decisions to be made according to:

→ Optimistic criterion. This criterion is calculated with the formula:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Max\{Max\{a_j\}] \quad (2)$$

→ Pessimistic or Wald criterion. This instrument is presented as follows:

$$Decision = Max\{E_i\} = Max[Min\{a_j\}] \quad (3)$$

→ Hurwicz criterion. Its formula is:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[\alpha Max\{a_j\} + (1-\alpha) Min\{a_j\}] \quad (4)$$

where $\alpha + (1-\alpha) = 1$.

→ Laplace criterion. Its formula is defined as:

$$Decision = Max\{E_j\} = Max[(1/n) \sum_{j=1}^{n} a_j] \quad (5)$$

Since there are various options for assigning weights to these four

criteria, it is essential to obtain the opinion of the decision-maker in order to select the most appropriate criterion in the weighting vectors. This will allow us to define which of the four criteria is the most appropriate for generating the different scenarios.

4 RESULTS

To measure this document using the OWA operator, the following steps must be taken:

Step 1. Identify the elements to be used. In this study, 22 indicators distributed in 2 criteria were considered, which were obtained from the theoretical framework and a column was added to specify whether a higher (H) or lower (L) value is preferable.

Step 2. For each indicator, data is obtained from each department of a gym company, which will be labeled as A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8 and A9. Since the values of the information vary, they will be normalized, assigning 10 to the highest value and 1 to the lowest.

Step 3. Here, the weights that each criterion will have must be indicated.

Step 4. The average, weighted average and OWA operator calculations are performed. These calculations generate the decreasing orderings (see table 1).

TABLE 1. STRESS RANKING APPLYING DIFFERENT AGGREGATION OPERATORS

Operador	Ranking
Average	A4>A8>A1>A9>A3>A5>A2>A6>A7
WA	A4>A8>A1>A9>A3>A5>A6>A2>A7
OWA	A4>A8>A1>A9>A3>A5>A2>A6>A7

According to Table 1, it can be observed that in all OWA operators, department A4 is the one with the highest levels of stress, while A7 is the area that is positioned as the one that feels the least stress when performing its functions. However, when considering the relative importance of each criterion, the first, second and third positions with the lowest levels of stress are occupied by A7, A6 and A2, respectively. These results are valuable, since they allow companies to make more informed decisions, adapting them to the specific context they are analyzing. In this sense, the human resources department has

useful information for the design of strategies that improve stress levels in its departments.

5 CONCLUSIONS

This article presents a measurement of work stress in a gym company through the OWA operator. One of the main findings is that department A7 obtained the best results in the evaluation, while area A4 turned out to be the office with the lowest performance. The use of this fuzzy logic instrument offers a valuable tool for human resources managers, as it allows them to make more informed decisions about stress management and organizational climate, focusing on areas with the greatest potential for improvement.

As future lines of research, it is suggested to explore the application of more advanced OWA operators such as the weighted OWA (León-Castro, Avilés-Ochoa, Merigó, & Gil-Lafuente, 2018) or the integration of this fuzzy technique with multicriteria analysis methods, such as the SAW method proposed by Huesca-Gastélum and León-Santiesteban (2021). In addition, it is recommended to carry out a broader evaluation that includes information from companies in different business sectors.

6 REFERENCES

Aguilar, S. M., Serrano, M. D. L. P., & Moreno, M. P. (2007). Adaptación de la escala de estrés laboral organizacional para trabajadores mexicanos. Revista salud pública y nutrición, 8(4), 7-10.

Becerril, A. S. (2015). Salud, burnout y estrés en ámbitos laborales. Una revisión sistemática. Psicología y Salud, 25(2), 147-155.

Blanco, G., Angulo, Y., Contreras, J., Pacheco, Y., & Vargas, V. (2012). Estrés y desempeño ocupacional en estudiantes de terapia ocupacional.

Bora, S., & Rani, p. (2022). Measuring the work stress level among nurses during second wave of covid-19 in India. In: Chakrabarti, D., Karmakar, S., & Salve, U. (eds) Ergonomics for design and innovation. HWWE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 391. Springer, Cham.

Bota, V. H. (1998). Rendimiento laboral y los factores que influyen para que el trabajador alcance altos índices de productividad.

Caplan, R. D., Cobb, S., & French, J. R. (1975). Relationships of cessation of smoking with job stress, personality, and social support. Journal of applied psychology, 60(2), 211.

Competitividad, R. I., & de Ciencias Económicas, R. A. VII International Congress of Innovation and

Sustainable ICONIS (7th: 2023 Octubre 24 al 26: Dubai, United Arab Emirates)(P.P. 129-135).

Epel, E., Crosswell, A., Mayer, S., Prather, A., Slavich, G., Puterman, E., and Mendes, W. (2018). More than a feeling: A unified view of stress measurement for population science. Frontiers in neuroendocrinology, 49, 146-169.

Frankenhaeuser, M., & Gardell, B. (1976). Underload and overload in working life: Outline of a multidisciplinary approach. Journal of Human Stress, 2(3), 35-46.

French, J. R., Caplan, R. D., & Van Harrison, R. (1982). The mechanisms of job stress and strain.

Gamonet, J. S. (2016). Estrés y desempeño laboral de los trabajores del Instituto Superior de Educación Público Sagrado Corazón de Jesús - Chiclayo 2016 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú].

Hamilton, M. (1959). The assessment of anxiety states by rating. The British Journal of Medical Psychology, 32(1), 50-55.

Heckenberg, R., Eddy, P., Kent, S., and Wright, B. (2018). Do workplace-based mindfulness meditation programs improve physiological indices of stress? A systematic review and meta-analysis. Journal of Psychosomatic Research, 114, 62–71.

Huesca-Gastélum, M., and León-Santiesteban, M. (2021). Ranking the competitiveness of tourist destinations: An analysis using the OWA operator and the SAW method. Inquietud Empresarial, 21(2), 15–34.

INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2015. Algunas orientaciones para evaluar los factores de riesgo psicosocial. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid https://www.insst.es/documents/94886/96076/Maqueta+18+4+Angel+lara.pdf/9b38de84-a9e0-4c08-bce4-92b5ff4f0861.

Irawanto, D., Novianti, K., and Roz, K. (2021). Work from Home: Measuring Satisfaction between Work–Life Balance and Work Stress during the COVID-19 Pandemic in Indonesia. Economies, 9(3), 96.

Ivancevich, J. M., & Matteson, M. T. (1980). Stress and work: A managerial perspective.

Karasek Jr, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. Administrative science quarterly, 285-308.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1986). Estrés y procesos cognitivos.

León-Castro, E., Avilés-Ochoa, E., Merigó, J., & Gil-Lafuente, A. Heavy moving average and their application in econometric forecasting. Cybernetics and Systems, 2018, 49(1), 26-43.

Mamani, E. L., Huancollo, D. F. M., Cari, L. W. C., & Apaza, K. A. (2021). Estrés laboral y rendimiento laboral de los trabajadores en entidades financieras. Dominio de las Ciencias, 7(4), 356-372.

Mejia, C. R., Chacon, J. I., Enamorado-Leiva, O. M., Garnica, L. R., Chacón-Pedraza, S. A., & García-Espinosa, Y. A. (2019). Factores asociados al estrés laboral en trabajadores de seis países de Latinoamérica. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, 28(3), 204-211.

Onofre Pérez, L. M. (2021). Influencia del estrés laboral en el desempeño laboral del personal de la Dirección de Talento Humano del Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas n.

º 1, Quito, en el año 2019 (Master's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).

Organización Internacional del Trabajo (2016). Estrés en el trabajo: un reto colectivo (1.a ed.) [archivo PDF], Ginebra, Suiza. Recuperado de http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_466549/lang--es/index.htm

Ramos, Valentina, Odette Pantoja, Eduardo Tejera, y Mario González. 2019. "Estudio del estrés laboral y los mecanismos de afrontamiento en instituciones públicas ecuatorianas". Revista Espacios 40 (7) http://www.revistaespacios.com/a19v40n07/a19v40n07p08.pdf

Richardson, K., and Rothstein, H. (2008). Effects of occupational stress management intervention programs: a meta-analysis, Journal of Occupational Health Psychology, 13(1) (2008) 69–93.

Robbins, Stephen y Timothy Judge. 2009. Comportamiento Organizacional. Decimotercera edición. México: Editorial Mexicana.

Rostagno, Hugo. 2005. El abc del estrés laboral. 123 técnicas prácticas para prevenir el estrés. Argentina: El Emporio Ediciones.

Sharma, L., & Srivastava, M. (2020). A scale to measure organizational stress among women workers in the garment industry. European Journal of Training and Development. 44(6/7), 1-27.

Siegrist, J., Peter, R., Junge, A., Cremer, P., & Seidel, D. (1990). Low status control, high effort at work and ischemic heart disease: prospective evidence from blue-collar men. Social science & medicine, 31(10), 1127-1134.

Siegrist, J., Siegrist, K., & Weber, I. (1986). Sociological concepts in the etiology of chronic disease: the case of ischemic heart disease. Social science & medicine, 22(2), 247-253.

Siji, M., & Aneena, E. (2019). Validity and reliability of a stress scale to measure the prevalence of stress among middle aged working women. IAHRW International Journal of Social Sciences, 7(1), 39-43.

Theorell, T., & Karasek, R. (1998). Ambiente laboral y enfermedad coronaria: la posibilidad de controlar las condiciones de trabajo. Estrés laboral y salud. Editorial Biblioteca Nueva SL.

Vera Noriega, J. Á., Valdez Tam, J., Contreras Grijalva, E. S., & Castillo Velasco, S. S. (2021). Esfuerzo-recompensa, demanda-control y satisfacción con la vida: un estudio con docentes de educación primaria. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12(23).

Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics, 18(1), 183-190.

EXPLORACIÓN SINÉRGICA ENTRE LA VALORACIÓN SOCIOCULTURAL Y EL ANÁLISIS PROSPECTIVO PARA LA GOBERNANZA DEL AGUA: CASO QUEBRADA LA CHUSPA

Conference Proceedings ICONIS – IX 2025
Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025. Pag. 779-791
ISSN (Online): 2711-3310

Wladimir Antonio, Uribe Peñaranda*
Universidad El Bosque. wuribep@unbosque.edu.co

Silvia Lizette,Bustamante Rodríguez
Universidad El Bosque.Instituto de Biotecnología - Universidad Nacional de Colombia. bustamantesilvia@unbosque.edu.co

Sergio Andrés,Llano-Consuegra
Universidad El Bosque. llanosergio@unbosque.edu.co

Resumen: ***Esta investigación desarrolló un proceso de gobernanza del agua en el sistema socioecológico de la quebrada la Chuspa, Gramalote, Norte de Santander, integrando dos métodos: la valoración sociocultural para identificar los principales valores socioculturales, y el análisis prospectivo MICMAC , que permitió establecer las variables clave para la evolución del sistema. Los resultados destacan la necesidad de abordar la gobernanza del agua, tanto desde las perspectivas de los principales actores del territorio.***

Palabras clave: Gobernanza del agua; Valoración sociocultural; Análisis prospectivo.

1 INTRODUCCIÓN

El agua como recurso natural presenta una serie de amenazas que ponen en riesgo su acceso, por lo que es preciso identificar, desde un trabajo conjunto entre los principales actores, aquellos criterios de

* Citación: Uribe Peñaranda, W. A., Bustamante Rodríguez, S. L. y Llano Consuegra, S. A. (2025). Exploración sinérgica entre la valoración sociocultural y el análisis prospectivo para la gobernanza del agua: caso quebrada La Chuspa. *Conference Proceedings of the International Congress on Innovation and Sustainable*, Tunja, Colombia, Mayo 21-23, 2025, p.p. 779–791.

sostenibilidad y conservación de los ecosistemas hídricos, que permite a las comunidades y demás actores converger en el diseño y adopción de estrategias de conservación y uso sostenible de estos recursos naturales (Barbarich, 2023; Laverde, 2023).

El presente estudio abordó de forma sinérgica las percepciones socioculturales y las variables clave para la evolución sostenible del sistema socioecológico de la quebrada la Chuspa; esto se logró con la integración de dos enfoques, la valoración sociocultural y el análisis prospectivo. Los valores socioculturales permiten retratar las creencias y visiones de los grupos sociales frente a los ecosistemas (Rincón-Ruiz, et al., 2014), mientras que el análisis prospectivo permite identificar aquellas variables clave para lograr el futuro deseado (Nájera, et al., 2023). Por ello, el objetivo de la presente investigación ha sido fomentar la gestión sostenible del sistema socioecológico de la quebrada la Chuspa a partir de la valoración sociocultural y el análisis prospectivo MICMAC, como un ejercicio efectivo de gobernanza del agua.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Gestión sostenible y gobernanza

Los retos de sostenibilidad y conservación de fuentes hídricas se agudizan por los problemas alrededor de su gestión, por lo que abordar prácticas sostenibles en estos ecosistemas permitirá sostener las funciones ecológicas y mejorar el bienestar humano (Castro, 2020).

Un espacio de gobernanza permite a los actores establecer criterios de sostenibilidad y conservación, garantizando a las comunidades los derechos vinculados al hábitat (Barbarich, 2023; Hernández Quiñones, 2018; González, 2017). Las estrategias comunitarias del agua son plataformas que desarrollan actividades de protección de los ecosistemas, y que fortalecen las relaciones comunitarias (Motta Vargas, 2018).

2.2 Sistema socioecológico hídrico

El concepto de sistema socioecológico permite comprender la relación entre dos subsistemas, el social y el ecológico, y esta relación se evidencia desde componentes ecológicos, socioculturales y económicos, y su comprensión evidencia cómo los dos subsistemas interactúan (Rincón-Ruiz, et al., 2014).

Los servicios ecosistémicos [SE] hídricos permiten que las personas asocien su bienestar con su entorno, así que el reconocimiento de los SE visibiliza la apropiación del ecosistema por parte de las comunidades (Grizzetti et al., 2016).

2.3 2.3 Valoración sociocultural y análisis prospectivo

La importancia de los SE es que estos representan los beneficios que obtienen los seres humanos de los ecosistemas (Avendaño-Leadem et al., 2020); en este sentido, los valores socioculturales retratan percepciones y comportamientos frente a los SE, describiendo las creencias y visiones de las personas frente a los ecosistemas (Rincón-Ruiz, et al., 2014).

Por otro lado, el análisis prospectivo abordado desde dos elementos, la "composición estructural" y la "dinámica de actores", permite realizar el diagnóstico prospectivo de la situación, el cual permite establecer las variables más importantes para la evolución del sistema, lo que permite orientar el sistema hacia un futuro deseado (Calapiña, et al., 2019; Godet & Durance, 2011).

3 METODOLOGÍA

La valoración sociocultural de los SE de la quebrada la Chuspa se realizó con una encuesta de percepción (Patiño Pérez, 2020; Palma Hernández, et al., 2019). Los SE fueron definidos a partir de la clasificación VIBSE (Penagos et al., 2023; Pérez Neita, 2020), mediante una revisión de literatura [Tabla 1].

TABLA 1 SE EN ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE

Categoría de servicio	Servicios ecosistémicos	Fuente
Provisión	Provisión y calidad de alimentos	Patiño Pérez,

	Provisión hídrica Calidad hídrica Acceso a recursos maderables Existencia de organismos	2020; Cabra Santos, 2019; Gómez-Díaz & Martínez López, 2018;
Regulación	Regulación climática Calidad climática Fertilidad de suelos Salud de ecosistemas Protección ante eventos climáticos extremos	
Culturales	Recreación y turismo Belleza escénica Identidad y tradición Tranquilidad Información y conocimiento Actividades religiosas y espirituales	Van Reeth, 2013; MEA, 2005b

La validación de la encuesta se hizo por expertos a partir de la V de Aiken[2] (a) (Caycho, 2018).

$$V = \frac{\bar{X} - l}{k} \qquad \text{(a)}$$

Los coeficientes obtenidos de V de Aiken indicaron que 5 de las 32 preguntas [Figura 1]no fueron consideradas relevantes y fueron ajustadas para la encuesta piloto.

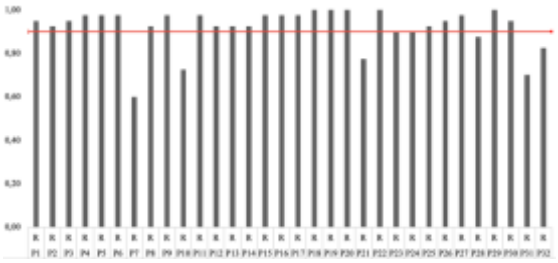


FIGURA 1 COEFICIENTES DE LA V DE AIKEN PARA EL CRITERIO DE RELEVANCIA.

El análisis de confiabilidad [Tabla 2]., por Alfa de Cronbach[3] (b) (Gutiérrez Cedillo, et al., 2023; Fonseca Carreño, 2022) y el coeficiente de McDonald[4] (c) (Huarcaya Jara, 2022; Sandoval Muelas, 2021), permitió establecer que solo 16 de las 32 preguntas eran aceptables [Tabla 3].

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt}\right] \qquad \text{(b)}$$

$$\omega = \frac{(\sum_{j=1}^{p} \lambda_j)^2}{(\sum_{j=1}^{p} \lambda_j)^2 + (\sum_{j=1}^{p} \psi_{jj})} \qquad \text{(c)}$$

TABLA 2 COEFICIENTES DE MCDONALD'S & CRONBACH DE LAS 16 PREGUNTAS

Estimar	**McDonald's ω**	**Cronbach's α**

[2] Donde: V representa el valor del coeficiente de Aiken; $\bar{X}$ representa la media muestral de las valoraciones de los jueces; l representa el valor más bajo posible de usar; k representa el rango de los valores posibles de la escala de valoración usada

[3] Donde: α corresponde al Alfa de Cronbach; K es el número de ítems (preguntas); (Vi) corresponde a la varianza de cada ítem (pregunta); (Vt) corresponde a la varianza total.

[4] Donde: ω es el coeficiente de McDonald; (λ_j) es la carga factorial estandarizada; la (ψ_{jj}) es la varianza única del elemento j.

Estimación por punto	0.711	0.693

TABLA 2 PREGUNTAS ENCUESTA VALORACIÓN SOCIOCULTURAL

Ítem	Pregunta	Servicio ecosistémico
Servicios Ecosistémicos de Provisión		
P1	¿Cómo califica la disponibilidad y calidad de los alimentos que se producen en su comunidad?	Provisión y calidad de alimentos
P2	¿Qué tanta variedad de alimentos se producen en su comunidad?	Provisión y calidad de alimentos
P3	¿Qué tan buena y abundante es el agua con que se surte a su finca/ hogar?	Provisión y calidad hídrica
P4	¿Qué tan abundante es la madera y la leña en su comunidad?	Acceso a recursos maderables
P5	¿Para usted es necesario obtener madera o leña de los árboles de su comunidad?	Acceso a recursos maderables
P6	¿Con qué frecuencia ve animales del monte (fauna) en los ecosistemas de su comunidad?*	Existencia de organismos (fauna)
Servicios Ecosistémicos de Regulación		
P7	¿Los cambios en el clima local han afectado sus actividades laborales en los últimos 5 años?	Calidad climática
P8	¿Durante las sequías de los últimos 5 años su finca/hogar se ha visto afectado frente al suministro de agua?	Protección ante eventos climáticos extremos
P9	De acuerdo a su experiencia de los últimos 5 años, ¿cómo será la calidad de los suelos de su comunidad para las actividades agrícolas en los próximos10 años?	Calidad de suelos
P10	¿Cómo califica actualmente la cantidad de vegetación y de árboles cercanos a la quebrada la Chuspa y en sus alrededores?	Salud de ecosistemas
Servicios Ecosistémicos Culturales		
P11	¿Con qué frecuencia usted realiza actividades recreativas en los espacios naturales de su comunidad?	Recreación y turismo
P12	¿Cómo la belleza de los paisajes naturales de la quebrada ha cambiado en los últimos 10 años?	Belleza escénica
P13	En sus actividades diarias, ¿qué tanto usa de forma tradicional animales o plantas del monte?*	Identidad y tradición
P14	¿Cuánta tranquilidad le proporcionan los espacios naturales a su alrededor?	Tranquilidad
P15	¿Qué tantos estudios científicos se han hecho (por universidades, empresas o las autoridades) sobre los ecosistemas y los recursos naturales de su comunidad en los últimos 5 años?	Información y conocimiento
P16	¿Qué tanto usa los espacios naturales de su comunidad, como la quebrada o senderos, para realizar o participar de actividades religiosas como la de la semana santa?	Actividades religiosas y espirituales

Nota. * corresponde a lenguaje unificado.

El tamaño de la muestra a encuestar, 56, fue determinado para una población finita (d); la selección se hizo por cuotas, a partir de los 32

predios de la cuenca incluidos en el estudio [Figura 2].

$$n = \frac{z^2 * P * Q * N}{(N-1) * e^2 + z^2 * P * Q} \qquad \text{(d)}$$



FIGURA 1 MAPA DE LOS PREDIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El análisis prospectivo se realizó con el método MICMAC [Figura 3]; éste permite establecer el nivel de influencia y de dependencia entre las variables clave [Figura 4] (Ponce, 2022; Camargo, et al., 2021; Alva Rivera & Díaz Jímenez, 2018) Godet & Durance, 2011).

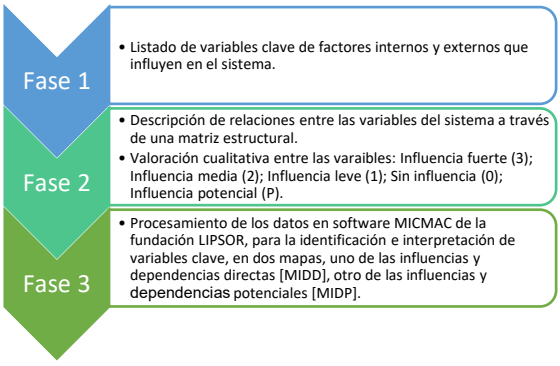


FIGURA 2 ETAPAS MÉTODO MICMAC.

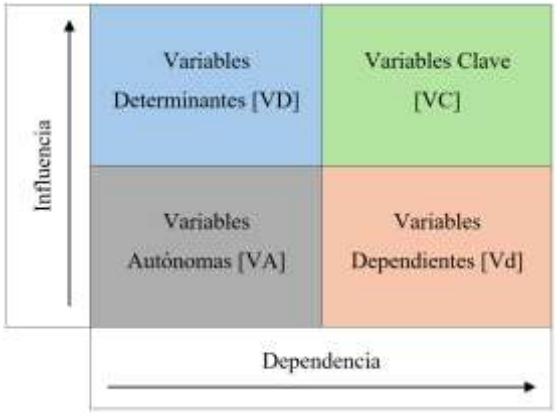


FIGURA 3 MAPA DE INFLUENCIAS Y DEPENDENCIAS MICMAC.

4 RESULTADOS

Valoración sociocultural

Se identificaron dos grupos en el área, los "Usuarios del acueducto" con el 64,9%, y los "No usuarios del acueducto".

Frente a los SE de provisión [Figura 5], ambos grupos consideran que la disponibilidad y calidad de los alimentos es buena; ante la provisión y calidad hídrica, solo los usuarios del acueducto consideran que esta es regular.

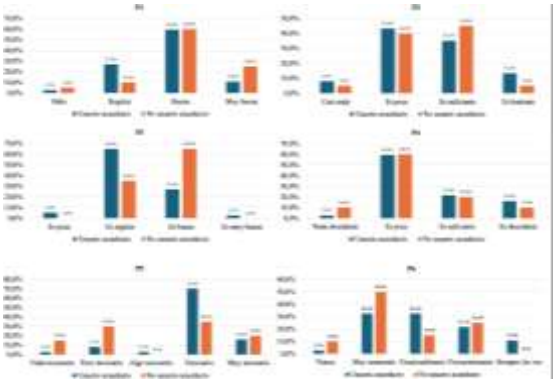


FIGURA 4 PERCEPCIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE PROVISIÓN.

Respecto a los SE [Figura 6] de regulación, los usuarios del acueducto veredal se sienten más afectados frente a los efectos del cambio climático, pero, sobre la percepción de calidad y la cantidad de coberturas vegetales, ambos concuerdan en que es escasa y moderada.

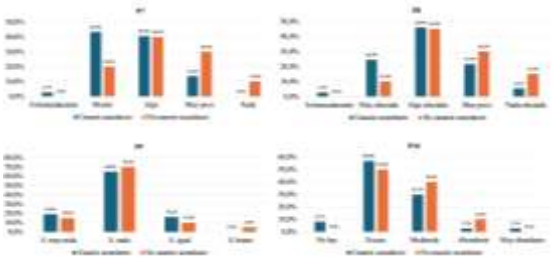


FIGURA 5 PERCEPCIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN.

Ante los SE culturales [Figura 7] se evidencia que las percepciones frente a cada uno de los SE son variadas, pero se puede resaltar que en general le dan más importancia a la tranquilidad que a un uso recreacional.

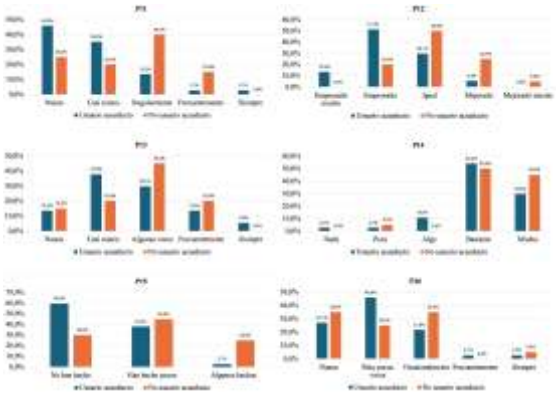


FIGURA 7 PERCEPCIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES.

Análisis prospectivo MICMAC

Las variables claves para la Gestión Sostenible del Sistema Socioecológico de la Quebrada la Chuspa se agruparon a partir de cinco categorías [Tabla 4].

TABLA 3 LISTADO DE VARIABLES.

Categoría	Variable	Definición	Sigla	Fuente
Gobernanza del agua	Participación comunitaria	Nivel de participación de los usuarios del acueducto	V1	Juárez Islas et al., 2023; Ben-Daoud et al
	Mecanismos de toma de decisiones	Forma en la toma de decisiones sobre el acueducto	V2	

	Mecanismos de gobernanza	Sistema de coordinación y participación entre principales actores (Acueducto veredal; Alcaldía; CORPONOR)	V3	., 2022; Ponce, 2022; Venegas et al., 2022; Lasso Zapata, 2021; Maya, 2019; Castro, 2020; Soto-Vallejo, et al., 2020; Palma Hernández et al., 201
Gestión del recurso hídrico	Cobertura y eficiencia del servicio de abastecimiento	Alcance del servicio de agua potable en términos de distribución de la comunidad	V4	
	Gestión del suministro y el acceso al agua	Sistemas y procesos para regular la distribución y el acceso al agua potable	V5	
	Gestión de infraestructura y red de provisión	Proceso para el mantenimiento y mejora de la infraestructura del acueducto veredal	V6	
	Monitoreo del agua	Sistema para evaluar, mantener y mejorar la provisión del agua	V7	
Sostenibilidad social	Educación ambiental y promoción del cuidado del agua	Programas y actividades para la conservación del recurso hídrico dentro de la comunidad	V8	9; Gómez Díaz & Martínez López, 2018; Hernández Quiñones, 2018; Nasr & Bachta, 2018; Motta Vargas, 2018; Baranhona Gonzales, 2017; González, 201
	Conocimiento tradicional y prácticas sostenibles	Integración de saberes locales en la gestión sostenible de la quebrada y el acueducto veredal	V9	
	Fortalecimiento institucional: marco normativo y políticas públicas	Fortalecimiento de las capacidades administrativas y sociales del acueducto veredal	V10	
Sostenibilidad ambiental	Conservación del ecosistema y recursos hídricos	Actividades y medidas para proteger y mantener la integridad del ecosistema de la quebrada	V11	
	Prevención y mitigación frente a eventos climáticos	Capacidad de gestionar el riesgo ante eventos climáticos extremos que pongan en riesgo la provisión del recurso hídrico	V12	

	extremos			7; Parker, et. al., 2015; Barriga, et al., 2007
	Estado de los servicios ecosistémicos de la quebrada	Evaluación y monitoreo de los servicios ecosistémicos de la quebrada la Chuspa	V13	
Sostenibilidad económica	Valoración económica y costos de conservación	Estimación de los beneficios económicos que proporciona la conservación de la quebrada	V14	
	Estrategias de financiamiento y sostenibilidad económica	Planes y mecanismos para asegurar la sostenibilidad económica y financiera del acueducto y de sus proyectos.	V15	

La valoración cualitativa [Tabla 5] permitió indicar que las variables claves [VC] para la evolución del sistema socioecológico de la quebrada son las resaltadas en verde en la Tabla 6.

TABLA 4 MATRIZ VALORACIÓN DE INFLUENCIAS DIRECTAS ENTRE VARIABLES.

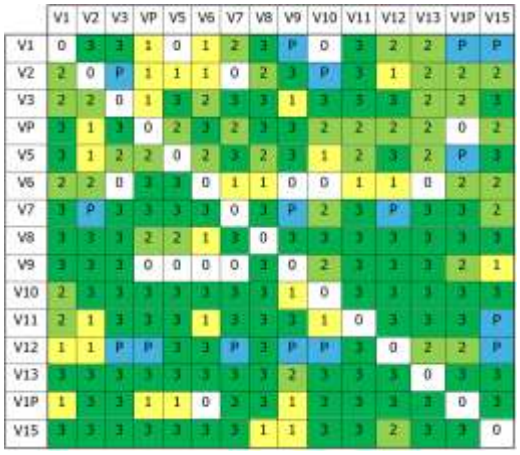


TABLA 5 CLASIFICACIÓN DE VARIABLES DIRECTAS Y POTENCIALES

Variable	Variable en MIDD	Variable en MIDP
Participación comunitaria	Vd	Vd
Mecanismos de toma de decisiones	VA	Vd
Mecanismos de gobernanza	VC	VC
Cobertura y eficiencia del servicio de abastecimiento	VD	VD
Gestión del suministro y el acceso al agua	Vd	VD
Gestión de infraestructura y red de provisión	VA	VA
Monitoreo del agua	VD	VD
Educación ambiental y promoción del cuidado del agua	VC	VC
Conocimiento tradicional y prácticas sostenibles	VA	VA
Fortalecimiento institucional: marco normativo y políticas públicas	VD	VD
Conservación del ecosistema y recursos hídricos	VC	VC

Prevención y mitigación frente a eventos climáticos extremos	Vd	VC
Estado de los servicios ecosistémicos de la quebrada	VC	VC
Valoración económica y costos de conservación	VD	VC
Estrategias de financiamiento y sostenibilidad económica	VD	VC

Nota. "VC" corresponde a variable clave; "VD" corresponde a variable determinante; "Vd" corresponde a variable dependiente; "VA" corresponde a variable autónoma.

5 CONCLUSIONES

Abordar la gobernanza del agua con las herramientas descritas permitió evidenciar y analizar las dinámicas entre los usuarios y actores y las dinámicas de estos con el territorio.

La percepción que se obtuvo sobre los SE de la quebrada depende no solo del estado de la oferta, sino también de los usos relacionados y la percepción a nivel rural difiere del nivel periurbano.

El análisis prospectivo del sistema socioecológico de la quebrada la Chuspa ayudó a identificar las variables clave para el diseño de un escenario prospectivo para la gestión sostenible del sistema socioecológico de la quebrada la Chuspa.

6 REFERENCIAS

Alva Rivera, M. E., & Díaz Jímenez, O. F. (2018). Herramientas MICMAC y MACTOR para el análisis estratégico y prospectivo. En Análisis Político y Administrativo - Perspectivas contemporáneas (Primera, pp. 27--48). Universidad de Guanajuato & Ediciones La Biblioteca, SA de CV. https://www.researchgate.net/publication/330545865_Herramientas_MICMAC_y_MACTOR_para_el_analisis_estrategico_y_prospectivo

Avendaño-Leadem, D., Cedeño-Montoya, B., & Arroyo-Zeledón, M. S. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. Revista Geográfica de América Central, 2(65), 63-90. https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.3

Barbarich, M. F. (2023). Especies vegetales en la arquitectura vernácula de la región altoandina jujeña. Criterios locales y políticas públicas en torno a la conservación, sostenibilidad y uso. Huellas, 27(1), 73-93. https://doi.org/10.19137/huellas-2023-2705

Barahona Gonzales, J. P. (2017). Acueductos Veredales, actores de gestión y transformación para la salud pública y ambiental de Cachipay-Cundinamarca. Bogotá.

Barriga, M., Campos, J., Corrales, O., & Prins, C. (2007). Gestión de Cuencas Hidrográficas en Honduras y Nicaragua. En Gobernanza ambiental, adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos Diez experiencias en cinco países latinoamericanos. Centro

Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.

Ben-Daoud, M., Mahrad, B. E., Moroșanu, G. A., Elhassnaoui, I., Moumen, A., Mezouary, L. E., ELbouhaddioui, M., Essahlaoui, A., & Eljaafari, S. (2022). Stakeholders' Interaction in Water Management System: Insights from a MACTOR Analysis in the R'Dom Sub-basin, Morocco. Environmental Management, 71(6), 1129-1144. https://doi.org/10.1007/s00267-022-01773-x

Cabra Santos, H. (2019). Evaluación de los servicios ecosistémicos de la quebrada las delicias ubicadas en los cerros orientales de la ciudad de Bogotá. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Ambiental, Bogotá. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12494/15077

Calapiña, E., Chuquilla, J., & Toapanta, J. (2019). La planificación estratégica y la prospectiva, semejanzas y diferencias: una revisión de literatura de los últimos 20 años. Revista Electrónica TAMBARA, 9(54), https://tambara.org. https://tambara.org/wp-content/uploads/2019/09/6.LA-PLANIFICACI%C3%93N-ESTRAT%C3%89GICA-Y-LA-PROSPECTIVA_toapanta_FINAL-FINAL.pdf

Camargo, M., Palominos, P., Marche, B., De Toledo, F. J. V. R., Boly, V., & Alfaro, M. (2021). A multi-stakeholder system-based methodology to evaluate the needs of innovation ecosystems. Research in Engineering Design, 32(4), 489-506. https://doi.org/10.1007/s00163-021-00368-7

Castro Nagles, J. (2020). Implementación de estrategias para la conservación y restauración de los recursos naturales en la subcuenca quebrada Toro, municipio de Ansermanuevo, Valle. Universidad Santo Tomás.

Caycho, T. (2018). Aportes a la cuantificación de la validez de contenido de cuestionarios en enfermería. https://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=93825

Fonseca Carreño, N. E. F. (2022). Percepción de los servicios ecosistémicos de provisión ofertados en agroecosistemas campesinos en la provincia de Sumapaz (Cundinamarca-Colombia). https://doi.org/10.36436/9789585195448

Huarcaya Jara, M. A. (2022). Grado de conexión con la naturaleza de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina - año 2020 [Tesis profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. En Universidad Nacional Agraria La Molina. https://hdl.handle.net/20.500.12996/5405

Laverde Bohórquez, I. (2023). Conflictos ambientales en la quebrada Fusca y propuestas para su manejo y conservación. Universidad Nacional de Colombia.

Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic foresight for corporate and regional development. DUNOD - UNESCO - Fondation Prospective et Innovation. http://en.laprospective.fr/books/10-strategic-foresight-for-corporate-and-regional-development.html

Gómez Díaz, W & Martínez López, N. (2018). Evaluación de la percepción sociocultural de los servicios ecosistémicos en la cuenca del río Orotoy aplicando la metodología de proceso analítico jerárquico-ahp. Universidad Santo Tomás.

González, N. (2017). Desafíos de la gobernanza ambiental: una aproximación a las implicaciones de la Gestión Integrada del

Recurso Hídrico en Colombia. Ciencia Política, 12(23).

Grizzetti, B., Lanzanova, D., Liquete, C., Reynaud, A., & Cardoso, A. C. (2016). Assessing water ecosystem services for water resource management. Environmental Science & Policy, 61, 194-203. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.008

Gutiérrez Cedillo, J. G., Granados Espíndola, J., & Espinosa Rodríguez, L. M. (2023). Percepción de los servicios ecosistémicos en áreas verdes urbanas: un caso en el altiplano central mexicano. Papeles de Geografía, (69). https://doi.org/10.6018/geografia.577721

Hernández Quiñones, A. (2018). Introducción: Enfoques y categorías de análisis. En A. C. Hernández Quiñones, Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad. Bogotá: CIDER, Universidad de los Andes.

Juárez Islas, L., Rodríguez Alviso, C., Aparicio López, J. L., Villerías Salinas, S., & Castro Bello, M. (2023). Análisis socioambiental de la Laguna de Tres Palos, México. Regions & Cohesion, 13(2), 53-78. https://doi.org/10.3167/reco.2023.130204

Lasso Zapata, E. (2021). Los retos y perspectivas de la gestión comunitaria del agua: el caso del acueducto comunitario del corregimiento de Mondomo. Municipio de Santander de Quilichao – Cauca. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Maya, J. (2019). Conflictos ambientales en sistemas socio-ecológicos. Los dilemas de la gobernanza y la participación comunitaria en la gestión del recurso hídrico en las microcuencas Motilón y Carrizo, Laguna de la Cocha. Nariño. Recuperado de: http://hdl.handle.net/10554/43214.

Millennium Ecosystem Assessment [MEA]. (2005). Chapter 7 Freshwater Ecosystem Services. En Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: Findings of the Response. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.312.aspx.pdf

Motta Vargas, R. (2018). El derecho de la gestión comunitaria del agua en Colombia para garantizar el acceso al agua potable. Misión Jurídica, 11(15), 317 - 330.

Nájera González, A., Marceleño Flores, S. M. L., & Nájera González, O. (2023). Modelos de prospectiva territorial en las zonas costeras turísticas de México: una revisión de literatura. Administración Pública Y Sociedad (APyS), (16), 163–189. Recuperado a partir de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/APyS/article/view/42761

Nasr, J. B., & Bachta, M. S. (2018). Conflicts and water governance challenge in irrigated areas of semi-arid regions. Arabian Journal Of Geosciences, 11(23). https://doi.org/10.1007/s12517-018-4075-4

Palma Hernández, D. B. P., De la Barrera, F., & Pineda, R. (2019). Evaluación de los servicios ecosistémicos provistos por una microcuenca periurbana de Querétaro (México). Investigaciones Geográficas, 57. https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.53581

Parker, C., Baigorrotegui, G., & Estenssoro, F. (2015). Agua-Energía-Minería, Consumo Sustentable Y Gobernanza Visiones De Actores Estratégicos Sudamericanos. En F. de Castro, B. Hogenboom, & M. Baud, Gobernanza

ambiental en América Latina (págs. 201-232). CLACSO; ENGOV.

Patiño Pérez, M. (2020). Efectos del cambio de uso del suelo y políticas de gestión sobre la provisión de servicios ecosistémicos relacionados con el recurso hídrico. Caso de estudio: microcuenca San Pedro, corregimiento de Santa Elena. Universidad Nacional de Colombia

Penagos Pillimué, Durán Enríquez, & Chacón Paja, (2023). Valoración económica de los bienes y servicios ambientales del humedal San Antonio de Padua en Popayán. Revista Novedades Colombianas, 18(1). https://doi.org/10.47374/novcol.2023.v18.2299

Pérez Neita, Laura Manuela del Pilar. (2020). Valoración del sistema socio-ecológico del Río Cravo Sur a través de la metodología VIBSE, estudio de caso: área aledaña al casco urbano de Yopal, Casanare. https://hdl.handle.net/20.500.12495/9071

Ponce, E. (2022). Estudio Prospectivo sobre la dotación de agua potable en Quito al 2050 [Tesis de maestría, La Univerisidad del Posgrado del Estado]. https://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/6211

Rincón-Ruiz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp.

Sandoval Muelas, D. A. (2021). Evaluación de la sustentabilidad rural de los servicios ecosistémicos en el marco del buen vivir para la subcuenca del Rio Sombrerillo (Municipio de Morales-Cauca) [Tesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/items/0011482c-750d-4513-aceb-c3e3dd5d11da

Soto-Vallejo, I., Villarraga-Lozano, Á. M., & Cardona-Acevedo, M. (2020). Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia. Estudios Gerenciales.

Van Reeth, W. (2013). Ecosystem Service Indicators. En Elsevier eBooks (pp. 41-61). https://doi.org/10.1016/b978-0-12-419964-4.00004-4

Venegas, C., Sánchez-Alfonso, A. C., Vesga, F., Martín, A., Celis-Zambrano, C., & Mendez, M. G. (2022). Identification and Evaluation of Determining Factors and Actors in the Management and Use of Biosolids through Prospective Analysis (MicMac and Mactor) and Social Networks. Sustainability, 14(11), 6840. https://doi.org/10.3390/su14116840