



10° CIIO 2023

CONGRESO INTERNACIONAL INDUSTRIA Y ORGANIZACIONES

INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL
EN CADENAS DE VALOR
COMO APORTE A LOS OBJETIVOS
DE DESARROLLO SOSTENIBLE

LIBRO DE RESÚMENES

<https://doi.org/10.17981/bilo.Vol.5.ciiio.2023>

**Departamento de Productividad e Innovación
Universidad de la Costa**

**Grupo De Investigación SEPRO
Universidad Nacional de Colombia**

Barranquilla, 9 y 10 agosto, 2023

Editores

Jairo R. Coronado-Hernández, PhD

Wilson Adarmes-Jaimes, PhD

Prólogo

El evento **Congreso Internacional Industrias y Organizaciones (CIIO 2023)**, se realizó en la Universidad de la Costa el 9 y 10 de agosto del 2023, Con el auspicio de la Universidad Nacional de Colombia y el grupo de Investigación SEPRO, donde se reunieron líderes y expertos en aplicación de herramientas tecnológicas al servicio de las industrias y organizaciones, para compartir conocimientos, explorar nuevas tendencias y discutir los desafíos y futuras oportunidades.

En este libro, se plasma una recopilación de las ponencias presentadas. Cada resumen captura la esencia de las principales ideas, brindándole a los lectores una visión general de los avances más relevantes en la Gestión Logística y la Cadena de abastecimientos. Nuestro objetivo con este libro es proporcionar a la comunidad una valiosa herramienta de referencia para todos los actores de este gran sector.

Agradecemos a todos los participantes, ponentes y patrocinadores por hacer posible este evento tan enriquecedor. Sin su dedicación y pasión, el **CIIO 2023** no habría sido posible. ¡Disfruta de este libro de resúmenes y prepárate para sumergirte en un mundo de conocimiento y descubrimiento!"

Como citar cualquiera de los resúmenes de este libro

Apellidos, Inicial del Nombre, para cada uno de los autores, (2023). Título del Resumen. In J. Coronado-Hernández, W. Adarme (Eds.), Vol. 5 Núm. Especial: Libro de Resúmenes 10 Congreso Internacional Industrias y Operaciones ciio. URL <https://doi.org/10.17981/bilo.Vol.5.ciio.2023>

*El 10 Congreso Internacional Industria y Organizaciones (CIIO 2023)
Copyright ©2023 por el Boletín de Innovación, Logística y Operaciones (BILO).
Se permite la realización de resúmenes citando a la fuente.
Licenciado bajo ([CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/))*

Comités

General Chairs

Jairo R. Coronado-Hernández, PhD.

Decano del Departamento de Productividad e Innovación

Universidad de la Costa

Wilson Adames, PhD.

Universidad Nacional de Colombia

Coordinador General del Evento

Rafael Rojas Millan

Compilador de Resúmenes para Publicación

Alexander Troncoso Palacio

Comité Científico

Morgane Fritz, PhD.

Ivan Portnoy, PhD.

Katherine Salas, PhD.

Andrea Piraban, PhD.

Gustavo Gatica, PhD.

Gloria López, PhD.

Aurora Piñeres, PhD.

Miguel Ortiz, PhD.

Colaboradores

MSc. Aida Huyke

MSc. Dionicio Neira

MSc. Tatiana Arrieta

MSc. Lucelys Vidal

MSc. Samir Umaña

MSc. Maira Macias

MSc. Alfonso Romero

MSc. Yulineth Gómez

MSc. Julio Mojica

MSc. Luz Borrero

MSc. Amaira Corrales

MSc. Antony Lombana

ORGANIZADORES



SPONSORS



Universidades Participantes

**Visibilidad Nacional
(23 universidades)**




**Visibilidad Internacional
(6 universidades)**




Empresas participantes



Programación

Conferencias miércoles 9 de agosto del 2023

Inicio	Fin	Actividad	Lugar
7:30 AM	8:30 AM	Inscripciones y registro	
8:30 AM	9:30 AM	Acto de Apertura	Coliseo de Competencias
		Palabras Apertura del Rector Dr. Eduardo Crissien Borrero	
		Universidad de la Costa	
		Palabras Apertura de Jairo R. Coronado-Hernandez, PhD	
		Decano de productividad e Innovación - Chair del CIO2023	
		Universidad de la Costa	
		Palabras Apertura de Wilson Adarme Jaimes, PhD	
		Profesor Universidad Nacional de Colombia - Chair del CIO2023	
		Palabras Apertura del Dr. Hernan Ceballos	
		Gerente iNNpulsa Colombia	
9:30 AM	10:00 AM	Conferencia Central	Coliseo de Competencias
		Cadenas de suministro cortas por Wilson Adarme, PhD	
10:00 AM	10:45 AM	Conferencia Central	Coliseo de Competencias
		Desde una gestión sostenible de la cadena de abastecimiento hacia una gestión ética por Morgane Fritz, PhD	
10:45 AM	11:00 AM	Receso	Coliseo de Competencias
11:00 AM	11:45 AM	Conferencia Central	Coliseo de Competencias
		¿Cadena de suministro sostenible en los sistemas industriales: estamos realmente preparados? Por Héctor Portales, PhD	
11:45 AM	12:15 PM	Conferencia Central	Coliseo de Competencias
		Tecnología en el desarrollo logístico colaborativo, base para el comercio directo por Gloria Lopez, PhD	
12:15 PM	2:00 PM	Almuerzo Libre	
2:00 PM	3:00 PM	Bloque 1 de Ponencias en paralelo	Aulas del bloque 11 o 12
3:00 PM	4:00 PM	Bloque 2 de Ponencias en paralelo	Aulas del bloque 11 o 12
4:00 PM	4:30 PM	Conferencia Central Virtual	Aulas del bloque 11 o 12
		Arquitectura de las cadenas de suministro contemporáneas por Carlos Taboada, PhD	
4:30 PM	5:30 PM	Bloque 3 de Ponencias en paralelo	Aulas del bloque 11 o 12
5:30 PM	6:30 PM	Bloque 4 de Ponencias en paralelo	Aulas del bloque 11 o 12
6:30 PM	7:00 PM	Actividad Cultural: El Carnaval de Barranquilla se toma el CIO2023	Coliseo de Competencias

Conferencias jueves 10 de agosto del 2023

Inicio	Fin	Actividad	Lugar
8:00 AM	8:45 AM	Conferencia Central	Coliseo de Competencias
		Démosle la vuelta: gestión de las operaciones y la logística para la economía circular	
		por Pablo Maya, PhD	
8:45 AM	9:15 AM	Conferencia Central Virtual	
		Preferencias de estacionamiento de los repartidores en áreas urbanas	
		Por Johana Amaya, PhD	
9:15 AM	10:00 AM	Conferencia Central	
		La responsabilidad de los participantes en cadenas de suministro en la generación de las externalidades producidas por el transporte de carga	
		Por Jose Holguín Veras, PhD	
10:00:00 a. m.	10:15 AM	Receso	
10:15 AM	11:15 AM	Panel	Wilson Adarme, PhD (Universidad Nacional)
		Impacto de la logística en países emergentes y la innovación en redes de valor	Dr. Hernan Ceballos (INNpuls Colombia)
			Héctor Portales PhD (Universidad Andres Bello, Chile)
			Morgane Fritz, PhD (Excelia Business School, Francia) Jose Holguín Veras, PhD (Instituto Politécnico Rensselaer)
			Dr. Oscar Salazar Montes, (Gerente Modo Férreo ANI) Edgar Higuera, PhD (director Infraestructura de Transporte y Logística de la ANDI)
11:15 AM	12:00 AM	Charla	Coliseo de Competencias
		El futuro de la Biotecnología en los ODS	
		Por	
		Dr. Tito Crissien (Ex ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación)	
		Pedro De la Torre, PhD (Escuela de Medicina de Harvard)	
11:15 AM	12:00 AM	Cierre del CHO 2023	

Contenido

LIBRO DE RESÚMENES.....	1
Editores.....	1
Prólogo	2
Como citar cualquiera de los resúmenes de este libro	3
Comités.....	4
General Chairs	4
Coordinador General del Evento	4
Compilador de Resúmenes para Publicación.....	4
Comité Científico.....	4
Colaboradores	4
ORGANIZADORES.....	5
SPONSORS	5
Universidades Participantes	6
Empresas participantes.....	7
Programación.....	8
Conferencias miércoles 9 de agosto del 2023.....	8
Conferencias jueves 10 de agosto del 2023	9
RESÚMENES.....	18
Análisis del Impacto Ambiental en la Operación del Sistema Férreo para Carga y Pasajero En Colombia a Partir de la Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	19
Raquel Godoy-Villegas ¹ , Yamileth Aguirre-Restrepo ¹ , Víctor Borja-Marrugo ¹ , Edwin Geovanni Paipa Sanabria ² , Edgar Quiñones-Bolaños ¹	19
Políticas de gestión ante eventos de inundación, desabastecimiento hídrico y energético en la cuenca del río Bogotá: Un enfoque basado en la robustez y resiliencia.....	21
Dairo Steven Muñoz Pinzón ¹ , William Javier Guerrero Rueda ¹ , Leonardo José González Rodríguez ²	21
Aptitudes Aritméticas en Formación de Pregrado de Ingeniería Industrial Virtual en Colombia	23
Julián Andrés Gutiérrez-Londoño ¹ , Mónica Lizeth Sánchez-Arévalo ²	23
Explorando el potencial de Blockchain: Una solución innovadora para combatir el fraude financiero y la suplantación de identidad en los subsidios estatales en Colombia.....	25
Ruiz Raba Eduard Alexis, Leguizamon Feliciano Daniela, Prada Escamilla Thomas, Mendoza Mora Cristian Camilo, Garavito Marroquín Diego Alexander, Osorio Ramirez Carlos	25
Herramientas TIC como estrategias de comunicación a comunidades en temáticas de logística	27
Oriana Karolina Rojas Alfaro, Michell Martínez Rozo, Daniel Roberto Vega Torres.....	27
Metodología QFD para el Diseño Curricular	29

Rocha-Gonzalez ¹ , Rodríguez-Florián ² , Castro-Jiménez ²	29
Estudio de propiedades térmicas de geopolímeros sostenibles a partir de desechos agroindustriales	31
Carol Ladino Figueredo, Sara Peña Romero, Karol Roa Bohórquez.....	31
Logística en la Eco-Región de la Ciénaga de la Zapatosa: Estrategia para Implementar Buenas Prácticas de Almacenamiento.....	33
Alejandra Suarez Trujillo, William David Quintero, Camilo Alfonso Espinel, Santiago León Garzón.....	33
Programa Piloto de Economía Circular para Residuos Sólidos Plásticos Aplicado al Barrio María Auxiliadora del Municipio de Duitama - Boyacá	35
Isnardo Grandas Rincón	35
Mitigación Basada en Ecosistemas Mediante la Aplicación de WECs para Enfrentar la Erosión Costera	37
Yeison Berrio ^{1,2} , Germán Rivillas-Ospina ¹	37
Modelo para la Operación de Distribución de una Empresa de Alimentos en la ciudad de Bogotá .	39
Oscar Javier Herrera Ochoa	39
Perspectivas de las Regulaciones de Carbono en las Cadenas de Suministro. Una Revisión de Literatura.....	41
Jeamy Sebastián Tarazona Jiménez, Henry Lamos Diaz	41
Uso de redes bayesianas para el análisis de riesgos y/o resiliencia de la cadena de suministro. Una revisión de literatura.....	43
Yulayth Vega, Henry Lamos	43
Logística en el Transporte a granel de Materias Primas Perecederas	45
Javier Réniz	45
Método Para Evaluar la Calidad de Servicio en la Operación Zonal del Sistema Integrado de Transporte Público	46
Daniel Hernández, Lindsay Álvarez-Pomar, Marjorie Galofre	46
Análisis Predictivo Accidentes de Tránsito Ciudad de Bogotá: una revisión a las políticas públicas en seguridad vial periodos 2016 a 2022.....	48
Paula Andrea Tamayo Álvarez, David Alejandro Trilleros Solorzano.....	48
Metodología para la Construcción de Planes de Agro logística Territoriales.....	50
Adrián Smith Manrique Gómez, Andrés Camilo Correa Núñez, Margarita María Orozco González, Carolina Salcedo Acosta.....	50
Sistema de Gestión de Inventarios Considerando el Ciclo de Vida del Producto en un Autoservicio	52
Angulo Paredes César Augusto, Paz Caicedo Greicy Paola.....	52
Un Modelo de Programación Entera Mixta para Gestionar la Capacidad Instalada en un Laboratorio de una Institución de Educación Superior.....	54

Fragua-Niño F.A. ¹ , Rocha Gonzalez J.E. ¹ , Rocha-Gonzalez J.E. ² , García-Guevara C.A. ²	54
El Triángulo del Fraude y la Tala Ilegal-Revisión de Literatura	56
Olga Maritza Colmenares Velandia, Orlando Contreras	56
Resistencia al Desgaste y Corrosión en Recubrimientos Proyectados Térmicamente con la Técnica de Plasma Mezclados con Escoria de Fundición de Hierro Gris	57
José F. Gil-Hernandez, John J. Florian-Marin, Héctor F. Rojas-Molano.....	57
Factores Determinantes de la Probabilidad de Aprobación en la Facultad de Estudios a Distancia: Un Enfoque de Regresión Logística.....	59
Javier Yesid Mahecha Núñez, Johana Catalina Parra, Caro Eugenia Arévalo Daza	59
Determinantes del Empleo en Colombia: Un Análisis Geográfico Multivariado para los Departamentos de Chocó, Nariño y Bogotá	61
Julián David Tovar-Jiménez, Juan Pablo León-Ramírez, Oscar David García-Sánchez, Oscar Lopez, Carlos Osorio-Ramírez.....	61
Análisis de interacciones entre disrupciones portuarias: Caso de estudio en la zona portuaria de Barranquilla, Colombia.....	62
Fernando González-Solano ^{1,2} , Gina Galindo-Pacheco ¹ , Daniel Romero-Rodriguez ¹	62
Mitigación del Riesgo en Cadenas de Suministro Agroalimentarias: Caracterización de Determinantes de Actuación	63
Henry A. Percy Guzmán ^{1,2} , Wilson Adarme Jaimes ²	63
Análisis de la Accesibilidad a Corredores Bus de Tránsito Rápido	65
Paula Andrea Tamayo Álvarez, Lindsay Alvarez-Pomar	65
Identificación de las Principales Causas de Retraso en Proyectos de Infraestructura en Colombia Mediante la Aplicación del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP)	67
Luisa Fernanda Parraga Curtidor, Cindy Valeria Orjuela Alvarado, William Sneider Coral Vallejo, Cristian David Rueda Ariza, Oscar Yecid Buitrago Suescún.....	67
Diseño de una metodología para programación de cirugías electivas y urgentes.....	69
Santiago Portilla-Buenaventura ¹ , Daniel Morillo-Torres ¹ , Jhon Willmer Escobar-Velásquez ²	69
Desarrollo de una Metodología para Evaluar las Capacidades Productivas de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) Mediante Aplicación de Técnicas de Gestión de la Calidad	71
Acosta Pérez Jose ¹ , Rodríguez Goicochea Alexia ² , Calvo Grillo Erick ² , Ruiz Niño Bayron ³	71
Simulación de Eventos Discretos para la Definición de la Política de Inventarios en un Banco de Sangre en la Ciudad de Bogotá D.C.....	73
Cindy Valeria Orjuela ¹ , Oscar Palacio León ¹ , Oscar Yecid Buitrago Suescún ¹ , Rodrigo Britto Agudelo ² , Nubia Velasco ² , Alexander Garrido ³	73
Análisis bibliométrico sobre facilitadores y barreras a la innovación desde la perspectiva de las empresas manufactureras	75
Juan C. Manga-Cadena ¹ , Edwin Paipa-Sanabria ^{2,3} , Jairo Coronado-Hernandez ³ , Wilson Adarme- Jaimes ¹	75

Factores Interculturales incidentes en la comunicación corporativa entre empresas clientes y Outsourcing bajo el esquema Nearshoring	77
Juan Rivera-Alvarado ¹ , Sandra Coronado-Villa ² , Jorge Silva-Ortega ³	77
Maximizing Ambulance Coverage for Road Crash Responses: A Comparative Study.....	79
Carlos M. Ferreira-Vanegas, Guisselle A. Garcia-Llinas, Jorge I. Vélez	79
A Novel Stochastic Optimization Model to Solve the Vehicle Routing Problem with Backhauls and Time Windows by Integrating the Sample Average Approximation With Goal Programming	81
Aura Vargas-Quintero ¹ , Daniel Morillo-Torres ¹ , Jhon Willmer-Escobar ²	81
Prototipo didáctico de una línea de producción de aromáticas para la enseñanza de las asignaturas con énfasis en operaciones	83
Ospina Vargas Lina Julieth, Rojas Álvarez Melissa	83
Determinantes del desempeño logístico en cadenas cortas de comercialización: ¿Problema socioeconómico o de transporte? Una mirada a la ecorregión de la Ciénaga de la Zapotosa	85
Juan Camilo Vargas Muñoz, Gabriela Cifuentes Morales, Juan Pablo Castellón Torres, Luis Carlos Jiménez Reyes, Wilson Adarme Jaimés	85
Living Labs en la logística agroalimentaria: Laboratorio de Buenas Prácticas Logísticas del Cesar	87
Mónica Pelegrina Romero ¹ , Laura Palacios Arguello ² , María Marcela Camacho Navarro ³	87
Impacto de la Pandemia COVID -19 en la Eficiencia Aeroportuaria en Colombia.....	89
María Isabel Cubillos ¹ , Javier Yesid Mahecha Nuñez ²	89
Desarrollo de bioadsorbente de cascarilla de arroz para la eliminación de Nitratos en Aguas residuales.....	90
José Lugo-Arias ^{1,2} , Carlos Barraza Heras ² , Sandra Bibiana Vargas ³	90
Una Metodología Aplicada a la Industria Ferretera para Acelerar la Toma de Decisiones	92
Alexander Troncoso-Palacio ¹ , Armando Segura-Henríquez ² , Javier Vera-Ruiz ³	92
Caracterización del desecho de residuos textiles por localidad en la ciudad de Bogotá	94
Ruth Milena Suárez Castro, Román Leonardo Rodríguez Florian	94
Análisis de cadenas logísticas para la construcción de un modelo de agrupación colaborativa en la ecorregión de la Zapotosa	96
Flor Ángela Sánchez Nítola	96
Propuesta metodológica para evaluar el desempeño de la operación logística de cadenas de suministro agropecuarias	98
Carrasco C. Ivonne D., Herrera D. Andrés E., Santamaria A. Gustavo., Osorio R. Carlos., Ríos P. Richard.....	98
Modelo de cadena de suministro corta de ciclo cerrado: Estudio de caso Ciénaga de la Zapotosa-Cesar	100
Bocanegra-Herrera, Claudia ¹ , Osorio, Carlos ²	100
Short closed loop supply chain model: Case study Ciénaga de la Zapotosa-Cesar.....	102
Tatiana Ruiz, Laura Rivera, Richard Ríos, Carlos Osorio, Wilson Adarme.....	102

Impulsando el Crecimiento Agropecuario: Priorización de Estrategias para Optimizar la Cadena de Suministro en la Ciénaga de la Zapatosa Cesar, Colombia	104
Tatiana Ruiz, Laura Rivera, Richard Ríos, Carlos Osorio, Wilson Adarme	104
Análisis comparativo del uso de semillas de moringa oleífera como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales: eficiencia, sostenibilidad e implicaciones	106
Juan Carlos Gutierrez Herrera, Dayana milena Agudelo Castañeda, Ciro Andrey Martínez Ovallos.....	106
Viabilidad de inversión en bonos TES por inversionistas institucionales extranjeros.....	108
David Fernando Riaño Ortiz, Angélica María Aguilar Vargas, Edwar David Valenzuela Cortes, Valentina Navarro Miranda, Diana María Parra Arias, Carlos Osorio Ramírez	108
Inversión en Colombia 2023-2024	109
David Leonardo Sarmiento Gómez, Andrés Felipe Leguizamón, Daniel Arturo Parrado Piratoa, Cristian Camilo Mendoza, Sara María Ospina Castillo, Carlos Osorio Ramírez	109
La Influencia de la Variación de las Tasas de Interés del Banco de la República de Colombia en las Decisiones de Inversión de los Fondos de Pensiones Privados en Portafolios Compuestos por Renta Variable y Renta Fija	111
Córdoba Trillos Laura Alejandra, Angie Nicold Rodríguez Pineda, Steven Alejandro Martínez Martínez, Carlos Osorio Ramírez.....	111
Innovando hacia la sostenibilidad: Diseño de un modelo de negocio circular para la comercialización de productos agrícolas en la Ciénaga de la Zapatosa, Cesar	113
Laura Rivera, Carlos Osorio.....	113
Estrategia para el registro estandarizado de las actividades productivas agropecuarias en generadores, transportadores y receptores de carga en la Ciénaga de la Zapatosa.....	115
Yefri Esteban Sánchez Almanza, Javier Andrés Daza Pérez, Dilson Lázaro Ospino, Juan Pablo Hoyos Sánchez, Richard ríos, Wilson Adarme.....	115
Perspectivas de las regulaciones de carbono en las cadenas de suministro: Una revisión de literatura	117
Jeamy Sebastián Tarazona Jiménez, Henry Lamos Diaz.....	117
Identificación de problemas en la operación logística de la cadena de suministros a través de sistemas de información geográfica: caso de estudio de la ciénaga de la Zapatosa	119
Andrés José Urquijo Parra, Rafael Andrés Santofimio Rivera, Wilson Adarme Jaimés, Richard Ríos.....	119
Efecto Del Annealing En Las Propiedades Físicoquímicas Y De Digestibilidad In Vitro En Mezclas De Harinas De Ñame Y Batata	121
Seña Rambauth Karen, Hernández Ruydiaz Jorge, Figueroa Flórez Jorge, Salcedo Mendoza Jairo	121
Diseño de estrategias para la gestión del mantenimiento del Equipo	123
Ruiz Niño Bayron, Luque Vargas Jonathan, González González Jesús.....	123

Enfoque fundamentado en datos para categorizar inventarios de medicamentos: un caso clínico colombiano.....	125
Daisy Puga ¹ , William Guerrero ¹ , Valentina Gutiérrez ²	125
Desarrollo de una plataforma de simulación basado en la arquitectura H-CPLS y la experiencia de uso en la formación de ingenieros	127
Suarez-Riveros, Erika.....	127
Importancia de la Predicción en la Cadena de Suministro Médica.....	128
Wilmar Guillermo Rodríguez López, Marco Javier Suarez Barón, Oscar Javier García Cabrejo	128
Implementación de programas seis sigmas para mejora de eficiencia operativa en puertos marítimos	130
Nestor Enrique Caicedo Solano, Pedro L. Ramírez, Leonardo J. Rodriguez.....	130
Análisis del potencial cambio de modelo de negocio de pequeños productores hortofrutícolas en el departamento del Magdalena usando dinámica de sistemas.....	132
Leonardo José González Rodríguez, Pedro Luis Salcedo Ramírez, Néstor Enrique Caicedo Solano	132
Análisis de impulsores para incrementar la resiliencia en operaciones portuarias en Chile	133
Fernando González-Solano ¹ , Rosa González-Ramírez ² , Héctor Lopez-Ospina ² , Gina Galindo-Pacheco ¹ , Daniel Romero-Rodriguez ¹	133
Análisis de la red de actores en la logística de distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad	135
Carlos Alberto Rojas Trejos ¹ , José D Meisel ² , Wilson Adarme Jaimes ¹	135
Herramientas Normativas de Aseguramiento de la Calidad en la Era Digital – Caso Aplicativo NTC ISO 3951-1	137
Julio Cesar Tiria Santos	137
Incidencia de aspectos geográficos y energéticos de la cuenca del río Atrato en la implementación de la electromovilidad fluvial	139
Víctor Borja Marrugo ¹ , Allien Janeth Romaña Palacios ² , Yuber Palacios Torres ² , Edgar Quiñones Bolaños ¹	139
Los Indicadores de Desempeño de la Distribución Urbana de Mercancías: Un Análisis Bibliométrico	141
Alejandro Molina Villa, Cristian Giovanni Gómez Marín, Conrado Augusto Serna Urán.....	141
Modelamiento del problema de ruteo de camilleros por medio de optimización de redes	143
Helien Parra Riveros, Camilo Medellín Quiroga, Angela Morales Marchena, Valentina Lesmes Gómez, Tatiana Holguin Alfonso, Luisa Duque Dauder	143
Análisis de clúster multiperspectiva para pequeños productores hortofrutícolas en el departamento del Magdalena	145

Leonardo José González Rodríguez, Pedro Luis Salcedo Ramírez, Hugo José Mercado Cervera	145
Las Capacidades de Innovación en las Organizaciones. Un Análisis Cienciométrico desde la Perspectiva de los Estudios en Empresas Manufactureras.....	146
Felipe Escalante-Torres ¹ , Edwin Paipa-Sanabria ^{2,3} Jairo Coronado-Hernandez ³ , Wilson AdarmeJaimes ¹	146
Formación de complejos almidón- ácido láurico asistida con ultrasonido: estudios morfológicos, estructurales y fisicoquímico	148
Ramos-Villacob Verónica, Figueroa-Flórez Jorge, Salcedo-Mendoza Jairo.....	148
Efecto de las modificaciones físicas sobre el grado de sustitución de almidones acetilados de yuca (Manihot esculenta).	150
Suárez Castillo Greisy Margarita, Contreras Lozano Karen Paola, Salcedo Mendoza Jairo Guadalupe, Figueroa Flórez Jorge Antonio.....	150
Modelo de descomposición jerárquica para la programación y ruteo de la atención medica domiciliaria de pacientes en Bogotá D.C.	152
Gil-Castellanos L.E. ¹ , Rocha-Gonzalez J.E ² , Rocha-Gonzalez J.E. ¹ , García-Guevara C.A. ²	152
Tecnologías a la medida del ser humano y la naturaleza: Una mirada crítica a la implementación tecnológica en los circuitos cortos de comercialización y la economía campesina, familiar y comunitaria.	154
Julian F. Latorre O.	154
Gestión de inventarios en el Agro. Incidencia de los parámetros en la competitividad	156
Gabriela Agudelo Giraldo, Ivonne Daniela Carrasco Caro, Jairo Alberto Jiménez García, Jhon Edilberto Rodríguez Arias, Oscar Santiago Ulloa Gómez.....	156
Metodología Medición del desempeño logístico en la cadena productiva del Plátano	158
Angela Patricia Martínez Tibabuzo.....	158
Análisis de los procesos básicos y actores de cadenas agroalimentarias en Colombia	160
Alba Dayana Guevara Carreño, Nubia Alexandra Castelblanco Buitrago, Claudia Maritza Jiménez Caicedo	160
Caracterización de la Cadena de Suministro de la lechuga en Duitama Boyacá Colombia	162
Juan Camilo Pérez Piraban ¹ , Hugo Felipe Salazar Sanabria ¹ , Claudia Maritza Jimenez Caicedo ²	162
Coordinación de actores en la cadena de abastecimiento hortofrutícola a través de una plataforma e-commerce	164
Carlos Eduardo Carvajal Gutiérrez ¹ , Leidy Lorena Pulgarín Ramírez ¹ , Carlos Alberto Rojas Trejos ¹ , Julián González Velasco ¹ , Jonathan de Jesús Espinoza Maza ²	164
Factores que Influyen en la priorización de despachos en un Centro de Distribución. Análisis Multicriterios	166
Montoya-Ibarra Karol Dayana, Largacha-Banguera Lina Marcela, González-Velasco Julián...	166

Aproximación a una metodología multicriterio difusa como estrategia para el diseño de un sistema de gestión de inventarios en una microempresa comercializadora de autopartes	167
Bohorquez-Blandon Juan E ¹ , Arango-Bueno Mabelly ¹ , Peña-Orozco Diego L ²	167
Un marco híbrido multicriterio para la evaluación de la respuesta de los laboratorios clínicos durante eventos epidémicos y pandémicos	169
Miguel Ortiz-Barrios ¹ , Andrea Espeleta-Aris ¹ , Genett Jiménez-Delgado ² , Helder Jose Celani-De souza ³ , Jonas Santana-de Oliveira ⁴ , Alexandro Konios ⁵ , Leonardo Campis-Freyle ⁶ , Eduardo Navarro-Jimenez ⁷	169
Mejora del traslado de pacientes en una Mutualidad en Santiago de Chile	171
Marcos Álvarez Albornoz, Franco Moneta Ulloa, Christopher Repol Osses	171
El transporte fluvial Colombiano y su recambio tecnológico a electromovilidad en el marco de la Estrategia Nacional de Transporte Sostenible. Caso de estudio: Río Atrato	173
Yamileth Aguirre Restrepo ¹ ; Edwin Paipa Sanabria ² ; Allien Romaña-Palacios ³ ; Víctor Borja-Marrugo ¹ ; Yuber Palacios Torres ³ ; Edgar Eduardo Quiñones ¹	173
Modelo de programación entera mixta para la programación de horarios en una institución educativa superior en Girardot	175
Perdomo-Cárdenas B.S. ¹ , Rocha Gonzalez J.E. ² , García-Guevara C.A. ³	175

RESÚMENES

Análisis del Impacto Ambiental en la Operación del Sistema Férreo para Carga y Pasajero En Colombia a Partir de la Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Raquel Godoy-Villegas¹, Yamileth Aguirre-Restrepo¹, Víctor Borja-Marrugo¹, Edwin Giovanni Paipa Sanabria², Edgar Quiñones-Bolaños¹

¹*Grupo de Investigación en Modelación Ambiental, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena*

yaguirrer1@unicartagena.edu.co; vmarrugo@gmail.com; equinonesb@unicartagena.edu.co;

²*Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial, epaip@cotecmar.com*

Resumen:

La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) representa uno de los retos críticos a nivel mundial, por ello intervenir el transporte es prioritario por generar alrededor de una cuarta parte de las emisiones globales. Por tanto, se propone la reactivación y fortalecimiento de sistemas de transporte más eficientes, como el férreo, por considerarse una alternativa más respetuosa con el ambiente, aunque depende de combustibles fósiles, genera menos emisiones que otros vehículos. De allí el creciente interés en estimar las emisiones producidas por la impulsión férrea convencional (diésel) y otras tecnologías. El objetivo de este trabajo fue estimar las emisiones GEI, en kilogramo de CO₂ equivalente (kgCO₂eq), generados por una locomotora tipo GE U10B para transportar pasajeros y por una SD70Ace para carga, en los corredores A: Bogotá-Belencito con 321 km, B: Chiriguana-Santa Marta (carga) con 245 km y C: BogotáZipaquirá (pasajeros) con 53 km, utilizando la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) “puerta a puerta”, bajo la norma NTC-ISO 14040, 2007, para las impulsiones utilizando diésel, gas natural licuado (GNL) e hidrógeno (H). Utilizando el software SimaPro versión PhD, la base de datos Ecoinvent y la categoría de impacto “cambio climático”. Se consideró una vida útil de 27,5 años y una velocidad promedio de 45 km/h; por ausencia de datos históricos de carga, se hizo una proyección con incremento anual del 7% para determinar la carga transportada, para carga y pasajeros, en este último se asumió un peso promedio de 75 kg/persona. Para el corredor A, se obtuvieron emisiones de 321 kgCO₂eq para diésel, 8,27 kgCO₂eq para GNL y 3,01 kgCO₂eq para hidrógeno. Para el corredor B, las emisiones de 311 kgCO₂eq para diésel, 302 kgCO₂eq para GNL y 293 kgCO₂eq para hidrógeno. Y para el corredor C, las emisiones fueron: 14,4 kgCO₂eq para diésel, 8,06

kgCO₂eq para GNL y 6,17 kgCO₂eq para hidrógeno. Se puede concluir que la adopción de tecnologías como el GNL y el hidrógeno favorecen la reducción de las emisiones GEI del sistema ferroviario en comparación con sistemas impulsados por el diésel, sin embargo, es importante resaltar que el hidrógeno como combustible en Colombia tiene un bajo nivel de madurez tecnológico y costos elevados en comparación al GNL. Finalmente, se pudo corroborar que la metodología de ACV es apropiada para la estimación de emisiones GEI de tecnologías de impulsión férrea, aportando así información relevante en el marco de la reactivación férrea. Se recomienda continuar con estudios de ACV que incluyan las etapas de la cuna a la tumba de los diferentes procesos del sistema ferroviario en Colombia.

Palabras Clave: Transporte férreo, Emisiones GEI, Energías limpias.

Keywords: Railway, GHG Emissions, Clean energies.

Políticas de gestión ante eventos de inundación, desabastecimiento hídrico y energético en la cuenca del río Bogotá: Un enfoque basado en la robustez y resiliencia

Dairo Steven Muñoz Pinzón¹, William Javier Guerrero Rueda¹, Leonardo José González Rodríguez²

¹*Universidad de La Sabana*

dairo.munoz@outlook.com; william.guerrero1@unisabana.edu.co

²*Universidad del Magdalena lgonzalezr@unimagdalena.edu.co*

RESUMEN:

En la cuenca del río Bogotá, fenómenos climáticos como El Niño y La Niña pueden causar fluctuaciones en los niveles del caudal de agua. Durante las temporadas de lluvia, se enfrenta el riesgo de inundaciones en áreas críticas de la cuenca, lo que puede provocar daños en viviendas, infraestructuras y cultivos. Por otro lado, en temporadas de sequía, los niveles bajos de caudal limitan la generación de energía en las plantas hidroeléctricas, lo que implica un riesgo de desabastecimiento energético. Además, es crucial garantizar el suministro de agua para consumo humano, actividades productivas y riego de cultivos en la población de Cundinamarca, tanto en temporadas de lluvia como de sequía. El objetivo de este estudio es diseñar políticas de manejo del recurso hídrico para los actores de las unidades hidrológicas en la cuenca del río Bogotá. Estas políticas se basarán en un análisis de robustez y resiliencia, utilizando modelos de optimización y/o simulación. Con este objetivo se espera disminuir los impactos socioeconómicos y ambientales negativos derivados de eventos de inundación, desabastecimiento hídrico y energético. Para lograr este objetivo, se emplearán modelos de optimización y/o simulación que permitirán analizar la robustez y resiliencia del sistema hídrico en la cuenca. Se considerarán variables clave, como los niveles de caudal del río, la capacidad de almacenamiento de embalses y represas, y la generación de energía en las plantas hidroeléctricas. Además, se evaluarán diferentes escenarios para identificar estrategias de manejo óptimas y mitigar los impactos negativos en términos socioeconómicos y ambientales. Se espera obtener políticas de manejo del recurso hídrico que proporcionen directrices claras para los actores involucrados en las unidades hidrológicas de la cuenca del río Bogotá. Estas políticas estarán respaldadas por el análisis de robustez y resiliencia realizado con modelos de optimización y/o simulación. Los resultados permitirán identificar medidas preventivas y estrategias de respuesta efectivas para reducir los impactos negativos

derivados de eventos de inundación, desabastecimiento hídrico y energético. El diseño de políticas de manejo del recurso hídrico basado en un análisis de robustez y resiliencia puede promover la sostenibilidad y la protección del medio ambiente en la cuenca del río Bogotá. Al disminuir los impactos socioeconómicos y ambientales negativos derivados de eventos adversos, se logrará una gestión más efectiva del recurso hídrico. Estas políticas proporcionarán directrices claras para los actores involucrados, permitiendo una mejor planificación y toma de decisiones en la cuenca del río Bogotá.

Palabras clave: Políticas de manejo, Cuenca del río Bogotá, Robustez y resiliencia, Impactos socioeconómicos y ambientales.

Keywords: Management policies, Bogotá River basin, Robustness and resilience, Socioeconomic and environmental impacts.

Aptitudes Aritméticas en Formación de Pregrado de Ingeniería Industrial Virtual en Colombia

Julián Andrés Gutiérrez-Londoño¹, Mónica Lizeth Sánchez-Arévalo²

¹*Corporación Universitaria Iberoamericana, julian.andres@ibero.edu.co;*

²*Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, mlizsanchez@poligran.edu.co*

Resumen:

La libertad de cátedra en Colombia ha sido otorgada a las Instituciones de Educación Superior a través de los artículos 31 de la Ley 30 de 1992 y el 69 de la Constitución Política de 1991. En el ejercicio de esta libertad, las instituciones desarrollan los contenidos de sus cursos sin restricciones. Sin embargo, esto puede plantear un problema en el caso de los cursos virtuales, ya que en su construcción no se cuenta con información sobre las actividades (cuestionarios, análisis de casos, talleres, foros, entre otros) que tienen un mayor impacto en la calidad del servicio de educación ofrecido a los estudiantes.

Por lo tanto, se propone llevar a cabo análisis de datos de ingreso que caracterice a los estudiantes con el objetivo de identificar los mecanismos, herramientas, hábitos y otros elementos que condicionan el resultado de su proceso de formación para lograr los resultados de aprendizaje deseados, con el fin de generar propuesta que contribuyan al cumplimiento del cuarto Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, en los ítems de “Alfabetización y aptitudes aritméticas Universales” y “Aumentar el número de personas con habilidades relevantes para el éxito financiero”. Como objetivo se presenta el Caracterizar el contexto académico de los estudiantes de ingeniería industrial en torno a el proceso de apropiación del conocimiento en temas cuantitativos, con el fin de proponer estrategias para mejorar estas características de los estudiantes, esto mediante el análisis entre variables, con el fin de determinar la homogeneidad de los datos recopilados en un programa de Ingeniería industrial bajo la modalidad virtual en Colombia, entre el 2019-2022. Para ello se realizaron tablas de contingencias para cada una de las variables, para Pruebas de Homogeneidad de análisis de varianza ANOVA, permitiendo determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre las muestras, o si por el contrario, se puede suponer que las medias no difieren en función de la variable comparada; con el fin de llevar a cabo dicho proceso, se plantean dos hipótesis con un nivel de significancia de 0.05. En la prueba de ANOVA se realiza un análisis de la variación en la que se mide la dispersión de los valores de cada muestra con respecto a su media y una de variación en la que se mide la dispersión de las medias de las muestras

con respecto a la media global, es decir permite analizar el efecto de uno o más factores sobre la media de una variable, con el fin de, decidir que existe una diferencia estadística significativa el valor numérico de la prueba F, debe ser mayor o igual al valor de F_c , o que también se puede indicar que se tiene la siguiente toma de decisión:

Si $F < F_c$, se aprueba la Hipótesis nula H_0

Esta investigación permite generar mediante el análisis de datos la identificación de las variables que tienen relación con otras, con el fin de proponer estrategias que impacten de manera bilateral.

Palabras Clave: Educación virtual, Hábitos de estudio, Ingeniería Industrial.

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Explorando el potencial de Blockchain: Una solución innovadora para combatir el fraude financiero y la suplantación de identidad en los subsidios estatales en Colombia

Ruiz Raba Eduard Alexis, Leguizamon Feliciano Daniela, Prada Escamilla Thomas, Mendoza Mora Cristian Camilo, Garavito Marroquín Diego Alexander, Osorio Ramirez Carlos

*Universidad Nacional de Colombia, Unidad de Análisis en Ciencias
Económicas edruizr@unal.edu.co; dleguizamon@unal.edu.co; tpradae@unal.edu.co;
cmendozam@unal.edu.co; dgaravitom@unal.edu.co; caosoriora@unal.edu.co*

Resumen:

En el contexto colombiano se ha evidenciado un preocupante aumento de fraudes en los programas de subsidios, como el caso del ingreso solidario el cual se cerró el 31 de diciembre del 2022 y evidenció fraudes a través de cédulas fantasmas, lo cual genera ineficiencias en la distribución de estos recursos destinados a personas que realmente los necesitan. El presente proyecto de investigación en curso tiene como objetivo evaluar los desafíos actuales que presenta la entrega de subsidios en Colombia en términos de verificación de identidad y la aplicabilidad de tecnología blockchain para la gestión de identidades digitales para programas de ayuda en Colombia.

Como principal objetivo se quiere evaluar los desafíos actuales que presenta la entrega de subsidios en Colombia en términos de verificación de identidad y la aplicabilidad de tecnología blockchain para la gestión de identidades digitales para programas estatales de ayuda en Colombia.

La metodología propuesta se basa inicialmente en la integración de diversas fuentes de información como bases de datos gubernamentales, registros biométricos y datos financieros, así como estudios de caso identificando situaciones problemas existentes; esto permitirá tener un análisis multidimensional y exhaustivo.

Así mismo, se podrán utilizar algoritmos de aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos relacionados con los beneficiarios de los subsidios. Esto permitirá identificar patrones y anomalías que podrían indicar posibles casos de fraude a nivel de subsidios.

Además, se realizará un análisis de costos y beneficios para determinar la viabilidad económica y el valor añadido de implementar la identidad digital basada en blockchain en programas de asistencia estatal.

Los resultados se esperan proponer un sistema que traiga consigo una reducción del fraude y la suplantación de identidad, una mayor transparencia y trazabilidad en los procesos, así como una mejora en la integridad y la seguridad de los subsidios. Se espera que este estudio sea un primer paso hacia una mayor eficiencia financiera a nivel nacional y un mejor bienestar para los ciudadanos al utilizar tecnología blockchain para mejorar la entrega de subsidios y apoyos económicos. Al explorar el potencial de blockchain, se busca fortalecer la eficiencia, la equidad y la confianza en los programas de subsidios en Colombia, optimizando así la asignación de recursos y garantizando que lleguen a las personas más necesitadas.

En conclusión, se estima que la tecnología blockchain podría ser una herramienta propicia en la administración y distribución de recursos del Estado debido a su naturaleza distribuida, digital, programable e inmutable, así resultando en un mayor grado de transparencia y eficiencia.

Palabras Clave: Fraude, Subsidios, Verificación de identidad, Tecnología blockchain, Gestión de identidades digitales, Análisis multidimensional, Eficiencia financiera.

Keywords: Fraud, Subsidies, Identity verification, Blockchain technology, Digital identity management, Multidimensional analysis, Financial efficiency.

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Herramientas TIC como estrategias de comunicación a comunidades en temáticas de logística

Oriana Karolina Rojas Alfaro, Michell Martínez Rozo, Daniel Roberto Vega Torres

*Universidad Nacional de Colombia,
orrojasa@unal.edu.co; mimartinezr@unal.edu.co; drvegat@unal.edu.co*

Resumen:

Desde el proyecto de investigación desarrollado por Ecorza y visitas a campo realizadas en los 7 municipios ubicados en la zona de influencia de la Ciénaga de la Zapatosa, se identifican diversas necesidades en los actores de influencia en el territorio como productores, transportadores y receptores de carga. Observando que existen necesidades relacionadas con la poca apropiación de conocimiento normativo y con temáticas relacionadas con la logística en sus negocios o actividades agrícolas que realizan.

Así mismo, se evidenció la necesidad de aprovechar las nuevas herramientas tecnológicas a través del uso de las TIC como fuente de conocimiento y desarrollo en la región de la Ciénaga de la Zapatosa. Por ende, se prevé que es indispensable generar dinámicas de transferencia de conocimiento de los resultados de la investigación a partir de recursos tecnológicos que garanticen el acceso a la información de manera dinámica, asertiva, fácil y teniendo en cuenta las particularidades del territorio.

Diseñar estrategias de comunicación haciendo uso de las herramientas TIC, adecuadas con el contexto y las realidades de la población objetivo toda vez que a través de esto se permiten procesos de comunicación incluyentes y se democratiza la información que se pretende transferir respecto a la logística.

Para llevar a cabo esta Investigación, se desarrolló una previa consulta a bibliografía sobre uso de herramientas TIC como estrategia que permite la apropiación de conocimiento, así mismo se consultó información recolectada del proyecto permitiendo identificar a la población objetivo y la formulación de criterios para la elección de estrategias comunicativas más asertivas para el territorio. Se emplearon herramientas de edición de audio y diseño para la elaboración de podcast, infografías y cartillas, así mismo se propone el uso del QR como una herramienta que permite la democratización de la información por su fácil acceso. Por último, se diseñó un indicador cultural para percibir la contribución de las TIC en las actividades agrícolas y pecuarias con el fin de evaluar el nivel de pertinencia y efectividad de las estrategias comunicativas disponibles para los actores.

Como resultado de esta investigación obtenemos la generación de estrategias de comunicación que dialogan con el contexto del territorio, como la creación de cartillas dinámicas que logran sintetizar e ilustrar a través de gráficos temáticas de logísticas y normatividad, así mismo surgen podcast con las recomendaciones de la norma técnica colombiana, un guion sencillo y fácil de comprender. Como resultado consideramos el uso del QR como una herramienta que permite la difusión de la información y facilita su democratización al ser sencilla de usar.

Al desarrollar este proceso de investigación, es indispensable tener en cuenta una serie de aspectos que permiten desarrollar el objetivo que se tiene trazado respecto a la transferencia de comunicación, como las necesidades de la comunidad, la identificación de las características de la población objetivo, el nivel de uso de herramientas tecnológicas y el nivel de acceso académico; lo que finalmente va a permitir que se tenga como resultado una estrategia idónea de comunicación que nos permita identificar qué tipo de recurso o herramienta es la adecuada para transferir la información que se pretende comunicar.

Palabras Clave: Logística, Ciénaga de Zapatosa, Comunicación para la inclusión, Tecnologías de la comunicación e información.

Metodología QFD para el Diseño Curricular

Rocha-Gonzalez¹, Rodríguez-Florián², Castro-Jiménez²

¹Universidad Nacional, jerochag@unal.edu.co

*²Universitaria Agustiniana
roman.rodriguez@uniagustiniana.edu.co ; laura.castro@uniagustiniana.edu.co*

Resumen:

El diseño curricular de los programas de Educación Superior juega un papel fundamental en la formación de profesionales competentes y adaptables a las demandas del mercado laboral. En el caso específico del programa de Ingeniería Industrial, es esencial que se ajuste a las cualificaciones existentes en áreas clave como manufactura, producción y logística. Para lograr este objetivo, se ha desarrollado una metodología basada en la herramienta QFD (Despliegue de la Función de Calidad) que permite diseñar un currículo efectivo y pertinente, aprovechando el marco nacional de cualificaciones en Colombia.

Diseñar el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Industrial mediante la Aplicación de la Metodología QFD basada en el Marco Nacional de Cualificaciones.

- a) Identificación de las necesidades y expectativas de los stakeholders: Se lleva a cabo una investigación exhaustiva para comprender las demandas y requerimientos de los estudiantes, los empleadores y la sociedad en relación con las cualificaciones de manufactura, producción y logística.
- b) Identificación de los elementos curriculares: Se determinan los elementos clave que componen el programa de Ingeniería Industrial, como componentes, cursos, y rutas formativas.
- c) Relacionar los elementos curriculares con las cualificaciones: Utilizando la matriz QFD, se establecen las relaciones entre los elementos curriculares y las cualificaciones identificadas en el marco nacional. Esto implica determinar qué elementos curriculares contribuyen directamente al desarrollo de cada cualificación.
- d) Definición de los niveles de competencia: Se establecen niveles de competencia específicos para cada cualificación en función de los estándares y criterios establecidos en el marco nacional. Esto permite establecer los resultados de aprendizaje esperados y así poder evaluar el nivel de dominio requerido en cada área.

e) **Diseño del plan de estudios:** Se diseña el plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los pasos anteriores. Se definen los cursos, la secuencia de aprendizaje y las estrategias de enseñanza-aprendizaje que aseguren el desarrollo de las cualificaciones en los estudiantes.

Se logró diseñar un plan de estudios para el programa de ingeniería industrial con un total de 5 componentes curriculares y 60 cursos, de los cuales más del 50% tienen una intención disciplinar. Este documento de trabajo presenta el QFD como herramienta de diseño de nuevos productos y servicios y, además, como una herramienta integradora de las diversas funciones empresariales. Después de una introducción histórica abordamos el concepto de matriz de la calidad como núcleo del QFD y destacamos su utilidad: es una herramienta efectiva del marketing que permite clarificar las características técnicas y facilitar la detección de ventajas y desventajas competitivas y, a través de ella, innovar; mejora la comunicación interfuncional, establece prioridades para la mejora continua y ayuda al análisis de costos y beneficios.

Palabras Clave: QFD, MNC, Ingeniería Industrial, Diseño Curricular

Keywords: QFD, MNC, Industrial Engineering, Curriculum Design

Estudio de propiedades térmicas de geopolímeros sostenibles a partir de desechos agroindustriales

Carol Ladino Figueredo, Sara Peña Romero, Karol Roa Bohórquez

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
carol.ladino@uptc.edu.co; sara.pena@uptc.edu.co; carol.roa@uptc.edu.co*

Resumen:

La creciente preocupación por la sostenibilidad en la industria de la construcción ha impulsado el uso de nuevos materiales como los geopolímeros que permiten reducir las emisiones de CO₂ junto con las necesidades energéticas, dando lugar a un aporte significativo en los objetivos de desarrollo sostenible 9,12,13. Además, gracias a su tecnología de activación alcalina se logran valorizar desechos de diferentes industrias como precursores en la síntesis de los geopolímeros. Es por esto que en la presente investigación se busca evaluar geopolímeros a partir de metacaolín con reemplazos de ceniza de cascarilla de cacao, analizando su efecto sobre las propiedades térmicas y su uso potencial como material de construcción sostenible, al ser el cacao un producto de gran importancia en Colombia y con alto volumen de producción. Para ello, se realiza la caracterización de la materia prima mediante análisis FRX, se define el diseño de mezcla para la síntesis y finalmente se elige la composición óptima. De acuerdo con lo planteado, se utiliza metacaolín y ceniza de cascarilla de cacao junto a una solución alcalina de hidróxido y silicato de sodio de diferentes concentraciones (8, 12 y 16M), estableciendo parámetros constantes para la relación L/S y Na₂SiO₃/NaOH de 0,85 y 0,75 respectivamente. Así mismo, una temperatura de curado de 60°C por 24h y edades de curado de 7, 14 y 28 días. Se mide la conductividad térmica, difusividad térmica y calor específico del material final empleando el dispositivo Tempos thermal analyzer Isomet en probetas cilíndricas con dimensiones de 25,4 mm x 40 mm. Dentro de los resultados obtenidos se evidenció que el reemplazo de ceniza mejoró las propiedades térmicas del material en comparación a la muestra de referencia, por tanto, los geopolímeros obtenidos tienen potencial como material aislante para aplicaciones en materiales de construcción, puesto que el valor más bajo del coeficiente de conductividad térmica fue de 0,33 W/mK, contribuyendo de esta forma a la eficiencia energética. En conclusión, se ha desarrollado una alternativa para la mejora de las propiedades de aislamiento térmico en geopolímeros, dando pie a aplicaciones para mampostería estructural.

Palabras Clave: Aislante térmico, conductividad térmica, difusividad térmica, calor específico, propiedades térmicas, geopolímero

Keywords: Thermal insulator, thermal conductivity, thermal diffusivity, specific heat, thermal properties, geopolymer

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Logística en la Eco-Región de la Ciénaga de la Zapatosa: Estrategia para Implementar Buenas Prácticas de Almacenamiento

Alejandra Suarez Trujillo, William David Quintero, Camilo Alfonso Espinel, Santiago León Garzón

Universidad Nacional de Colombia

alsuarez@unal.edu.co; wquintero@unal.edu.co; cespinel@unal.edu.co; saleon@unal.edu.co

Resumen:

La Eco-región de la Ciénaga de la Zapatosa, ubicada en el departamento del Cesar, destacada por su enorme potencial agrícola se enfrenta a desafíos de desigualdad y falta de apoyo estatal, lo que limita el acceso a servicios públicos esenciales, incluyendo la conectividad a internet, esto crea una brecha tecnológica y dificulta el acceso a información para los agricultores. Además, los procesos logísticos carecen de personal capacitado debido a problemas de accesibilidad y cobertura en programas de formación en el departamento. Las prácticas actuales de almacenamiento no garantizan calidad y salubridad de los productos perecederos, lo que afecta la competitividad y productividad de la eco-región.

Implementar una estrategia para transferir conocimiento sobre buenas prácticas de almacenamiento para el aguacate, con el objetivo de mejorar la competitividad y productividad en la Eco-región.

Se implementó una metodología en tres fases para transferir conocimiento sobre las mejores prácticas de almacenamiento de productos agrícolas, con un enfoque específico en el aguacate. En la primera fase, se realizó una revisión exhaustiva del estado del arte utilizando bases de datos académicas, Scopus, Web of Science y Mendeley, y herramientas de análisis, bibliometrix. En la segunda fase, se diseñaron estrategias adaptadas a las características de la comunidad y las circunstancias regionales. Por último, se ejecutó la estrategia seleccionada, utilizando herramientas de diseño para crear materiales visuales, Illustrator y Canva, que detallan acciones específicas sobre las buenas prácticas de almacenamiento.

Como resultado de este trabajo, se desarrolló una cartilla que narra la historia de dos campesinos de la región que buscan mejorar sus prácticas de almacenamiento, esto como parte de la estrategia para cautivar a los lectores. Esta cartilla se presenta como una herramienta práctica, accesible y fácil de leer para los agricultores de la región, lo que los ayuda a adoptar técnicas para mejorar su competitividad y productividad. También se encontró importante incluir en la cartilla estrategias

para el empaque y embalaje del aguacate, ya que son actividades que también influyen en la calidad del producto.

La estructura de la cartilla está diseñada para que las personas que la lean no necesiten tener conocimientos técnicos avanzados sobre logística, la información se presenta de forma didáctica, creando una historia atractiva para el lector y a su vez, lo motiva a compartir conocimiento con sus vecinos lo que fortalece la unión y trabajo conjunto entre ellos mismos. Además, no se necesita ningún medio digital para acceder a la cartilla, lo que facilita el acceso para todos los campesinos dada la brecha digital que se presenta en el departamento.

Palabras Clave: Logística, buenas prácticas de almacenamiento, cartilla.

Programa Piloto de Economía Circular para Residuos Sólidos Plásticos Aplicado al Barrio María Auxiliadora del Municipio de Duitama - Boyacá

Isnardo Grandas Rincón

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, isnardo.grandas@uptc.edu.co

Resumen:

La Economía Circular permite responder a los desafíos del crecimiento económico y productivo actual porque promueve un flujo cíclico para la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales y la energía de productos y servicios disponibles en el mercado. los barrios de una ciudad son una unidad de análisis y desarrollo del programa de economía circular. Diseñar un Programa piloto de Economía Circular de residuos sólidos plásticos aplicado al Barrio María Auxiliadora del municipio de Duitama, que sirva como punto de partida para la adopción de un modelo de gestión de residuos plásticos en los principales municipios del departamento de Boyacá.

El diseño metodológico predominante en el estudio es el de investigación – acción – participación.

Participantes: Comunidad del Barrio María Auxiliadora de la ciudad de Duitama y recicladores.

Procedimientos: registro, análisis de datos sobre material plástico generado.

- Conocimiento desarrollado y documentado sobre Economía Circular y sostenibilidad
- Conocimiento desarrollado y documentado sobre material y residuos sólidos plástico, ecodiseño de productos y soluciones de ingeniería inversa.
- Diseño documentado de un programa piloto de economía circular para el desarrollo de un modelo de gestión de residuos plásticos en los principales municipios del departamento de Boyacá.
- Participación de la universidad en la transformación del entorno y experiencia en el trabajo con comunidades.
- Apropiación social del conocimiento sobre circularidad por parte de las asociaciones de recicladores de oficio y extendida a las comunidades barriales, Participación comunitaria

y apropiación de conocimiento por parte de las Juntas de Acción Comunal en los procesos de transformación de su comunidad.

El proyecto aporta una Guía teórico-práctica para la clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos plásticos que brinda apoyo a las comunidades y empresas en la actividad de aprovechamiento. Mediante el fortalecimiento del manejo de los residuos sólidos se hace un aporte fundamental al mejoramiento de las condiciones ambientales y del medio ambiente en general. El proyecto aporta ideas importantes para que sean tenidas en cuenta por el sector industrial para reducir la utilización de plásticos en sus procesos y productos.

Palabras Clave: Residuos plásticos, economía circular, ingeniería inversa, ecodiseño, recuperación, aprovechamiento

Mitigación Basada en Ecosistemas Mediante la Aplicación de WECs para Enfrentar la Erosión Costera

Yeison Berrio^{1,2}, Germán Rivillas-Ospina¹

¹*Universidad del Norte, grivillas@uninorte.edu.co;*

²*Universidad de La Guajira, yeisonb@uninorte.edu.co ; ymberrio@uniguajira.edu.co*

Resumen:

Durante las últimas décadas, la demanda de energía ha aumentado considerablemente y solo el 28% de la matriz energética del mundo depende de recursos renovables (McKinsey & Company, 2022). De hecho, el sistema de generación de energía eléctrica actual depende principalmente de combustibles fósiles convencionales (gas natural, carbón, petróleo, etc.) (Farrok et al., 2020) y el consumo de energía crece en todo el mundo debido a la industrialización, el aumento de la población humana y al desarrollo tecnológico, generando efectos a escala planetaria como el derretimiento de los polos, aumento del nivel del mar, inundaciones, tormentas, ciclones, etc. Y, por otra parte, uno de los grandes retos de la ingeniería costera se enfoca en los mecanismos de protección costera bajo el escenario de cambio climático y la problemática asociada a la escasez de sedimentos siendo una oportunidad el uso polivalente de convertidores de energía de las olas (WECs), buscando dar un uso mixto a este tipo de estructuras.

La investigación se basa fundamentalmente en el análisis del desempeño de una matriz WEC en términos de protección costera y estimar el cambio de línea de costa inducido para diferentes configuraciones de una matriz WEC aplicada a las playas de Riohacha, actualmente con intensos procesos de erosión.

Se recolectaron datos hidrodinámicos y morfológicos en las playas de Riohacha durante los meses de agosto y noviembre del 2021 correspondiente a la temporada seca y húmeda en la zona continental del caribe colombiano. Así mismo se instaló un sensor de presión (RBR) y dos correntómetros (ADCP) perpendiculares a la línea de costa para la caracterización hidrodinámica. En cuanto a la parte morfodinámica se realizó una batimetría detallada y levantamientos de perfiles topo-batimétricos con toma de muestras de sedimentos a lo largo de la playa de Riohacha, estos datos fueron la entrada a los modelos numéricos Delft-3D y XBeach, con los cuales se determinarán la influencia que tienen los dispositivos convertidores de energía en la hidromorfodinámica de la playa. Se encontró que instalando el parque WEC más cercano a línea de costa (1.3 km) se alcanza mayor protección de la playa. En cuanto a las configuraciones, se aprecia que el arreglo lineal y perpendicular a la línea de costa genera una transformación más significativa

en los frentes de onda posteriores al parque WEC. Aunque es el arreglo semicircular y perpendicular a la costa producen una absorción importante que puede generar efectos positivos en la estabilización del perfil. Es indudable la reducción de la altura de ola significativa en el área de abrigo del parque inducida por la interacción con el arreglo de estructuras que funciona como un dique emergido, donde parte de la energía la refleja, se disipa y parte la transmite.

Los parques de convertidores de energía del oleaje (WEC) cerca de la costa tienen la doble funcionalidad extraer la energía y proteger la playa del oleaje, dado que estos dispositivos cerca de la costa influyen en la dinámica del oleaje y los sedimentos costeros; sin embargo, existen metodologías numéricas limitadas para cuantificar los posibles impactos. Esta investigación propuso un método numérico acoplado para cuantificar el impacto en la reducción de la magnitud de las alturas de olas, el área de influencia de la estela y los cambios morfodinámicos. El impacto causado por el parque WEC en las condiciones del oleaje resultó en una alteración de los procesos costeros cerca de la costa y, por lo tanto, de la morfología de la playa. Para determinar esto, se aplicó un indicador de impacto a los resultados de los diferentes escenarios.

Palabras Clave: energía sostenible (sustainable energy), Convertidor de energía del oleaje (wave energy converter), protección de la costa (shoreline protection).

Modelo para la Operación de Distribución de una Empresa de Alimentos en la ciudad de Bogotá

Oscar Javier Herrera Ochoa

Universidad de La Salle, ojherrera@unisalle.edu.co

Resumen:

La logística de distribución es una de las operaciones más importantes en toda la cadena de suministro dado a que es la etapa en la cual se tiene contacto directo con los clientes demandantes de los productos y servicios, por lo cual, es uno de los puntos neurálgicos para crear valor en toda la cadena de abasto y más para productos perecederos. Objetivos: Determinar los clusters y rutas optimas por día para la distribución de productos alimenticios de una empresa bogotana mediante un modelo matemático donde se establece primero el orden y zonas a abastecer para luego definir las rutas más rápidas para satisfacer la demanda de los clientes del sistema. Métodos: Se caracterizo y diagnostico el sistema actual de distribución de la empresa, luego se identificó las técnicas más apropiadas para la optimización del sistema y finalmente se estableció una estrategia para la implementación de dichas técnicas como forma de mejorar la operación de distribución de la empresa de referencia. Resultados: Basado en el diagnóstico de la distribución actual de la empresa y mediante un método analítico y sistemático, se establecieron en 2 grupos los 170 clientes que tiene la empresa para ser atendidos de la siguiente manera: el primer grupo que incluyo 8 zonas de la ciudad abarcando 84 clientes con un tiempo de abastecimiento de 8 horas y el segundo grupo que incluye 9 zonas de la ciudad abarcando 87 clientes con un tiempo de abastecimiento de 8.4 horas. De esta manera se tiene un ahorro de tiempo por día de 38% para el grupo 1 y 40% para el grupo 2 en la operación de distribución con respecto a la forma como se hace actualmente. Conclusiones: Se obtuvo un método heurístico novedoso para definir clúster por zonas de reparto teniendo en cuenta la ubicación y distancias entre los clientes y la empresa fabricante, posteriormente se aplicó un modelo de ruteo de vehículos convencional basado en programación entera binaria para definir la ruta a seguir en la distribución para cada zona definida previamente. De esta manera, se pudo obtener una mejora significativa en la operación de distribución para la empresa en estudio con una reducción promedio de 3.5 horas por día en dicha actividad.

Palabras Clave: Heurística, Clusterización, Modelo de Ruteo, Optimización, Distribución de Alimentos.

Keywords: Heuristics, Clustering, Routing Model, Optimization, Food Distribution

Perspectivas de las Regulaciones de Carbono en las Cadenas de Suministro. Una Revisión de Literatura

Jeamy Sebastián Tarazona Jiménez, Henry Lamos Diaz

Universidad Industrial de Santander, jeamy.tarazona@correo.uis.edu.co; hlamos@uis.edu.co

Resumen:

Las regulaciones de carbono han surgido como respuesta a la necesidad imperante de implementar políticas efectivas que fomenten la conservación del medio ambiente y aborden los desafíos del cambio climático. Muchas organizaciones se enfrentan a obstáculos significativos, como una dependencia excesiva de energías no renovables que generan grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂), lo que contribuye directamente al calentamiento global y al cambio climático. Con el objetivo de reducir esta dependencia y mitigar las emisiones de carbono (EC), la gestión de emisiones en las cadenas de suministro ha surgido como una alternativa altamente efectiva para abordar los desafíos asociados con la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones. En este contexto, la aplicación de modelos de optimización se ha vuelto crucial para tomar decisiones estratégicas y tácticas fundamentadas en análisis de datos dentro de las cadenas de suministro. Esta revisión de literatura se enfoca en presentar las principales políticas relacionadas con las emisiones de carbono que han recibido considerable atención en los últimos años, así como su impacto en las cadenas de suministro desde perspectivas tanto económicas como ambientales. Para llevar a cabo esta revisión, se utilizó un protocolo de búsqueda, se establecieron criterios de inclusión y exclusión y se aplicó la metodología por bola de nieve. Los resultados de este estudio revelan que existen tres tipos de regulaciones que se han implementado con éxito en diversas industrias: impuestos sobre el carbono, limitaciones en las emisiones de carbono y sistemas de tope y comercio. Estas regulaciones han afectado a diferentes operaciones dentro de las cadenas de suministro, lo que ha impulsado a las organizaciones a reconsiderar sus enfoques y buscar alternativas más sostenibles. Finalmente, se destaca la necesidad de abordar de manera integral las regulaciones de carbono en las cadenas de suministro. Esto implica considerar aspectos clave relacionados con las decisiones de diseño, el control operativo y la implementación de medidas de desempeño en todas las etapas de la cadena. Al hacerlo, las organizaciones pueden no solo cumplir con las regulaciones vigentes, sino también promover la innovación y la competitividad a largo plazo, al tiempo que contribuyen a la conservación del medio ambiente y la mitigación del cambio climático.

Palabras Clave: Emisiones de Carbono, Cadenas de Suministro, Optimización

Keywords: Carbon Emissions, Supply Chains, Supply Chain Optimization

Uso de redes bayesianas para el análisis de riesgos y/o resiliencia de la cadena de suministro. Una revisión de literatura

Yulayth Vega, Henry Lamos

*Universidad Industrial de Santander,
yulayth2218395@correo.uis.edu.co ; hlamos@uis.edu.co*

Resumen:

La interrupción o interrupciones de algunos actores o eslabones de la cadena de suministro (SC, Supply Chain) pueden generar efectos negativos a través de la cadena, conllevando a pérdidas para las empresas participantes. Lo anterior dada la complejidad de las cadenas de suministro (SCs, Supply Chains) derivada del hecho que una cadena está conformada por varios actores o eslabones interrelacionados. El estudio y medición del impacto de las interrupciones es un área de investigación cada vez más significativo. Así mismo, el modelado de riesgos que desencadenan dichas interrupciones es un tema de reconocida importancia. Existe una gran oportunidad de investigación en cuanto a riesgos relacionados con la SC, y mayoritariamente en lo referente a resiliencia asociada con la SC; tópico que ha ganado recientemente una gran atención en la academia.

Existen varios enfoques y técnicas de modelado para estudiar situaciones de riesgos de la SC. Las redes bayesianas (BNs, Bayesian Networks) entendidas como modelos gráficos probabilísticos, y reconocidas como una metodología rigurosa para la cuantificación de riesgos son especialmente interesantes y útiles en este propósito. En los últimos años han sido un área de investigación en crecimiento respecto a la aplicación al análisis de riesgos y resiliencia de la SC por su capacidad para modelar las relaciones de dependencia entre variables.

El objetivo del presente trabajo es el de revisar los desarrollos recientes basados en BNs, asociados con la temática de riesgos y/o resiliencia de la SC, así como el de discutir las aplicaciones de las BN usadas para resolver problemas relacionados con riesgo y resiliencia de la SC; identificando los vacíos de investigación en esta área.

La metodología utilizada para llevar a cabo la revisión fue la selección de artículos de la base de datos SCOPUS, de acuerdo con la ecuación de búsqueda definida para tal fin, evitando referencias irrelevantes y profundizando en aquellos documentos que se considera presentan un mayor aporte al estudio. Dentro de los hallazgos encontrados, se tiene que algunos autores se centran en el análisis de riesgos para una empresa en particular, pero no entre varios eslabones de la cadena; otros por su parte modelan varios eslabones teniendo en cuenta la estructura de cadena de

suministro, pero son pocos los estudios de este tipo. Adicionalmente se encuentra que aún son incipientes los desarrollos en el contexto de modelado cuantitativo de resiliencia de la cadena. Con este trabajo se pretende contribuir a la literatura actual y, proporcionar direcciones para futuras investigaciones.

Palabras Clave: Resiliencia, Riesgo, Cadena de suministro, Red bayesiana, Modelado de red bayesiana.

Keywords: Resilience, Risk, Supply chain, Bayesian network, Bayesian network modeling.

Logística en el Transporte a granel de Materias Primas Perecederas

Javier Réniz

Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED España, jreniz1@alumno.uned.es

Resumen:

El transporte de carga perecedera a granel tiene un impacto significativo en muchos países, incluyendo territorios como Colombia, que dependen en gran medida de la importación con cifras reportadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de USD 78,685.05 millones en 2022. Debido a esta situación, es necesario explorar cómo pueden implementarse soluciones integrales que mejoren los procesos logísticos, aprovechando las tecnologías y avances en sistemas de información que están emergiendo en el ámbito productivo.

Este estudio tiene como objetivo identificar los referentes, teorías y estudios más recientes sobre la logística de transporte de carga y materias primas perecederas a nivel global entre 2019 y 2023. Para lograrlo, se ha realizado una revisión sistemática de la literatura siguiendo el modelo PRISMA, seleccionando cuidadosamente los artículos publicados en los últimos cinco años y aplicando criterios de inclusión para destacar los aportes teóricos más relevantes. El fin es generar reflexiones críticas que permitan compartir conocimiento sobre las variables de estudio. Los resultados de esta investigación revelan que las tendencias en este campo están enfocadas en los sistemas de información y soluciones informáticas que utilizan herramientas en línea para el seguimiento en tiempo real de los procesos logísticos. Asimismo, se destaca el uso de sistemas de enrutamiento que optimizan las etapas del transporte. Todo ello, respaldado por las innovaciones que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación, promoviendo una cadena de suministro colaborativa y sostenible.

Palabras Clave: Logística, Carga a granel, Materia prima perecedera, Sistemas de Información, Ingeniería de sistemas.

Keywords: Logistics, Bulk cargo, Perishable raw material, Information systems, Systems engineering.

Método Para Evaluar la Calidad de Servicio en la Operación Zonal del Sistema Integrado de Transporte Público

Daniel Hernández, Lindsay Álvarez-Pomar, Marjorie Galofre

*Universidad Distrital, dghernandezm@correo.udistrital.edu.co lalvarez@udistrital.edu.co
marjorie.galofre@uac.edu.co*

Resumen:

La calidad del servicio es relevante en la demanda de los sistemas de transporte y es definida como la diferencia entre lo que un usuario espera obtener de un proveedor y lo que recibe de este cuando usa el servicio (Losada, M y Rodríguez 2007). Usualmente las variables de calidad se establecen en los contratos de concesión; también se recurre a encuestas y otros métodos para estimar la percepción de los usuarios. Sin embargo, la gestión de los sistemas de transporte no contempla explícitamente las medidas de desempeño que inciden en la percepción de los usuarios. En esta investigación se diseña un método para evaluar la calidad del servicio en la operación zonal del sistema de transporte integrado SITP de la ciudad de Bogotá, integrando medidas de afectación directa a los usuarios.

La información sobre rutas, aforos programados de ascenso y descenso de pasajeros, paradas reales y encuestas a los usuarios, entre otra, es suministrada por la secretaría de movilidad y la firma consultora TPD Ingeniería. Se busca aportar elementos precisos, mediante un método para la medición de la calidad del servicio de transporte ofrecido, al determinar qué aspectos afectan directamente la satisfacción del usuario y como pueden o no influir en un futuro cambio de operación del sistema.

Se usa análisis envolvente de datos (DEA) para analizar comparativamente unidades independientes en relación con su desempeño operacional a través de la medición, para evaluar la eficiencia relativa de unidades de toma de decisiones (UTDs). Esta técnica no resuelve el problema de la eficiencia propiamente dicho, sólo sirve para evaluar la eficiencia de las UTDs, identificando las unidades más eficientes que sirven de referencia o las unidades ineficientes. De esta manera, se propone soportar la toma de decisiones sobre la operación zonal, para llevarlas a la frontera eficiente, Se analizan los operadores zonales del SITP de acuerdo con sus rutas definidas como unidades, teniendo en cuenta información de aforos programados, monitoreo y seguimiento de tránsito de rutas y encuestas de satisfacción realizadas por la cámara de comercio de Bogotá permitiendo identificar factores y medidas de desempeño. Se muestra la evaluación de los operadores zonales de acuerdo a dos casos, teniendo en cuenta la parametrización de la herramienta

DEA-Frontier de acuerdo a los modelos DEA, de una entrada y una salida y múltiples entradas y múltiples salidas, así mismo se tiene en cuenta la percepción del usuario de acuerdo a una escala de nivel de servicio para el tiempo de espera la cual es evaluada para cada ruta del operador, junto a los índices de accidentalidad de cada ruta, identificando unidades referentes que permiten al operador comparar las unidades eficientes con las que no alcanzan esa eficiencia, para indagar si las medidas de programación monitoreo y control de las unidades eficientes, puede ser replicado en las no eficientes. En la medida en que se puedan obtener datos de más variables, se podrían incluir en el modelo.

Palabras Clave: Calidad de servicio en transporte, DEA, Gestión de transporte público.

Keywords: Quality of service in transport, DEA, Public transport management.

Análisis Predictivo Accidentes de Tránsito Ciudad de Bogotá: una revisión a las políticas públicas en seguridad vial periodos 2016 a 2022

Paula Andrea Tamayo Álvarez, David Alejandro Trilleros Solorzano

Universidad ECCI, ptamayoa@ecc.edu.co; david.a.trilleros@ecc.edu.co

Resumen:

Diferentes actores viales como automóviles, camiones, buses, motos y transeúntes se involucran cada día en accidentes de tránsito por diferentes motivos, las cifras por estos accidentes son alarmantes y conllevan a evaluar las posibles causas por la cuales se presentan estos sucesos. El objeto de analizar este tipo situaciones está orientado a buscar soluciones por medio de las cuales se pueda predecir cuándo es más probable que ocurra un accidente en un sitio concreto, para este caso en la ciudad de Bogotá y así poder proponer el establecimiento de políticas públicas que permitan una respuesta inmediata por parte de las autoridades, policía y servicio médico. Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio pretende construir un modelo predictivo mediante técnicas de análisis de datos, técnicas estadísticas y técnicas de machine learning, que pueda predecir los puntos más determinantes de accidentalidad en la ciudad de Bogotá por sus localidades, según la data obtenida de datos abiertos del gobierno. La finalidad de analizar los accidentes de tránsito en la ciudad de Bogotá, es poder mostrar por medio de análisis descriptivo y predictivo la dinámica social de accidentalidad vial, los tipos de ocurrencias, consecuencias, víctimas y su relación con las variables sociodemográficas mayormente identificadas como edad, sexo, estado civil, área de tránsito, localidad, entre otras, mediante el uso de técnicas estadísticas de clasificación con el fin de realizar análisis descriptivos que conlleven a correlaciones de las variables trabajadas, haciendo comparaciones técnicas de selección de predicción aplicadas a un conjunto de datos. Todo esto con el propósito de proponer mejoras en las políticas públicas actuales (Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2021 - 2030) correspondientes al segundo decenio de acción para la seguridad vial y la revisión de las políticas públicas del periodo pasado 2011-2021 con ayuda de los datos provenientes de bases de datos abiertas que aportan un insumo importante para desarrollar una propuesta final.

Palabras Clave: accidentes de tránsito, análisis predictivo, aprendizaje de máquinas, políticas públicas, seguridad vial.

Keywords: Traffic accidents, predictive analytics, machine learning, public policy, road safety

Metodología para la Construcción de Planes de Agro logística Territoriales

Adrián Smith Manrique Gómez, Andrés Camilo Correa Núñez, Margarita María Orozco González, Carolina Salcedo Acosta

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, adrian.manrique@upra.gov.co; andres.correa@upra.gov.co; margarita.orozco@upra.gov.co; carolina.salcedo@upra.gov.co

Resumen:

La Agro logística es una subdisciplina de la logística, enfocada a los productos agropecuarios. Esta disciplina, ha tomado relevancia en los últimos años en Colombia, con el propósito de fortalecer las cadenas de suministro del sector agropecuario.

En el año 2008, en Colombia se formuló la primera Política Nacional Logística -PNL-, por medio del CONPES 3547, esta se enfocó en generar un Sistema de Logística Nacional, fortaleciendo los procesos de comercio exterior. Posteriormente, se actualiza con el CONPES 3982 del 2020 que propone la formulación por parte del Ministerio de Agricultura -MADR- del Plan Nacional de Agro logística. En el año 2021 se formuló la versión para discusión de este Plan, el cual brinda los lineamientos para identificar los cuellos de botella en términos logísticos para las cadenas agropecuarias en el territorio nacional.

A partir de los lineamientos dictados por el MADR, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria -UPRA- establece la siguiente metodología para aterrizar la PNL a los territorios, teniendo en cuenta: primero, se establece la priorización de productos agropecuarios acorde a la aptitud productiva del territorio. Segundo, se caracterizan los cuatro ejes temáticos:

- i) Institucionalidad y normativa ii) Capital humano, social y empresarial iii) Infraestructura y servicios. iv) TICs.

Posteriormente, se identifican las prácticas en los procesos de abastecimiento, almacenamiento, transporte y TICs de los productos priorizados. Por último, se efectúa la integración ejes, donde se realiza un análisis cartográfico y descriptivo del estado actual del territorio en términos logísticos para cada producto priorizado y eje temático.

La metodología propuesta fue puesta en práctica en la construcción del Plan Departamental de Agro logística del Huila, la cual dio como resultado el establecer los siguientes mapas de nodos denominados:

- i) nodos de producción agropecuaria
- ii) nodos de infraestructura (postcosecha, almacenamiento, transformación, comercialización y conectividad).

Adicionalmente, se estableció un Plan de Acción para cada uno de los ejes así:

- i)* Institucionalidad y normativa (6 estrategias y 19 proyectos) enfocados en procesos de certificación y facilidad de trámites y circuitos cortos de comercialización
- ii)* Capital humano, social y empresarial (5 estrategias y 9 proyectos) encaminados a la formación de personal a través de la extensión agropecuaria y fortalecimiento asociativo
- iii)* Infraestructura y servicios (5 estrategias y 39 proyectos) dirigidos a oferta de equipamientos y servicios, mejorar la conectividad de segundo y tercer orden, y promover la intermodalidad
- iv)* TICs. (2 estrategias y 2 proyectos) buscando mejorar el acceso a la información relacionada con el acopio, producción, transporte, transformación y comercialización, y el uso de tecnologías para la trazabilidad de productos agropecuarios.

Lo anterior permite obtener una visión global de la Agro logística en el territorio por medio del análisis de cada una de las variables trabajadas, aportando al Modelo de Ordenamiento Territorial –MOT- futuro. Actualmente este ejercicio está siendo utilizado en la construcción de planes de Agro logística para otros departamentos de Colombia, con un alto interés por parte de los actores gubernamentales, privados, asociaciones productoras, y demás actores del sector agropecuario.

Palabras Clave: logística, agrologística, cadenas de suministro agropecuarias.

Keywords: logistics, agrologistics, agrifood supply chain.

Sistema de Gestión de Inventarios Considerando el Ciclo de Vida del Producto en un Autoservicio

Angulo Paredes César Augusto, Paz Caicedo Greicy Paola

Universidad del Valle – Sede Palmira

Cesar.angulo@correounivalle.edu.co, Greicy.paz@correounivalle.edu.co

Resumen:

La administración de inventarios es un aspecto fundamental en cualquier empresa, ya que su buen manejo puede aumentar la competitividad y reducir costos. Como menciona Vidal (2010, p.19) “El manejo de los inventarios tiene un impacto significativo en la gestión administrativa, ya que afecta directamente a los estados financieros de la empresa, como son el balance general y el estado de pérdidas y ganancias.”

El anteproyecto se centra en el diseño de un sistema de gestión de inventarios para el área de Fruver de un autoservicio que ha presentado altos niveles de desperdicios y pérdidas económicas hasta de \$21.723.109 pesos colombianos, por esta razón se destaca la importancia de la gestión de inventarios para los productos perecederos, como las frutas y verduras, debido a que tienen un corto ciclo de vida, lo cual es vital que se considere al momento de establecer políticas de control de inventarios que minimicen los costos y brinden un mayor nivel de servicio.

Para poder diseñar este sistema de gestión, se pretende realizar una caracterización de la gestión y control de inventarios actuales, una clasificación ABC multicriterio para priorizar los productos de mayor impacto, para que posteriormente se pueda determinar un modelo de pronósticos para los ítems más importantes y, por último, definir una política de control de inventarios teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto.

La metodología propuesta consta de cuatro fases combinando enfoques cualitativos y cuantitativos para obtener un mayor entendimiento del caso de estudio y lograr los objetivos planteados. En la primera fase, se realizarán visitas y entrevistas para caracterizar la gestión y control de inventarios en el área de Fruver. En la segunda fase, se identificarán las causas principales de los desperdicios y se realizará una clasificación ABC multicriterio para priorizar los productos. La tercera fase se centrará en determinar un modelo de simulación de pronósticos basado en el patrón de demanda de los productos más importantes. Finalmente, en la cuarta fase se articula la tasa de deterioro de los productos a las políticas de control de inventarios.

En conclusión, este anteproyecto busca abordar la problemática de gestión de inventarios en el área de Fruver de un autoservicio, especialmente en relación con los productos perecederos mediante

la propuesta de un sistema de gestión eficiente y considerando el ciclo de vida del producto, se espera reducir los desperdicios y las pérdidas económicas y que este modelo sirva para cualquier otra empresa que presente una situación similar.

Palabras claves: Gestión de inventarios, Producto perecedero, Ciclo de vida de un producto

Keywords: Inventory management, Perishable product, product life cycle

Un Modelo de Programación Entera Mixta para Gestionar la Capacidad Instalada en un Laboratorio de una Institución de Educación Superior

Fragua-Niño F.A.¹, Rocha Gonzalez J.E.¹, Rocha-Gonzalez J.E.², García-Guevara C.A.²

¹*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. ffragua@unal.edu.co*

²*Universidad Nacional de Colombia, jerochag@unal.edu.co ; cagarciagu@unal.edu.co*

Resumen:

Gestionar la capacidad es un proceso que hace parte de la planeación estratégica de una organización para definir sus metas a largo, mediano o corto plazo. Un uso adecuado de la capacidad disponible permite a las empresas aumentar su eficiencia y productividad. Para las empresas de servicios no es una tarea fácil estimar su capacidad debido la variedad de recursos que deben contemplar y gestionar, las restricciones a satisfacer y la incertidumbre en la demanda de servicios.

Por tanto, esta investigación se enfoca en un laboratorio de calidad de aguas, que en la actualidad no cuantifica su capacidad disponible, por lo que desconoce si se está haciendo una adecuada asignación de los recursos y la cantidad de ensayos que podría atender en un horizonte de planeación.

Para el desarrollo del modelo, se realizó una caracterización de sus capacidades, se ejecuta el modelo en escenarios y se contrastan los resultados mediante indicadores de ocupación. Los resultados de los escenarios propuestos revelan que el laboratorio tiene un alto porcentaje de capacidad ociosa, para lo cual a través de un análisis DOFA se proponen estrategias enfocadas a fortalecer aspectos que conlleven a que el laboratorio tenga una mayor demanda de servicios y por ende el uso de su capacidad aumente.

En los escenarios propuestos el uso de la capacidad disponible de los equipos y de la mano de obra mejoran. En el escenario inicial, el uso de todos los equipos está por debajo del 5%, mientras que en el escenario 1, se observa que equipos como el digestor aumentan su uso a 66,4%, seguido por la incubadora y bomba de vacío con un 21% aproximadamente. Equipos como el ICP, granulómetro y cromatógrafo iónico también aumenta su uso al 16,4%, 9,5% y 3,6% respectivamente. En el escenario 2, la capacidad de uso aumenta en especial para aquellos equipos empleados en los ensayos que el modelo sugiere adelantar como es el caso del digestor con un 93,8%, incubadora con un 85,2%, granulómetro con un 49,2% e ICP con un uso del 17,9%.

En cuanto al uso de la mano de obra, se observa que para los meses empleados en el modelo en el primer escenario se tiene un uso del 16% para los dos cargos. En el escenario 1, el uso del Analista y Profesional Químico pasa al 61% y 99,9% respectivamente. Por último, en el escenario 2, el modelo sugiere contratar a una persona en cada cargo y el porcentaje de ocupación quedaría para el analista en el 76% y profesional se mantiene en el 99,9%.

Esos resultados permiten concluir que el modelo propuesto es capaz de mejorar los resultados obtenidos actualmente por la organización de manera empírica lo cual significa un avance en este tipo de programación para este tipo de problemas.

Palabras Clave: Gestión de Capacidad, Capacidad Disponible, Servicio, Laboratorio, Estrategias.

Keywords: Capacity Management, Available Capacity, Service, Laboratory, Strategies

El Triángulo del Fraude y la Tala Ilegal-Revisión de Literatura

Olga Maritza Colmenares Velandia, Orlando Contreras

*Universidad industrial de Santander, Colombia. olga2228324@correo.uis.edu.co;
ocontrer@uis.edu.co*

Resumen:

La tala ilegal es un importante problema global asociado con el fraude y la tergiversación en la cadena de suministro de madera y que afecta el desarrollo del objetivo número 15 de los objetivos de desarrollo sostenible. En esta revisión de literatura se muestra una exploración del fenómeno de la tala ilegal y su relación con el fraude como también los actores que están relacionados con esta problemática. El estudio examina los factores que contribuyen al fraude, centrándose específicamente en los aspectos de oportunidad, presión/motivación y racionalización de la Teoría del Triángulo del Fraude de Cressey, teoría que ayuda a comprender el comportamiento fraudulento. Considerando lo anterior, se refleja como resultado que componentes como lo son negligencia, falta de conocimiento, la falta de capacidad de los entes competentes, y la corrupción son algunos de los vacíos que permiten que haya la oportunidad de cometer el acto delictivo, al igual que componentes como las ganancias sustanciales, aceptación de sobornos por organismos o funcionario mal remunerados, el desempleo entre otros, son parte del factor motivación/presión. Asimismo, el factor racionalización encuentra como justificante que las probabilidades de que el acto fraudulento sea detectado son bajas, o que los árboles después de extraídos no pueden volver a ser recuperados o sembrados. También se identifican los actores relacionados con el tráfico de madera como lo son los funcionarios ambientales, fuerza pública, comerciantes que en su actividad comercial tengan relación con la madera entre otros.

Palabras Clave: Tala ilegal, Teoría del fraude, Triángulo del fraude, madera.

Keywords: Illegal logging, Fraud theory, Fraud triangle

Resistencia al Desgaste y Corrosión en Recubrimientos Proyectados Térmicamente con la Técnica de Plasma Mezclados con Escoria de Fundición de Hierro Gris

José F. Gil-Hernandez, John J. Florian-Marin, Héctor F. Rojas-Molano

¹Universidad Libre, josef-gilh@unilibre.edu.co ; johnjflorianm@unilibre.edu.co ; hectorf.rojasm@unilibrebog.edu.co

Resumen:

En este estudio, se evaluó la influencia en la resistencia al desgaste y corrosión de recubrimientos cerámicos comerciales termoaspersados por plasma y mezclados con escoria de fundición de hierro gris (EFHG) sobre acero ASTM A36 como sustrato. Si bien la literatura reporta el uso de escorias siderúrgicas en múltiples aplicaciones. En Colombia, aún no se ha implementado nada al respecto a pesar de las potencialidades reales, de acuerdo con las condiciones industriales y los materiales que se producen.

El propósito de esta investigación se centró en estimar en primera instancia las propiedades básicas de las materias primas para posteriormente determinar el % de mezclas de los recubrimientos cerámicos comerciales y de EFHG. Luego caracterizar física, química, morfológica, microestructural y mecánicamente las mezclas obtenidas, y por último calcular la tasa de desgaste y de corrosión. Con este trabajo se esperaba obtener una caracterización básica desde el punto físico, químico y mecánico de mezclas de recubrimientos cerámicos mezclados con EFHG y ver otro tipo de aprovechamiento de este material considerado como residuo industrial; se intentó responder a la pregunta problema de que, sí ¿Será posible utilizar la EFHG en algún % y mezclarla con recubrimientos en forma de polvos cerámicos comerciales y que sirvan como mecanismo anti-desgaste y, o anticorrosivo? Se caracterizaron los recubrimientos comerciales y la EFHG mediante las técnicas de (WDXRF). Luego se determinaron los % de mezclas de las materias primas y las variables de operación del equipo de termo aspersión por plasma. Se proyectaron las mezclas y se caracterizaron con las técnicas EDX, SEM, XRD. Finalmente se determinó la condición de desgaste y corrosión de las mezclas con los ensayos de (ASTM G65) y (ASTM B117-19).

Se logró obtener espesores de recubrimiento que fluctuaron entre 250 μm a 350 μm , los cuales se sometieron a ensayos de desgaste (ASTM G65) y cámara de niebla salina (ASTM B11719) expuestas a 500 horas. La mezcla 75% de polvo cerámico / 25% (EFHG), en el ensayo de desgaste mostró valores similares con los presentados por el polvo cerámico comercial 100 % y a su vez

presentó una mayor resistencia a la corrosión. Se realizaron para verificar las propiedades físico-químicas y mecánicas de estos y poder establecer un estudio de factibilidad tecnoeconómico de la reutilización de la EFHG como residuo de un proceso industrial y así contribuir al desarrollo de la agenda 2030 en Colombia mediante el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), especialmente el número 9 en lo concerniente a industria, innovación e infraestructura y a aumentar los esfuerzos para reducir desechos y promover prácticas sostenibles y rentables.

Palabras claves: Recubrimientos, Escoria, Desgaste, Corrosión, Plasma

Keywords: Coatings, Slag, Wear, Corrosion, Plasma

Factores Determinantes de la Probabilidad de Aprobación en la Facultad de Estudios a Distancia: Un Enfoque de Regresión Logística

Javier Yesid Mahecha Núñez, Johana Catalina Parra, Caro Eugenia Arévalo Daza

*Universidad Militar Nueva Granada {javiermahecha, johana.parra, carol.arevalo}
@uni,ilitar.edu.co*

Resumen:

En el marco del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), se promueve la excelencia académica y la formación integral de los estudiantes a través de programas de educación superior de calidad. En línea con este enfoque, el programa de Ingeniería Civil a Distancia de la Facultad de Estudios a Distancia FAEDIS de la UMNG se ha convertido en una opción educativa innovadora y accesible para aquellos estudiantes que buscan desarrollar su carrera profesional en el campo de la ingeniería civil.

Sin embargo, a medida que el programa ha evolucionado, surgen interrogantes sobre la posible relación entre el número de bloques en cada semestre y la probabilidad de pérdida de materias. La comprensión de esta asociación es esencial para identificar posibles factores que puedan influir en el rendimiento académico de los estudiantes y, a su vez, para desarrollar estrategias efectivas que promuevan el éxito estudiantil y la culminación exitosa del programa.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la relación entre el aumento de la probabilidad de pérdida de materias y el número de bloques en la FAEDIS del programa de Ingeniería Civil a Distancia de la UMNG. Para ello, se ha aplicado un modelo de regresión logística que permite examinar la influencia de variables como el nivel actual de los estudiantes, el nivel de dificultad de los cursos, los créditos definidos por el curso, el género y el número de bloques en la probabilidad de pérdida de materias.

El modelo reveló que el nivel actual, el nivel de dificultad del curso, el género y el número de bloques son predictores significativos de la probabilidad de aprobación de las materias de representación. Sin embargo, el número de créditos definidos no fue significativo en la predicción de la probabilidad de aprobación.

La interpretación de los coeficientes del modelo indica que, por cada aumento de una unidad en el nivel actual de los estudiantes, se espera que la probabilidad de aprobación aumente en un 13.8%. De manera similar, por cada aumento de una unidad en el nivel de dificultad del curso, se espera un aumento del 13.9% en la probabilidad de aprobación.

Por otro lado, por cada aumento de una unidad en los créditos definidos por el curso, se espera una reducción del 0.9% en la probabilidad de aprobación. Además, se encontró que las probabilidades de aprobación son un 7.5% más altas para las mujeres en comparación con los hombres. En cuanto al número de bloques, se encontró que pasar de tres bloques a dos bloques se asoció con una disminución del 18.24% en la probabilidad de aprobación.

El modelo Logit proporciona una visión significativa sobre los factores que influyen en la probabilidad de aprobación de materias en la FAEDIS. Estos hallazgos pueden ser útiles para identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias educativas que promuevan el éxito académico de los estudiantes.

Palabras Clave: Excelencia académica, Opción educativa innovadora, Rendimiento académico de estudiantes.

Determinantes del Empleo en Colombia: Un Análisis Geográfico Multivariado para los Departamentos de Chocó, Nariño y Bogotá

Julián David Tovar-Jiménez, Juan Pablo León-Ramírez, Oscar David García-Sánchez, Oscar Lopez, Carlos Osorio-Ramírez

Universidad Nacional de Colombia (UNAL) – Unidad de Análisis en Ciencias Económicas (UACE), jtovarj@unal.edu.co; jleonu@unal.edu.co; odgarciasa@unal.edu.co; oslopez@unal.edu.co; caosoriora@unal.edu.co

Resumen:

El presente documento contribuye a la comprensión de los determinantes que influyen en la participación laboral bajo un análisis geográfico y sugiere la necesidad de políticas que promuevan la igualdad y que mejoren la participación laboral en el país. El objetivo principal es explicar por qué cambian los determinantes de la participación laboral para los departamentos de Chocó, Nariño y Bogotá observando las diferencias en el funcionamiento de las instituciones, la cultura y las relaciones socioeconómicas. Se utilizaron los datos anonimizados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares para el mes de enero del presente año y por medio de modelos de regresión de elección binaria, específicamente modelos Logit y Probit, se concluye sobre la relación entre un determinante y el acceso al mercado laboral para determinada región, luego, dado el resultado de la regresión se sacan conclusiones vía predicciones puntuales, diferencia en probabilidades o efectos marginales. Por ejemplo, en Bogotá es 15,3% más probable acceder al mercado laboral siendo hombre que mujer, esta diferencia para los departamentos de Nariño y Chocó es de 19,5% y 24,7%, respectivamente. De la misma manera, por cada año que aumente el nivel educativo, la probabilidad de acceder al mercado laboral en Bogotá aumenta en 1,54%, en Nariño aumenta 0,3% y en Chocó 0,4%, lo que significa que en Bogotá se valoran más los años de educación. Se demuestra que las brechas en el acceso al mercado laboral son ampliadas producto de determinantes tales como los años de educación, el sexo, el grupo étnico, entre otros.

Palabras claves: Determinantes Mercado laboral, Análisis multivariado, Modelos Logit-Probit, Educación, Sexo.

Keywords: Labor market determinants, Multivariate analysis, Logit-Probit models, Education, Gender.

Análisis de interacciones entre disrupciones portuarias: Caso de estudio en la zona portuaria de Barranquilla, Colombia

Fernando González-Solano^{1,2}, Gina Galindo-Pacheco¹, Daniel Romero-Rodríguez¹

¹*Universidad del Norte, frgonzalez@uninorte.edu.co; ggalindo@uninorte.edu.co; hromero@uninorte.edu.co*

²*Universidad Autónoma del Caribe, fernando.gonzalez69@uac.edu.co*

Resumen:

Las operaciones portuarias experimentan una gran incertidumbre en las cadenas de suministro, y su importancia en el comercio es significativa, ya que por vía marítima se transporta aproximadamente el 90% del comercio mundial. Por tanto, una disrupción en un puerto marítimo o fluvial podría tener graves consecuencias afectando el mercado nacional e internacional. Estas disrupciones no son independientes entre sí, de modo que la aparición de una puede dar lugar a otra. De manera natural presentan relaciones causa-efecto entre ellas, por lo que existen unas que tienen mayor impacto que otras. Por esta razón, en esta investigación se desarrolló una metodología de análisis de interacción de variables basada en un método llamado DEMATEL aplicado al contexto portuario de la ciudad de Barranquilla/Colombia. Esta es una herramienta útil para analizar las relaciones de causa y efecto entre los componentes de un sistema, tomando como base opinión de expertos. Como principal resultado se obtuvo que los huracanes, el terrorismo y los conflictos armados son las disrupciones que más tienen un mayor efecto sobre las otras disrupciones, por lo que se recomienda a los tomadores de decisión, que el enfoque principal para el desarrollo de estrategias de resiliencia debe abordar los impactos que estos eventos podrían traer a las actividades portuarias. Asimismo, los derrames de combustible, las fallas en sistemas informáticos y la congestión de espacios son las disrupciones que más dependen de las demás en el contexto portuario analizado. Estos sucesos no suelen desencadenar otros, pero su ocurrencia también puede generar problemas en la continuidad de las operaciones portuarias.

Keywords: Port disruptions, DEMATEL, Interactions, Port operation

Palabras Clave: Disrupción portuaria, DEMATEL, Interacciones, Operación portuaria.

Mitigación del Riesgo en Cadenas de Suministro Agroalimentarias: Caracterización de Determinantes de Actuación

Henry A. Percy Guzmán^{1,2}, Wilson Adarme Jaimés²

¹*Universidad de La Salle, hpercy@unisalle.edu.co*

²*Universidad Nacional de Colombia, hpercy@unal.edu.co; wadramej@unale.edu.co*

Resumen:

La mitigación del riesgo en cadenas de suministro agroalimentarias ha tomado fuerte relevancia debido a situaciones como pandemia, cambio climático y circunstancias sociales acontecidas recientemente a nivel mundial que ocasionan interrupciones. Estos eventos disruptivos son difíciles de predecir, frente a impactos esperados y probabilidad de ocurrencia; como se observó durante la situación de pandemia ocurrida durante el período 2020 -2022, que generó, entre otras cosas, afectaciones en el suministro de insumos agropecuarios. Por lo tanto, es crítico tener cadenas de suministro resilientes que puedan operar con eficiencia bajo situaciones de incertidumbre. Los sistemas agrícolas se beneficiarán de la identificación de determinantes de actuación, que permitan la formulación de estrategias a corto, mediano y largo plazo para la mitigación del riesgo y generen cadenas robustas con capacidad de enfrentar las rupturas en sus eslabones frente a situaciones inesperadas y generar capacidades de resiliencia en las actividades desempeñadas por los agricultores.

Caracterizar los determinantes de actuación involucrados en las cadenas de suministro agroalimentarias, desde la revisión de la literatura, que permita identificar aquellos que son potenciales para establecer estrategias de mitigación del riesgo frente a situaciones inesperadas. Por medio de un estudio descriptivo, usando herramientas para el análisis de información y bibliométrico, combinado con análisis exploratorio de datos y herramientas de inteligencia artificial, mediante el uso del software Python y librerías específicas como PyBibX; se realizó el análisis de 300 documentos enmarcados en resiliencia en cadenas de suministro agroalimentarias desde el año 2013 al 2023.

Se identificaron 5 clústeres asociados a determinantes de actuación en cadenas de suministro agroalimentarias para la mitigación del riesgo. Los dos primeros se alinean hacia estrategias de mitigación de interrupciones naturales y la importancia de estudiar los efectos, ventajas y desventajas de las cadenas de suministro cortas frente a cadenas largas. Los siguientes clústeres categorizan los efectos de la adopción de tecnologías y los mecanismos empleados, en contextos relacionados a

disrupciones de tipo social, en países emergente o sectores rurales y, por último, las acciones asociadas a mejorar la resiliencia en actividades de distribución y transporte. Estos resultados enfatizan el papel de los agricultores como tomadores de decisiones en los sistemas agrícolas, soportadas en actuaciones alineadas hacia la cercanía a los mercados locales, adopción de tecnologías y trazabilidad en las actividades de la cadena de suministro.

Los determinantes de actuación para la mitigación del riesgo en cadenas de suministro agroalimentarias se encuentran soportados en actividades que mejoran la respuesta y el desempeño de las cadenas. Algunas de las características que se identificaron como prioritarias se encuentran asociadas en lo denominado cadenas de suministro cortas, que al contar con menores restricciones tácticas y operativas a nivel logístico, permiten estar mejor preparados frente a situaciones inesperadas que puedan acontecer, así mismo, en la mediación del impacto de la disrupción, la naturaleza de las exportaciones e importaciones agrícolas y la estructura del sector son relevantes al momento de generar estrategias a corto, mediano, y largo plazo que fortalezcan en estos sistemas.

Palabras Clave: Resiliencia, cadena de suministro agroalimentarias, mitigación riesgo

Keywords: Resilience, supply chain, Risk mitigation, agrifoods chains

Análisis de la Accesibilidad a Corredores Bus de Tránsito Rápido

Paula Andrea Tamayo Álvarez, Lindsay Alvarez-Pomar

Universidad Distrital, paatamayoa@udistrital.edu.co; lalvarez@udistrital.edu.co

Resumen:

La movilidad es determinante en la calidad de vida que ofrecen las ciudades. Uno de los aspectos que permiten la movilidad es la accesibilidad a los corredores BRT (*Bus Rapid Transit*) como medios de transporte masivo principales. Sin embargo, la realidad es que la posibilidad de acceso a este tipo de medio de transporte se ve limitada principalmente por su capacidad, por precios y por las barreras físicas existentes. Es sobre este último aspecto que se centra esta investigación, pues se busca diseñar una metodología que permita analizar los niveles de acceso a los corredores BRT, contemplando su conectividad (network connections) y específicamente la accesibilidad peatonal medida en términos de desplazamientos entre el corredor BRT y los principales sitios de interés cercanos a la zona, comúnmente llamados atractores.

Se propone una metodología de análisis de aspectos de accesibilidad física relacionados con el cumplimiento de normatividad sobre la infraestructura y otros aspectos relacionados con el acceso socio-espacial a los corredores, así como el potencial de espacio urbano para acceder al corredor BRT, que está directamente relacionado con la infraestructura del mismo, la capacidad peatonal y la demanda de usuarios de transporte público que afecta el acceso a las estaciones del sistema en dicho corredor.

Se toma como caso de estudio una estación de Transmilenio en el corredor la avenida Caracas en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá, Colombia. La zona de estudio tiene universidades, centros prestadores de servicios de salud, restaurantes y comercio local.

En cuanto al análisis de la infraestructura, se identifican las variables a analizar con base en la normatividad existente al respecto, se verifican y se miden, según sea el caso; con respecto al análisis de los alrededores de la estación que da acceso al corredor, se identifican los atractores cercanos y se representa la zona con herramientas de información geográfica para analizar la distancia real desde cada uno de ellos al corredor BRT. Se tienen en cuenta aspectos de conectividad real y permitida en los alrededores.

La metodología permite la identificación y verificación de aspectos de calidad de servicio relacionados con el acceso a los corredores BRT y sus salidas se pueden usar para identificar oportunidades de mejora como base para la toma de decisiones priorizando las necesidades de los

usuarios. Además, puede ser fácilmente adoptada por las ciudades y se podría complementar con índices que faciliten el análisis de la información que aporta la aplicación de la metodología.

Palabras Clave: Calidad de servicio en transporte público, Accesibilidad, Bus de Tránsito Rápido.

Keywords: *Public Transportation Service Quality, Accessibility, Bus Rapid Transit.*

Identificación de las Principales Causas de Retraso en Proyectos de Infraestructura en Colombia Mediante la Aplicación del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP)

Luisa Fernanda Parraga Curtidor, Cindy Valeria Orjuela Alvarado, William Sneider Coral Vallejo, Cristian David Rueda Ariza, Oscar Yecid Buitrago Suescún

Universidad Militar Nueva Granada, Programa de Ingeniería Industrial, Sede Calle 100, Bogotá, Colombia, est.luisa.parraga@unimilitar.edu.co, est.cindy.orjuela@unimilitar.edu.co, est.william.coral@unimilitar.edu.co, est.cristian.rueda@unimilitar.edu.co, oscar.buitrago@unimilitar.edu.co

Resumen:

A nivel mundial el sector de la construcción de obras de infraestructura se presenta como un gran contribuyente a la economía y factor clave para un correcto desempeño logístico. Dentro de cada proyecto de este tipo interactúa un conjunto de partes interesadas que coordinan los diferentes requerimientos de costo, calidad y tiempo acordados al inicio de este. Sin embargo, llegar a la finalización exitosa o, dentro del cumplimiento de los lineamientos inicialmente planeados sigue siendo un factor desafiante cuyo desfase lleva al retraso en las obras debido a múltiples razones que pueden variar según la zona, región o tipo de obra y que pueden ir desde factores internos relacionados a la gestión del proyecto a factores externos referidos a cambios en el clima, en los materiales, entre otros, y, desencadena consecuencias como la insatisfacción por parte de las partes interesadas (y la sociedad en general) o la necesidad de adiciones presupuestales al proyecto. En Colombia, un país en desarrollo es relevante identificar por qué se dan estos lapsos adicionales a los tiempos de entrega en la ejecución de las obras para poder empezar a trabajar en corregirlas y evitar así los subsecuentes costos y perjuicios adicionales.

De este modo, se desarrollan dos fases de la investigación, en las cuales, de primera mano, se reúnen treinta y ocho causas en las que subyacen factores frecuentes dentro de la literatura relacionada al tema, así como causales proporcionadas por expertos mediante indagación; se aplica una encuesta con el objetivo de identificar dentro de estas, las más reiterativas o valoradas por un grupo de expertos. Posteriormente, dentro de la segunda fase se aplica el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) por medio de un cuestionario en el que se pide evaluar las diez causas resultantes de la primera fase, así como de los criterios establecidos: legal, financiero, técnico y gerencial,

para, de esta forma, establecer los factores críticos asociados al retraso en proyectos de construcción en el país. Mediante los resultados se ha identificado que, en el país algunos de los agentes determinantes son los permisos y aprobaciones del proyecto; fondos insuficientes; equipo insuficiente o sin mantenimientos; la detección de tramos desconocidos de sistemas de acueducto y alcantarillado, electricidad u otros en el lugar a edificar, así como el congelamiento de Licencias Ambientales otorgadas; entre otros.

Al momento, dentro de los principales hallazgos se encuentran algunos nuevos causales que pueden atribuirse a las condiciones geográficas, políticas, sociales o económicas propias del entorno nacional, que sumadas al conjunto de causas existentes permitirán la posibilidad de continuar el proceso de ponderación de cada una de ellas en el marco de los objetivos planteados para la investigación.

Palabras Clave: Proyectos de infraestructura, Causas de retraso, Proceso de jerarquía analítica, Evaluación por expertos, Ponderación de criterios.

Keywords: Infrastructure projects, Delay causes, Analytical hierarchy process, Evaluation by experts, Weighting of criteria.

Diseño de una metodología para programación de cirugías electivas y urgentes

Santiago Portilla-Buenaventura¹, Daniel Morillo-Torres¹, Jhon Willmer Escobar-Velásquez²

¹Department of Civil and Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia, *santiagop16@javerianacali.edu.co*;

²Department of Accounting and Finance, Faculty of Administration Sciences, Universidad del Valle, Colombia, *daniel.morillo@javerianacali.edu.co*;
john.wilmer.escobar@correounivalle.edu.co

Resumen:

La programación quirúrgica es un proceso táctico y operativo importante dentro de las instituciones médicas, pues su función es el agendamiento eficiente y oportuno de las distintas cirugías que ofrece una entidad médica. El área quirúrgica es uno de los servicios con mayor demanda dentro de un centro de salud. Asimismo, es una de las principales fuentes de ingresos en un hospital. Este problema se conoce en la literatura como el Surgery scheduling problem (SSP), el cual determina la fecha y la hora de inicio de cada cirugía al igual que la asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo cada operación. Un elemento fundamental en este problema es el tipo de paciente, estos se clasifican como: pacientes electivos, cuyas cirugías pueden planificarse con antelación y pacientes urgentes, quienes llegan de forma inesperada y deben ser atendidos con prioridad. Así, el SSP puede abordarse desde una perspectiva determinista con la programación de pacientes electivos o bajo un enfoque estocástico considerando también el componente aleatorio de la llegada de los pacientes urgentes. En este proyecto se aborda esta problemática como una adaptación del Identical Parallel Machine scheduling problem subject to additional Resources (IPMR). Asimismo, se incluirán características en el planteamiento del problema de forma más realista, como considerar ambos tipos de pacientes, el cumplimiento en los tiempos de espera asociados a los pacientes urgentes, y la priorización de los pacientes electivos aplazados. En la literatura la priorización se relaciona únicamente con el estado de salud o condiciones específicas de los pacientes, en nuestra propuesta se considera que estas cirugías se pueden acumular y se deben tener en cuenta para futuras programaciones. Por otro lado, a través del diseño propuesto se busca determinar la carga de trabajo en función del número de cirugías a programar, por esta razón consideramos el manejo del personal como característica adicional, desde un enfoque reactivo y aplicando una política de programación abierta. El objetivo de la investigación es diseñar una

metodología que permita maximizar la utilización de los quirófanos y optimizar los recursos empleados considerando las restricciones operativas del sistema. El diseño será evaluado en un caso de prueba real de un hospital de segundo nivel ubicado en el Valle del Cauca. Basándose en los resultados computacionales preliminares el modelo propuesto aumenta la utilización de los quirófanos del hospital debido a que las cirugías electivas son reprogramadas de forma óptima de acuerdo con los momentos de llegada de una cirugía urgente.

Palabras Clave: Operating room scheduling, Elective and emergency, Patients, Mathematical

Desarrollo de una Metodología para Evaluar las Capacidades Productivas de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) Mediante Aplicación de Técnicas de Gestión de la Calidad

Acosta Pérez Jose¹, Rodríguez Goicochea Alexia², Calvo Grillo Erick², Ruiz Niño Bayron³

¹*Universidad del Atlántico, joseaacosta@mail.uniatlantico.edu.co*

²*avanesarodriguez@mail.uniatlantico.edu.co, erickcalvo@mail.uniatlantico.edu.co*

³*Fuerza Aérea Colombiana, bayron.ruiz@fac.mil*

Resumen:

En la búsqueda de los antecedentes se evidenció que el interés académico por la industria aeronáutica es nuevo, ya que no se encontraron trabajos antiguos sobre esta temática. Sin embargo, en los últimos años ha venido creciendo el interés del estudio de esta industria principalmente por parte de las academias de las fuerzas militares.

Desarrollar una metodología que permita evaluar las capacidades de diseño y fabricación de productos aeronáuticos que posee actualmente la Fuerza Aérea Colombiana mediante aplicación de técnicas de gestión de la calidad. Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de productos aeronáuticos de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC); desarrollar una guía para la evaluación de las capacidades de diseño y fabricación de productos aeronáuticos del Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN) de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) y establecer un análisis de costo-beneficio para determinar la viabilidad del diseño y fabricación de un porcentaje de los productos requeridos por la Fuerza Aérea Colombiana (FAC).

La investigación cuantitativa, es de manera concluyente y descriptiva. Dado que se realizó un trabajo de campo en el cual se tendrán como instrumentos de recolección de datos la encuesta y la entrevista. Además, se busca cuantificar las capacidades productivas que tiene el Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN) de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC), en primera instancia para posteriormente analizar y proponer una metodología para conocer la factibilidad técnica y económica de diseñar o fabricar productos aeronáuticos

Se encontró que existe una alta disponibilidad de herramientas, equipos y maquinaria; materia prima y mano de obra para incursionar en el diseño y fabricación de productos mecánicos. También, se evidenció una oportunidad en el desarrollo de elementos electromecánicos y electrónicos, a través de inversión en tecnología como adquisición y modernización de equipos. Así como, la necesidad de capacitación y formación para tener el talento humano actualizado en temas de diseño, como modelación asistida por software y nuevos modelos de producción.

La Fuerza Aérea Colombiana tiene un rol muy importante en la seguridad del Estado. Ella debe defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial. Su Comando Aéreo debe garantizar la disponibilidad de las aeronaves para cumplir su misionalidad y así contribuir a los fines del Estado. Para esto CAMAN debe realizar el mantenimiento, reparaciones, compra de repuestos, fabricación de partes y demás procesos para brindar un soporte logístico a sus aeronaves. Con el objetivo de garantizar la disponibilidad de sus equipos se realizó el presente trabajo, en el cual se propuso una metodología para evaluar las capacidades de diseño y fabricación de productos aeronáuticos de la Fuerzas Aérea Colombiana, a través de técnicas de gestión de la calidad. La metodología permite evaluar la viabilidad técnica, además se realizó un análisis costo beneficio donde se obtuvo como resultados para la muestra seleccionada que existe una viabilidad económica debido a que en ambos casos el desarrollo de los productos comparado con el precio de compra a proveedores aeronáuticos genera un ahorro institucional representativo para la Fuerza.

Palabras Clave: Diseño, Fabricación, Productos Aeronáuticos (Design, Manufacturing, Aeronautical Products.)

Simulación de Eventos Discretos para la Definición de la Política de Inventarios en un Banco de Sangre en la Ciudad de Bogotá D.C.

Cindy Valeria Orjuela¹, Oscar Palacio León¹, Oscar Yecid Buitrago Suescún¹, Rodrigo Britto Agudelo², Nubia Velasco², Alexander Garrido³

*¹Universidad Militar Nueva Granada, Sede Calle 100, Bogotá, Colombia.
est.cindy.orjuela@unimilitar.edu.co ; oscar.palacio@unimilitar.edu.co ;
oscar.buitrago@unimilitar.edu.co*

*²Institucion Universidad De Los Andes, Colombia. ro-britt@uniandes.edu.co
nvelasco@uniandes.edu.co*

³Instituto Tecnológico de Monterrey, México. alexander.garrido@tec.mx

Resumen:

Actualmente, para la satisfacción de la demanda de hemo componentes en Colombia se cuenta con reservas de 3 a 5 días por parte de las instituciones prestadoras de salud (IPS) y bancos de sangre, sin embargo, se busca un incremento de donantes de sangre para poder contar con suficiente inventario en caso de catástrofes o para satisfacer la demanda corriente, teniendo en cuenta también que no exista desperdicio de los componentes sanguíneos de acuerdo con la vida útil de los mismos. Esto debido a que siendo la sangre un bien perecedero requiere un manejo de gran cuidado por parte de las entidades encargadas. El suministro de estos actualmente está regulado, en la ciudad de Bogotá, por parte de un total de 87 IPS y 16 bancos de sangre, donde el 80% pertenecen a entidades privadas, y donde los beneficiarios de los componentes sanguíneos corresponden principalmente a bancos de sangre y hospitales.

Objetivos: Identificar pautas para definir políticas de inventario en la Cadena de abastecimiento corta para suplir las necesidades de oferta y demanda de componentes sanguíneos de un banco de sangre en la ciudad de Bogotá. A su vez se desea determinar políticas tendientes a disminuir los desperdicios de sangre y a su vez poder satisfacer cada una de las partes involucradas en el proceso. Es decir, se busca evaluar escenarios para determinar pautas que permitan tener un manejo controlado del stock de los componentes de los cuatro grupos sanguíneos.

Métodos: Teniendo en cuenta datos correspondientes a las demandas satisfechas e insatisfechas y a datos de recolección de hemo componentes presentados en años previos al 2023, en el presente proyecto se busca realizar ajustes estadísticos mediante pruebas de bondad de ajuste para oferta y demanda y hacer la simulación de eventos discretos en el software FlexSim® de un banco de sangre en la ciudad de Bogotá y el proceso que conlleva el tratamiento de los hemo componentes desde

la captación de la sangre del donante hasta que es llevado el componente sanguíneo al receptor, presentando principal atención a la coordinación eficaz de la oferta y demanda en los hospitales o centros médicos, de los cuales el banco de sangre este encargado.

Palabras Clave: Banco de sangre, Hemo componentes, Simulación de Eventos Discretos, Cadena de suministro corta.

Key Words: Blood bank, Blood components, Discrete Event Simulation, Supply Chain Management

Producto derivado del proyecto INV-ING-3789

Análisis bibliométrico sobre facilitadores y barreras a la innovación desde la perspectiva de las empresas manufactureras

Juan C. Manga-Cadena¹, Edwin Paipa-Sanabria^{2,3}, Jairo Coronado-Hernandez³, Wilson Adarme- Jaimes¹

¹*Universidad Nacional de Colombia, jmanga@unal.edu.co, wadarme@unal.edu.co,*

²*Cotecmar, epaipa@cotecmar.com,*

³*Universidad de la Costa, jcoronad18@cuc.edu.co, epaipa@cuc.edu.co*

Resumen:

El análisis bibliométrico de la investigación científica desempeña un papel crucial al proporcionar una visión integral de un campo de estudio. En el contexto de la innovación en empresas manufactureras, existe un interés creciente en comprender los facilitadores y barreras que influyen en este proceso. Hasta el momento, ha sido evidente la ausencia de un análisis sistemático de la literatura existente para identificar áreas de investigación relevantes y cubrir posibles brechas de conocimiento. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un análisis bibliométrico exhaustivo que aborde esta limitación y proporcione una visión integral del campo.

Realizar un análisis bibliométrico que permita evaluar la cantidad, distribución y tendencias de publicaciones relacionadas con los facilitadores y barreras en la innovación de empresas manufactureras. Al hacerlo, se busca identificar las áreas de investigación más relevantes y proporcionar una base sólida para futuras investigaciones y prácticas empresariales en el campo de la innovación.

Se empleó un enfoque bibliométrico basado en el método propuesto por Bastos et al. (2021). Se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica en la base de datos Scopus, abarcando el período comprendido entre 1973 y 2023, utilizando términos de búsqueda específicos. Se recopilaron un total de 2426 publicaciones relacionadas con los facilitadores y barreras en la innovación de empresas manufactureras. Estas publicaciones fueron analizadas mediante métricas como citas, co-citaciones, autoría, acoplamiento bibliográfico y palabras clave, utilizando el software VOSviewer versión 1.6.19.

El análisis bibliométrico reveló un aumento significativo en la cantidad de publicaciones sobre facilitadores y barreras en la innovación en empresas manufactureras a lo largo del tiempo. Entre las barreras más comunes se encontraron la falta de recursos financieros y la resistencia al cambio, mientras que los facilitadores incluyeron la colaboración interorganizacional y el acceso a

conocimiento externo. Estos hallazgos proporcionan una visión clara de los desafíos y oportunidades clave en el ámbito de la innovación empresarial.

Este análisis bibliométrico destaca las áreas de investigación más relevantes en el campo de los facilitadores y barreras en la innovación de empresas manufactureras. Los resultados subrayan la importancia de abordar los obstáculos relacionados con la falta de recursos financieros y la resistencia al cambio, al tiempo que se fomenta la colaboración interorganizacional y se busca el acceso a conocimiento externo. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para investigadores, profesionales y responsables de políticas, al proporcionar una base sólida para la toma de decisiones informadas y el diseño de estrategias que impulsen la innovación en el sector manufacturero. Se recomienda que futuras investigaciones se centren en áreas menos exploradas como las grandes empresas manufactureras del sector defensa y se busque la adaptación de estos facilitadores y barreras al contexto específico de cada organización. Estos esfuerzos contribuirán al desarrollo de la industria manufacturera y la gestión de la cadena de abastecimiento, promoviendo el desarrollo de los países.

Palabras Clave: Análisis Bibliométrico, Facilitadores y Barreras, Empresas Manufactureras.

Keywords: Bibliometric Analysis, Facilitators and Barriers, Manufacturing Companies.

Factores Interculturales incidentes en la comunicación corporativa entre empresas clientes y Outsourcing bajo el esquema Nearshoring

Juan Rivera-Alvarado¹, Sandra Coronado-Villa², Jorge Silva-Ortega³

¹Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia, juan.rivera@unisimon.edu.co

²Corporación Universitaria Americana

³Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia, jsilva6@cuc.edu.co

Resumen:

El crecimiento de la subcontratación empresarial (outsourcing) bajo el esquema de Nearshoring ha llevado a una mayor interacción entre empresas clientes y proveedores ubicados en países cercanos geográficamente, con diferentes contextos culturales. El compromiso organizacional está motivado con el ADN corporativo, buscando que las personas reconozcan y apropien la visión, la misión, los principios y los valores de la organización con la que se encuentran comprometidos, conociendo sus fortalezas y limitaciones para poder aprovechar las situaciones de éxito y mostrar resultados positivos. No obstante, los factores interculturales pueden influir en la comunicación corporativa y, en última instancia, en la efectividad de la relación entre las partes involucradas.

La presente investigación establece una relación incidente entre los factores diferenciales que existen entre la cultura organizacional estadounidense y colombiana. Posteriormente, se señalan los factores predominantes en la cultura organizacional en compañías que prestan el servicio de *Nearshoring* para proveer los servicios de *Front Office* y *Back Office*. Se destaca la percepción de la cultura organizacional y los resultados de la interacción entre los participantes. La investigación considera como caso de estudio la interacción entre dos organizaciones que comparten actividades y en donde sus colaboradores emiten su percepción frente a los mecanismos de comunicación, así como las barreras y limitantes que se presentan al momento de generar una comunicación efectiva. La valoración consideró un enfoque de investigación mixto, utilizando encuestas y grupos focales como métodos para la recolección de datos e información. Se utilizaron preguntas cerradas y considerando la escala de Likert para medir la percepción de los participantes sobre los factores interculturales y su impacto en la comunicación corporativa. Los resultados obtenidos revelaron que los factores interculturales, como las diferencias en las normas de comunicación, los estilos de gestión y las expectativas culturales, tienen un impacto significativo en la comunicación corporativa entre empresas clientes y proveedores de servicios de Nearshoring. Además, se

encontró que una mayor conciencia y adaptación cultural mejoran la calidad de la comunicación y fortalecen la relación de negocio.

Este estudio concluye y destaca la importancia de considerar los factores interculturales en la comunicación corporativa bajo el esquema de *Nearshoring*. Los resultados aportados permiten recomendar a las empresas cliente y proveedores de servicio los aspectos para mejorar la comprensión y la adaptación cultural para fomentar una comunicación efectiva y fortalecer la relación comercial.

Palabras claves: Tercerización (Outsourcing), Nearshoring, offshoring, comunicación efectiva, factores interculturales

Maximizing Ambulance Coverage for Road Crash Responses: A Comparative Study

Carlos M. Ferreira-Vanegas, Guisselle A. Garcia-Llinas, Jorge I. Vélez

*Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, ferreirac@uninorte.edu.co ;
gagarcia@uninorte.edu.co ; jvelezv@uninorte.edu.co*

Abstract:

Road accidents in Barranquilla, Colombia caused 912 fatalities and 115 injuries in 2022 [1]. To improve first aid response, the district administration established the Medical Emergency System (SEM), equipped with ambulances to serve accident victims [2]. However, maximizing the coverage of these ambulances poses a challenge. Previous studies have used game theory optimization and mixed integer nonlinear programming [3], as well as heuristic algorithms [4], to determine ambulance locations. In Cali, Colombia, the Maximal Expected Covering Location Problem (MEXCLP) is used to maximize ambulance coverage [5].

In this study, we use the Maximum Covering Location Problem (MCLP) model and developed a heuristic algorithm based on the K-means clustering model to maximize ambulance coverage using 11 vehicles within a 2 km radius. Based on the MCLP model and data provided by the Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial, we identified 135 highrisk road accident areas in Barranquilla. Comparisons between the MCLP model and the heuristic algorithm revealed that both approaches effectively located ambulances to cover the identified high-risk areas for accidents. However, our heuristic algorithm provides a more even distribution of ambulances with a lower standard deviation and a significant reduction in the distance traveled by ambulances compared to the MCLP method. Our results suggest that our heuristic algorithm is a promising approach for optimizing ambulance placement in the region, and potentially in other similar contexts.

Keywords: Clustering K-means, Geographic Information Systems, Heuristic Algorithm, Linear programming, Location Problem, (Clustering K-means, Sistemas de Información Geográfica, Algoritmo Heurístico, Programación Lineal, Problema de Localización).

References:

- [1] ANSV, Histórico de cifras preliminares y definitivas - 2022, <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estadisticas/historico-victimas>, (2022).

- [2] Rivera, Luis, Ambulancias del nuevo SEM <https://www.elheraldo.co/barranquilla/ambulancias-del-nuevo-sem-estaran-en-11-puntos549712>, (2018).
- [3] J. A. Acuna, J. L. Zayas-Castro y H. Charkhgard, Modelo de optimización de asignación de ambulancias para el problema del hacinamiento en los departamentos de emergencia de EE. UU.: un estudio de caso en Florida, *Journal Socioecon Plann Sci*, 71, (2020). doi: 10.1016/j.seps.2019.100747.
- [4] C. J. Jagtenberg, S. Bhulai y R. D. van der Mei, Una heurística eficiente para la redistribución de ambulancias en tiempo real, *Journal Oper Res Health Care*, vol. 4, págs. 27â35, (2015). doi: 10.1016/j.orhc.2015.01.001.
- [5] C. Alberto Rojas-Trejos, J. Gonzalez-Velasco, and M. Alberto Lopez-Ramirez, Modelo de Optimización para la Ubicación de Ambulancias de Atención Prehospitalaria en la ciudad de Cali Colombia, *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, Vol. 8, núm. 3 págs. 64-70, (2017). ISSN: 2007-1558.

A Novel Stochastic Optimization Model to Solve the Vehicle Routing Problem with Backhauls and Time Windows by Integrating the Sample Average Approximation with Goal Programming

Aura Vargas-Quintero¹, Daniel Morillo-Torres¹, Jhon Willmer-Escobar²

¹Pontificia Universidad Javeriana Cali, aura9506@javerianacali.edu.co;
daniel.morillo@javerianacali.edu.co

²Universidad del Valle, john.wilmer.escobar@correounivalle.edu.co

Resumen:

Uno de los desafíos de mayor complejidad dentro de la logística de transporte es la planificación de las rutas de distribución o recolección de bienes. Este es un clásico problema combinatorial NP-hard que ha sido estudiado desde el área de la Investigación de Operaciones y se le conoce como Vehicle Routing Problem (VRP). El VRP consiste en la creación de un conjunto de rutas que debe recorrer un conjunto de vehículos para satisfacer la demanda de los clientes, donde cada uno debe ser visitado por un vehículo una sola vez. Por lo general, el objetivo de este problema es minimizar los costos o las distancias totales recorridas por todos los vehículos. Esta investigación se enfoca en la generalización del VRP denominada Vehicle Routing Problem with Backhauls and Time Windows (VRPBTW) e incluir tiempos de viaje estocásticos. Las Time Windows son los intervalos de tiempo en los que los clientes están disponibles para la recepción o entrega de bienes; las redes de retorno consideraban dos conjuntos de clientes: linehauls y backhauls, los primeros son clientes que deben ser abastecidos y los segundos son nodos de recolección de productos. A pesar de la gran variedad de estudios dedicados al VRP y sus variantes, solo una fracción se ha enfocado en el VRPBTW con elementos bajo incertidumbre; y con base en la revisión de literatura, el VRPBTW con tiempo de viajes estocásticos no se ha considerado hasta el momento, por lo tanto, el principal aporte del presente trabajo es el diseño de un modelo de optimización estocástico que contemple el comportamiento aleatorio de los tiempos de transporte para resolver el VRPBTW. Para ello se propone una solución basada en dos componentes fundamentales: primero, un modelo de programación estocástico de dos etapas formulado a partir de un modelo determinista y la programación por metas; y segundo, la implementación de la metodología Sample Average Approximation (SAA) para resolverlo. El SAA usa la simulación Montecarlo para aproximar la esperanza matemática de función objetivo, generando muestras con base en distribuciones de probabilidad, para posteriormente resolver un nuevo modelo de optimización entera determinista. Este proceso se repite iterativamente en diferentes muestras. El objetivo general es minimizar la

suma de los costos de las rutas generadas y el costo de las penalizaciones esperadas obtenidas de las llegadas tardes a los clientes. Los experimentos numéricos preliminares muestran que, en promedio, la propuesta obtiene costos logísticos más bajos con respecto a un modelo que no considera componentes estocásticos en el tiempo de viaje. Además del aspecto económico, el modelo propuesto también tiene un impacto positivo en la calidad del servicio, ya que disminuyen las llegadas tardes a los clientes.

Palabras Clave (En español e inglés): vehicle routing, backhauls, linehauls, time windows, tiempos de viaje estocásticos, modelo de programación estocástico

Prototipo didáctico de una línea de producción de aromáticas para la enseñanza de las asignaturas con énfasis en operaciones

Ospina Vargas Lina Julieth, Rojas Álvarez Melissa

Universidad del Valle – Sede Palmira, lina.julieth.ospina@correounivalle.edu.co,

²rojas.melissa@correounivalle.edu.co

Resumen:

La enseñanza de los cursos con enfoque en operaciones se ha convertido en un gran reto para los docentes universitarios, frente a la exigencia permanente del mercado para contar con profesionales capaces de tomar decisiones en ambientes dinámicos e inciertos. En este contexto, se hace necesario definir estrategias didácticas que faciliten a los estudiantes alcanzar las competencias necesarias en su proceso de formación.

Este proyecto en curso se plantea como objetivo, diseñar un prototipo didáctico de una línea de producción de aromáticas, que permita fortalecer la formación particularmente en el área de operaciones de estudiantes de un programa académico de ingeniería industrial. Para ello se identificarán, dentro del plan de estudios de dicho programa, los conceptos prioritarios de trabajo relacionados con énfasis en operaciones, se propondrá la estructura de los procesos a considerar en el diseño del prototipo de la línea de producción y, por último, se evaluará el desempeño de este prototipo en el desarrollo de competencias profesionales a través de resultados de aprendizaje y un caso práctico propuesto en el que se pueda evidenciar de qué manera las prácticas de laboratorio que se podrían desarrollar con el prototipo didáctico de la línea de producción de aromáticas fortalecerán las competencias profesionales de los estudiantes de un programa de ingeniería industrial.

Para llevar a cabo este trabajo, se tomará como base el Proyecto Educativo de Programas de Ingeniería Industrial, la asesoría de un experto en pedagogía y se buscará la participación de estudiantes como protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de efectuar visitas a empresas productoras de aromáticas.

El diseño del prototipo didáctico se vincula como una estrategia pedagógica que busca brindar a los estudiantes la oportunidad de aplicar conceptos relacionados con las asignaturas del ciclo profesional en un entorno similar a los sistemas reales. Se espera que las prácticas de laboratorio que se realicen con el prototipo faciliten la construcción del conocimiento y la comprensión teórica que permiten a los estudiantes fortalecer el desarrollo de habilidades y competencias en la componente profesional de su formación. Por otra parte, la experiencia adquirida a través del

prototipo les permite desarrollar competencias para la inserción laboral, tales como la capacidad de adaptación a entornos de trabajo, la creatividad, la capacidad de aprendizaje continuo, teniendo en cuenta que el mercado laboral es cada vez más competitivo.

Palabras Clave: Resultados de Aprendizaje, Estrategia Didáctica, Prácticas de Laboratorio.

Keywords: Learning Results, Didactic Strategy, Laboratory Practices

Determinantes del desempeño logístico en cadenas cortas de comercialización: ¿Problema socioeconómico o de transporte? Una mirada a la ecorregión de la Ciénaga de la Zapatosa

Juan Camilo Vargas Muñoz, Gabriela Cifuentes Morales, Juan Pablo Castellón Torres, Luis Carlos Jiménez Reyes, Wilson Adarme Jaimes

*Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, jucvargasmu@unal.edu.co;
gcifuentesm@unal.edu.co; jpcastrellont@unal.edu.co; lcjimenezre@unal.edu.co;
wadarmej@unal.edu.co*

Resumen:

Los determinantes del desempeño logístico tradicionalmente han sido evaluados por condiciones de infraestructura de transporte, gerencia organizacional, flujos de información y dinero, así como por las prácticas logísticas utilizadas. Este estudio busca evaluar estos determinantes incluyendo las condiciones socioeconómicas de un contexto regional específico. Existen brechas en la investigación de gestión de cadenas de suministro en cuanto a la exploración de los factores socioeconómicos en contextos aplicados y su influencia sobre las cadenas cortas de comercialización, lo cual motiva el desarrollo de la presente investigación.

Analizar la influencia que tienen las condiciones socioeconómicas y de infraestructura de transporte sobre el desempeño logístico en cadenas cortas de comercialización para el caso particular de la ecorregión de la Ciénaga de la Zapatosa, considerando variables mediadoras, i.e., modos y medios de transporte, así como variables explicativas, i.e., culturales, territoriales y geográficas de la región.

Esta investigación es de tipo exploratorio-secuencial de carácter mixto basado en un caso de estudio. El objeto son las cadenas cortas de comercialización cuyos actores son productores, transportistas, y comerciantes de alimentos de la ecorregión de la Zapatosa. Mediante un modelo causal se analizaron las relaciones entre las variables que explican el desempeño logístico de estas cadenas. Cuatro categorías de variables fueron incluidas en el modelo explicativo, tales como: socioeconómicas, geográficas, de infraestructura de transporte, y modos y medios de transporte. La cuantificación de las variables, la generación del modelo causal, y el análisis de causalidad se construyó a partir de encuestas, entrevistas semiestructuradas, observación directa, e información secundaria. La influencia se evaluó con base en la significancia estadística de las variables estudiadas sobre el desempeño logístico.

Esta investigación desarrolló una propuesta de constructo para entender las relaciones causales entre la infraestructura de transporte, las condiciones geográficas, socioeconómicas, y el desempeño logístico en las cadenas cortas de comercialización, teniendo como variable mediadora los modos y medios de transporte. El artículo presenta la cuantificación de las variables consideradas y un análisis preliminar de causalidad que responde a la pregunta de investigación de si existe o no influencia significativa de las variables estudiadas sobre el desempeño logístico en las cadenas cortas de comercialización.

Este estudio presenta un aporte a la literatura al explorar la influencia de factores socioeconómicos en la evaluación del desempeño logístico, para un caso particular en un país con una economía emergente, territorio con una fuerte importancia para las comunidades locales. Los resultados de esta investigación dan soporte a la toma de decisiones que impulsen el mejoramiento del desempeño logístico con intervenciones que, además de la infraestructura de transporte, impacten factores socioeconómicos, el uso de modos y medios de transporte, y se adapten a las condiciones geográficas de las cadenas cortas de comercialización de la región.

Palabras Clave: Cadena corta de comercialización, Análisis de causalidad, Cadena de suministro de Alimentos, Modos y medios de transporte.

Keywords: Short supply chain, Causality analysis, Food supply chain, Modes and means of transport

Living Labs en la logística agroalimentaria: Laboratorio de Buenas Prácticas Logísticas del Cesar

Mónica Pelegrina Romero¹, Laura Palacios Arguello², María Marcela Camacho Navarro³

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

mpelegrina@unal.edu.co;

²Centro de investigación para la logística y la cadena de suministro de Luxemburgo (LCL),

Universidad de Luxemburgo, Luxemburgo. laura.palacios@uni.lu;

³Vicerrectoría Sede La Paz, Universidad Nacional de Colombia, Cesar, Colombia.

mmcamachon@unal.edu.co

Resumen:

Actualmente no existe un laboratorio de buenas prácticas logísticas en Colombia que permita estudiar y experimentar soluciones enfocadas al mejoramiento de la logística agroalimentaria del país en materia de compras, inventarios, transporte, distribución y comercialización de productos alimenticios. Los Living Labs surgen de la necesidad de la industria y el sector público de generar y probar nuevos conceptos y tecnologías evaluando los problemas potenciales y las posibles barreras de implementación, anticipando los riesgos (Kompatscher et al., 2021), estudiando los requerimientos del contexto para su creación como un espacio de ensayo flexible capaz de modelar procesos interdisciplinarios de diferentes industrias (Dasgupta, 2020), contando con la participación activa de los tomadores de decisiones y las partes interesadas (Nesterova & Quak, 2016). Por lo tanto, este estudio propone una posible solución a esta necesidad en el marco del proyecto de regalías ECORZA BPIN2020000100730-SGR SGIP:80991.

Proponer la estructura de un laboratorio de buenas prácticas logísticas desde una perspectiva de Living Lab como un entorno de prueba dinámico donde el conocimiento generado y las innovaciones se pueden probar y mejorar en la vida real integrando la academia, la industria, el gobierno y los actores locales. Este objetivo responde a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las necesidades de la comunidad que debe satisfacer a través de su portafolio de servicios?
- ¿Qué servicios debe ofrecer que permitan estudiar y experimentar soluciones enfocadas al mejoramiento de la logística agroalimentaria del país?
- ¿Cuáles son los lineamientos para definir los recursos técnicos y financieros para su adecuado funcionamiento?

Métodos: (1) Definir necesidades y portafolio de servicios; (2) Definir recursos para funcionamiento; (3) Diseñar estudio técnico y financiero; y (4) Probar y validar el diseño del laboratorio. Las dos primeras fases se ejecutaron mediante un ejercicio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva que brindó la recolección y análisis de información secundaria para definir la motivación y alcance del laboratorio según actores y entorno; refinando los hallazgos con base en información primaria recolectada en campo mediante encuestas, entrevistas semiestructuradas y priorización con expertos. Las dos últimas fases se encuentran en desarrollo. Se definió la estructura estratégica, táctica y operativa de un laboratorio de buenas prácticas logísticas integrando (i) La necesidad misional y académica con respecto al área logística; (ii) La comparación de competidores, tecnologías, procesos y métodos; (iii) Las necesidades en el área logística experimental para investigación, formación y transferencia de conocimiento, y en qué sectores económicos se presentan; y (iv) Las características de la Política Pública de Logística en el área de influencia, explorando las características principales que deben tener los Living Labs dentro de las ciudades y el campo.

La creación de un Living Lab debe cumplir tres condiciones importantes: (i) ***Inclusividad y compromiso***: conexión de todos los actores relevantes y modelos de negocios con un reconocimiento conjunto de un problema y su solución; (ii) ***Capacidad anticipatoria***: medios para colectivamente hacer predicciones de los efectos; y (iii) ***Capacidad de respuesta***: medición de impactos y acuerdos con el objetivo de implementar una solución.

Palabras Clave: logística, centro logístico, living lab, logística urbana, logística rural.

Keywords: logistics, logistics hub, living lab, urban logistics, rural logistics.

Impacto de la Pandemia COVID -19 en la Eficiencia Aeroportuaria en Colombia

María Isabel Cubillos¹, Javier Yesid Mahecha Nuñez²

¹*Universidad Santo Tomas maria.munoz@ustavillavo.edu.co*

²*Universidad Militar Nueva Granadajaviermahecha@unimilitar.edu.co*

Resumen:

La implementación de nuevas tecnologías del transporte había permitido el desarrollo del transporte aéreo mejorando su funcionamiento y ofreciendo servicios de mayor calidad a los usuarios. Sin embargo, la crisis socioeconómica global generada por la pandemia Covid-19 ha comprometido dicha calidad. Este artículo tiene como objetivo examinar la eficiencia de las aerolíneas en Colombia en el contexto de esta emergencia sanitaria. Durante la pandemia, la capacidad de las aerolíneas se redujo significativamente en todo el mundo, incluyendo Colombia, con una disminución del 70% al 80% en comparación con años anteriores. Las aerolíneas tradicionales y de bajo costo se enfrentaron a desafíos sin precedentes, como la disminución de pasajeros, el distanciamiento social y la cancelación de vuelos, lo que afectó su operatividad y rentabilidad. A pesar de que las aerolíneas de bajo costo mostraron una mayor eficiencia durante la crisis debido a la naturaleza de sus vuelos más cortos y destinos turísticos, se vieron más afectadas después de la pandemia y algunas incluso dejaron de operar debido a la falta de liquidez. Este trabajo también realiza un análisis comparativo de los modos de transporte en Colombia, mostrando que, ante la falta de infraestructura de los modos terrestres y una red vial es deficiente, el transporte aéreo es más competitivo y permite llegar a varios municipios apartados. Destacamos, además, la importancia de evaluar y adaptar la eficiencia de las aerolíneas durante y después de la pandemia, considerando los desafíos económicos y sanitarios para que garanticen un funcionamiento óptimo en el sector del transporte aéreo en Colombia.

Palabras clave: COVID-19, aerolíneas en Colombia, políticas de transporte, eficiencia en el transporte aéreo.

Desarrollo de bioadsorbente de cascarilla de arroz para la eliminación de Nitratos en Aguas residuales

José Lugo-Arias^{1,2}, Carlos Barraza Heras², Sandra Bibiana Vargas³

¹*Universidad del Norte, jllugo@unimagdalena.edu.co y jllugo@uninorte.edu.co;*

²*Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia, cbarraza@unimagdalena.edu.co*

³*Universidad Cundinamarca, Girardot, Colombia, sbvargas@cundinamarca.edu.co*

Resumen:

El mal manejo del residuo de cascarilla de arroz está produciendo efectos negativos: ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, éste tiene un gran potencial para el desarrollo de bioproductos de descontaminación ambiental, como lo es el caso de la producción de bioadsorbentes para eliminar contaminantes del agua residual, incluyendo Nitratos, el cual puede generar problemas ambientales (eutrofización de los cuerpos de agua) y de salud de las personas (cáncer, hipertensión, daño hepático, entre otros). Pero aún faltan más esfuerzos técnicocientíficos para conocer los mecanismos de adsorción de éste bioadsorbente, su desempeño ambiental y económico, así como sus aplicaciones a escalas industriales y municipales. En la presente investigación se pretendió principalmente: 1) Desarrollar bioadsorbentes a partir de cascarilla de arroz para eliminar Nitratos en solución acuosa. 2) Evaluar su capacidad de eliminación de Nitratos, describiendo sus beneficios ambientales.

En el laboratorio de la Universidad del Norte de Barraquilla (Colombia) se prepararon en laboratorio: 1) Bioadsorbente de cascarilla de arroz sin tratamiento adicional, únicamente lavada y secada; y 2) Soluciones de determinada concentración de Nitratos en agua destilada. Luego, se realizaron pruebas de adsorción en lotes en Beaker de 300 ml durante 48 horas de contacto, con una dosis de 1 g/L de cascarilla de arroz a 150 rpm, evaluando concentración al inicio y al final de la prueba, así como en determinados intervalos de tiempo, con el fin de evaluar la eficiencia y encontrar el tiempo de equilibrio (asociado a la cinética de adsorción) entre el contaminante evaluado (adsorbato) y la cascarilla de arroz (adsorbente).

Desarrollando el experimento de cinética de adsorción, se encontró que el tiempo de equilibrio para el adsorbente obtenido fue de 4 horas. Su eficiencia arroz osciló entre el 10 y 88% de la eliminación de Nitrato en soluciones sintéticas empleando agua destilada, destacando su importancia como alternativa en la aplicación del proceso de adsorción en escala industrial y municipal.

Se alcanzaron altas eficiencias de eliminación de Nitratos en aguas sintéticas, hasta el 80%, sin modificar el pH del agua, el cual se mantuvo al inicio y final del proceso cercano a la neutralidad (valor de 7 unidades), lo cual representa un beneficio ambiental y económico, al proteger la vida acuática y reducir el costo operativo evitando aplicar procesos posteriores de neutralización. Por tanto, la cascarilla de arroz tiene gran potencial de aplicación en la eliminación de Nitratos de aguas residuales, pero previo a su industrialización se deben realizar estudios de optimización de variables operacionales: como pH, dosis de adsorbente, concentración de Nitratos a eliminar, entre otras, así como pruebas de adsorción en lecho fijo, con el fin de proporcionar criterios de diseño idóneos que garanticen la calidad del proceso de adsorción en cuanto a la remoción del contaminante estudiado a escala industrial.

Palabras Clave: Cascarilla de arroz (Rice husk), Eliminación de Nitratos (Nitrate removal), Aguas residuales (Sewage).

Una Metodología Aplicada a la Industria Ferretera para Acelerar la Toma de Decisiones

Alexander Troncoso-Palacio¹, Armando Segura-Henríquez², Javier Vera-Ruiz³

¹Universidad de la Costa, atroncos1@cuc.edu.co

²Saegasociados SAS, asegura@saegasociados.com.co

³Tractocar Logistics SAS, jvera@tractocar.com

Resumen:

Debido a la internacionalización de la economía, los sistemas logísticos cada vez más se están viendo casi que obligados a orientarse en alcanzar niveles que permitan ser sostenibles y estar a la vanguardia mundial. Teniendo en cuenta que, el tiempo utilizado por los directivos de las compañías en la búsqueda de información pertinente a sus procesos puede ocasionar retrasos en toda la cadena de suministros, es por ello por lo que algunos investigadores como [1], propusieron en una compañía organizar su información utilizando un Framework libre para reducir esos tiempos. Así como también en la investigación realizada por [2], comentan que la infraestructura que tenga una compañía, la disponibilidad de capital y las medidas económicas adoptadas pueden afectar negativamente el cumplimiento de los objetivos de esta. Por lo tanto, se propone en este documento desarrollar una metodología analítica, con los siguientes pasos:

Fase 0: Visita de contacto, prediagnóstico e identificación de las necesidades logísticas

Fase I: Planificación. En esta fase se realizaron las siguientes actividades: Formulación de objetivos y alcances, cronograma de trabajo, definición de la población objeto de estudio, identificación de actores relevantes, identificación de las fuentes secundarias de información, identificación y organización de información de fuentes secundarias, diseño de cuadros de salida de la información y definición de la estrategia para la obtención de información con fuentes primarias (metodologías y herramientas).

Fase II: Desarrollo de herramientas. En esta fase se determinó la muestra a estudiar, se definieron los instrumentos a utilizar y se realizaron las siguientes actividades: Definición del marco muestral, cálculo de la muestra, distribución de la muestra, unidad de observación, unidad de análisis, diseño de herramientas de obtención de la información primaria (técnicas cualitativas y cuantitativas) y Validación de las herramientas.

Fase III: Trabajo de campo. En esta fase se recopilarán la información desde fuentes primarias y secundarias.

Fase IV: Procesamiento de datos. En esta fase se realizarán las siguientes actividades:

Tratamiento de la información y tratamiento estadístico.

Fase V: Organización y análisis de la información. En esta fase se realizarán las siguientes actividades: Análisis de resultados, organización y conformación de grupos de datos resultantes y elaboración de documento de la caracterización y nivel de cumplimiento.

Fase VI: Socialización del estudio de caracterización en Logística. En esta fase se realizarán las siguientes actividades: Socialización diagnóstico, Plan Estratégico de Logística y entrega digital documento.

Al aplicar esta metodología se espera que los directivos logísticos tengan disponible toda la información necesaria para una buena toma de decisiones. Cabe anotar que el primer caso de éxito con ella se puede evidenciar en un artículo científico publicado por los mismos autores de este resumen bajo la editorial IEEEExplore disponible en [3]

Palabras Clave: Cadena de Suministros, Integración de Herramientas Tecnológicas, Modelo Referencial Logístico, Simulación de Procesos.

Keywords: Integration of Technological Tools, Logistics Reference Model, Process Simulation, Supply Chain

Referencias

- [1] J. De-la-Hoz-Hernández, A. Troncoso-Palacio y E. De-la-Hoz-Franco, «Implementation of the Eclipse Process Framework Composer Tool for the Documentation of Quality Management Systems: A Case Applied in Healthcare Services» *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 11656, pp. 200-210, 2019. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-26354-6_20
- [2] J. Reyes Vásquez y K. Pérez Tonato, «Modelo de simulación para medir la productividad en el proceso de elaboración de calzado de la empresa STROCALZA,» Universidad Técnica de Ambato, 2019.
- [3] «<https://ieeexplore.ieee.org/document/9525785>,» [En línea].

Caracterización del desecho de residuos textiles por localidad en la ciudad de Bogotá

Ruth Milena Suárez Castro, Román Leonardo Rodríguez Florian

*Universitaria Agustiniiana, ruth.suarez@uniagustiniana.edu.co ;
roman.rodriguez@uniagustiniana.edu.co*

Resumen:

Según información de la red moda circular, la UAESP reportó que para el año 2021 se dispusieron en el relleno de Doña Juana 147000 toneladas de desecho textil en la ciudad de Bogotá. Aunque internamente las empresas se han preocupado por reducir sus residuos y desperdicios dentro del sistema de producción, no han asumido la responsabilidad de la recolección de las prendas de posconsumo, convirtiendo el desecho de prendas de vestir en un residuo sólido de gran volumen que genera impacto ambiental.

Caracterizar los actores y las zonas de la ciudad que actúan como generadores y receptores de productos textiles posconsumo.

Desarrollar una propuesta para recolección de productos textiles posconsumo en las localidades de Bogotá. Se realizó una encuesta a 400 habitantes de la ciudad de Bogotá con el fin de conocer el volumen y frecuencia de consumo y de desecho de prendas de vestir según tipo de prenda, así como la disposición que dan a las prendas desechadas. Se aplicó la técnica de clusterización Kmeans con el fin de identificar patrones comunes entre los generadores de desechos.

Las localidades con mayor consumo de camisetas, pantalonetas, pantalones y jeans son Kennedy, Usaquén y Chapinero. Las localidades de Barrios Unidos, Bosa, Ciudad Bolívar, Puente Aranda y Santafé, presentan consumos promedio en este tipo de prendas, las demás localidades. En relación con el consumo de blusas, chaquetas, vestidos y faldas el mayor consumo se da en la localidad de Engativá. Las localidades restantes presentan bajo consumo en todos los tipos de prendas, coincide este comportamiento con la ubicación hacia la zona sur de Bogotá.

El desecho de prendas de vestir se da en mayor volumen en las localidades de Suba, Kennedy, Engativá, Chapinero, Usaquén, Fontibón y Bosa. Las localidades restantes presentan un volumen bajo de desecho de prendas de vestir y se encuentran ubicadas en la zona centro y sur de la ciudad. Se evidencia que los habitantes ubicados en la zona norte y occidental de Bogotá presentan mayor consumo y desecho de prendas de vestir. Las localidades ubicadas en la zona centro y sur presentan menor consumo y desecho de prendas de vestir. Con la anterior información se procederá a definir una propuesta para el aprovechamiento de los desechos textiles por prendas de vestir posconsumo.

Palabras Clave: Prendas, Consumo, Desecho

Keyword: Clothing, Consumption, Disposal

Análisis de cadenas logísticas para la construcción de un modelo de agrupación colaborativa en la ecorregión de la Zapatoza

Flor Ángela Sánchez Nítola

Universidad Nacional de Colombia, fsanchezn@unal.edu.co

Resumen:

El desarrollo colaborativo de pequeñas producciones en la zona de influencia de la Ciénaga de la Zapatoza, se configura como una oportunidad para el desarrollo de negocios de cadenas cortas; por tanto, la adecuada construcción de un modelo de articulación colaborativa requiere del análisis previo de las capacidades productivas in-situ, datos que dan cuenta de la realidad del flujo logístico, de sus barreras, y del contexto socioeconómico que rige el diario devenir de la comunidad. El objetivo de esta ponencia es analizar la sensibilidad de la realidad del encadenamiento de algunos productos para establecer las necesidades de servicios logísticos complementarios en la construcción del modelo logístico de flujo en la ecorregión de la Zapatoza, para ello, se definieron cadenas objetivo y flujos actuales, posteriormente se realizó una encuesta a 14 expertos logísticos que han estado en el territorio con el fin de evaluar la importancia y madurez de los servicios logísticos de la región.

En primer lugar, se encontró que las principales cadenas de la región son: Naranja en Astrea, Pescado en Chimichagua, Arroz y Patilla en Chiriguana, Yuca y Aguacate en Curumaní, Patilla y Cerdo en El Paso, Ahuyama y Café en Pailitas y Arroz y Ahuyama en Tamalameque. En segundo lugar, se logró identificar que las cadenas cuentan con dos tipos de flujo logístico, productos como la naranja son cadenas donde los insumos provienen de Valledupar y la producción va a las principales ciudades del país, por el contrario, productos como la yuca son cadenas de suministro cortas. En tercer lugar, se encontró que para los expertos logísticos únicamente los servicios relacionados a la situación de la infraestructura y al grado de integración funcional de la cadena son considerados importantes y con alto nivel de madurez. Por otro lado, la capacidad de internacionalización no fue considerada importante o con gran madurez. Particularmente, los municipios de Astrea, Chimichagua, Chiriguana y Pailitas tuvieron los peores resultados en cuanto al nivel de madurez de los servicios logísticos, contrariamente, los municipios de Curumaní, El Paso y Tamalameque presentaron resultados positivos frente al nivel de madurez, especialmente en los relacionados con la situación de infraestructura. En cuanto a la colaboración se encontró que los expertos la consideran importante, sin embargo, actualmente no tiene un alto nivel de madurez en ningún municipio.

Se concluye que para la construcción de un modelo de agrupación colaborativa es beneficioso tomar en cuenta las cadenas de Arroz, Patilla y Ahuyama, identificadas como cadenas objetivo para dos municipios. De igual forma, es posible realizar actividades colaborativas con numerosos productos ya que, estos tienen un flujo similar. Finalmente, se puede concluir que los servicios logísticos en la región tienen bajo nivel de madurez, por lo que al desarrollar agrupaciones colaborativas es fundamental tener en cuenta los servicios relacionados a la situación de la infraestructura, ya que cuentan con mayor desarrollo, y evaluar la importancia de aquellos relacionados a la adecuación de los agentes logísticos ya que actualmente no son considerados ni importantes ni con alto nivel de madurez.

Palabras Clave Colaboración, Servicios logísticos, Flujos logísticos

Propuesta metodológica para evaluar el desempeño de la operación logística de cadenas de suministro agropecuarias

Carrasco C. Ivonne D., Herrera D. Andrés E., Santamaria A. Gustavo., Osorio R. Carlos., Rios P. Richard.

Universidad Nacional de Colombia, icarrascoc@unal.edu.co ; aherrerad@unal.edu.co ; gasantamariaa@unal.edu.co ; caosoriora@unal.edu.co ; rriospa@unal.edu.co

Resumen:

Describe brevemente el propósito, diseño metodológico, hallazgos y originalidad del trabajo propuesto con una extensión máxima de 500 palabras, siguiendo la siguiente estructura:

En el marco del desarrollo del proyecto Ecorza, se diseña un instrumento de evaluación de la operación logística agropecuaria que armoniza criterios de evaluación de orden cualitativo y cuantitativo a través de métricas diseñados a medida de las particularidades características de una operación comercial que ha pasado desapercibida en los análisis revisados en la literatura científica. Se enfatiza en el detalle de la metodología que constituye en sí misma una propuesta que orienta la construcción de un instrumento de evaluación que satisfaga diversos tipos de intereses y diversos tipos de variables que se ajusten en mejor manera a la operación particular que se analice, con este resultado en particular se aporta en la reducción en la carencia de información relativa a las dinámicas comerciales y de operación logística de orden municipal, toda vez que la información consultada limitaba su nivel de detalle al orden departamental o inclusive, orden nacional.

Diseñar un instrumento que permita evaluar el desempeño de la operación logística de cadenas de suministro agropecuarias en la ecorregión de la ciénaga de la zapatoza en el departamento del Cesar, Colombia.

Métodos: En términos metodológicos se articuló información primaria, información secundaria y literatura científica que permitió identificar las dinámicas actuales y particulares de la comercialización de productos agropecuarios en la región objeto de estudio cuya operación logística fue sujeto de la evaluación objetivo.

Se documentaron las directrices normativas y las recomendaciones en materia de empaque almacenamiento y transporte de los productos agropecuarios en el mercado nacional y se identificó una batería de indicadores y variables empleadas y reportadas actualmente en la literatura científica. Información que aportó una caracterización in situ de la operación logística de la comercialización de productos agropecuarios de la ecoregión de la ciénaga la Zapatoza en el departamento del Cesar

en Colombia junto con información de literatura científicas e información secundaria que permitió consolidar una batería de indicadores y variables empleados en la evaluación de operación.

Se diseñó un instrumento de evaluación de la operación logística de cadenas agropecuarias en el contexto de comercialización de los municipios del departamento del Cesar aledaños a la ciénaga la Zapatosa, que permita evaluar el estado actual de la operación logística de cadenas de suministro agropecuarias a partir de variables cualitativas y cuantitativas, determinando como criterios de evaluación la calidad, transparencia/trazabilidad, colaboración/coordinación, regulación/normalización y comunicación, proponiendo y estableciendo indicadores para medir los criterios anteriormente descritos. Todo esto a fin de caracterizar la eficiencia de la cadena de suministro y facilitar el proceso de toma de decisiones de tal manera que se puedan mejorar las condiciones de la cadena de suministro para productos perecederos, y suministrando un instrumento replicable para otras cadenas de suministro de productos similares.

Se busca proporcionar una herramienta que evalúe el desempeño de la operación logística de cadenas de suministro agropecuarias, para que en investigaciones futuras se aplique el instrumento propuesto, de acuerdo con la información primaria recolectada de diferentes actores que desarrollan su actividad económica en la ecorregión de la zapatosa, y se puedan diagnosticar las cadenas de suministro agropecuarias en la zona definida.

Palabras Clave: Evaluación de desempeño, diagnóstico, cadena de suministro, indicadores, KPI.

Modelo de cadena de suministro corta de ciclo cerrado: Estudio de caso Ciénaga de la Zapatosa-Cesar

Bocanegra-Herrera, Claudia¹, Osorio, Carlos²

¹*Pontificia Universidad Católica de Chile, ccbocanegra@uc.cl*

²*Universidad Nacional de Colombia, caosoriora@unal.edu.co*

Resumen:

Existe una creciente preocupación por la seguridad alimentaria, el impacto ambiental y los altos costos asociados con las cadenas de suministro de alimentos actuales. La academia ha respondido a esta preocupación enfocándose en diseñar cadenas de suministro más sustentables. Sin embargo, los modelos teóricos de optimización de redes logísticas desarrollados hasta ahora no abordan adecuadamente el contexto real de las regiones ni las barreras de implementación. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de red logística cerrada y corta que promueva la colaboración, el comercio local y la economía circular, beneficiando a los productores y minoristas en una región rural.

La metodología utilizada se basó en identificar las barreras de implementación y las características contextuales a través de una revisión exhaustiva de la literatura y los hallazgos del proyecto "Desarrollo, transferencia de tecnología y conocimiento para la innovación para la reactivación económica y la soberanía seguridad alimentaria derivadas de la emergencia económica, social y ecológica causada por el COVID-19 en ciénaga de la Zapatosa-Cesar". Las barreras se clasificaron según su tipo (social, económico, ambiental o de infraestructura) y nivel de decisión (estratégico o táctico-operativo). Finalmente, se desarrollaron modelos de programación lineal entera mixta y se prueban en un caso de estudio en la ciénaga de la Zapatosa-Cesar.

El modelo de optimización consta de dos etapas. En la primera etapa, se diseña estratégicamente un food hub con centros de consolidación. En la segunda etapa, se presentan las decisiones tácticas y operativas, como la selección de medios de transporte entre segmentos y la cantidad a abastecer o almacenar en cada sitio y período. Se consideran las siguientes barreras identificadas: 1) infraestructura deficiente, 2) acceso limitado a tecnología, 3) capacitación y conocimiento limitados, 4) resistencia al cambio, 5) limitaciones financieras y 6) fragmentación de la cadena de suministro. Cabe destacar que la investigación aún está en curso y se necesita probar el modelo con dos escenarios que representen diferentes momentos del año (lo cual afecta la disponibilidad de productos en cada lugar). Se espera que la implementación del modelo contribuya a mejorar la sostenibilidad del sistema local de alimentación en términos ambientales, económicos y sociales.

Palabras Clave: Cadena de suministro de alimentos corta, cadena de suministro de circuito cerrado, sistemas de distribución de alimentos

Short closed loop supply chain model: Case study Ciénaga de la Zapatosa-Cesar

Tatiana Ruiz, Laura Rivera, Richard Ríos, Carlos Osorio, Wilson Adarme

Universidad Nacional de Colombia, erruizo@unal.edu.co; lriverapa@unal.edu.co; rriospa@unal.edu.co; caosoriora@unal.edu.co; wadarmej@unal.edu.co

Abstract:

There is a growing concern about food security, environmental impact, and the high costs associated with current food supply chains. The academia has responded to this concern by focusing on designing more sustainable supply chains. However, the theoretical optimization models for logistics networks developed so far do not adequately address the real context of regions or implementation barriers. Therefore, the objective of this research is to develop a short closedloop food supply chain model that promotes collaboration, local trade, and circular economy, benefiting producers and retailers in a rural region.

The methodology used involved identifying implementation barriers and contextual characteristics through an extensive literature review and findings from the project "Development, technology transfer, and knowledge for innovation to promote economic reactivation and food security sovereignty derived from the economic, social, and ecological emergency caused by COVID-19 in Ciénaga de la Zapatosa-Cesar." The barriers were classified according to their type (social, economic, environmental, or infrastructure) and decision level (strategic or tactical-operational). Finally, mixed integer linear programming models were developed and tested in a case study in Ciénaga de la Zapatosa-Cesar.

The optimization model consists of two stages. In the first stage, a food hub with consolidation centers is strategically designed. In the second stage, tactical and operational decisions are presented, such as the selection of transportation modes between segments and the quantity to be supplied or stored at each site and period. The following identified barriers are considered: 1) deficient infrastructure, 2) limited access to technology, 3) limited training and knowledge, 4) resistance to change, 5) financial limitations, and 6) fragmentation of the supply chain. It is worth noting that the research is still ongoing, and the model needs to be tested with two scenarios representing different times of the year (which affects the availability of products in each location). It is expected that the implementation of the model will contribute to improving the sustainability of the local food system in terms of environmental, economic, and social aspects.

Keywords: *Short food supply chain, closed loop supply chain, food distribution system*

Impulsando el Crecimiento Agropecuario: Priorización de Estrategias para Optimizar la Cadena de Suministro en la Ciénaga de la Zapatosa Cesar, Colombia

Tatiana Ruiz, Laura Rivera, Richard Ríos, Carlos Osorio, Wilson Adarme

Universidad Nacional de Colombia, erruizo@unal.edu.co; lriverapa@unal.edu.co; rriospa@unal.edu.co; caosoriora@unal.edu.co; wadarme@unal.edu.co

Resumen:

En el marco del proyecto de regalías "Desarrollo, transferencia de tecnología y conocimiento para la reactivación económica y seguridad alimentaria en la Ciénaga de la Zapatosa-Cesar", se evidencio la importancia de formular y priorizar estrategias de mejora para los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución en las cadenas de suministro agropecuarias de la región bajo estudio. Esta necesidad surge a raíz de los desafíos logísticos a los que se enfrenta la región y la urgencia de encontrar soluciones efectivas.

Para abordar estos desafíos, se llevó a cabo una primera fase en la que se elaboró un portafolio de estrategias. En ese sentido, se realizó un análisis con base en informes sectoriales, planes de desarrollo regionales, entre otros. Este análisis permitió identificar las brechas existentes en el macro y microentorno logístico de la región, proporcionando una comprensión de los desafíos a abordar. Con el objetivo de contar con una metodología rigurosa, se combinó una revisión de la literatura con la evaluación de expertos. Esta integración de enfoques y conocimientos permitió diseñar estrategias adaptadas a los desafíos logísticos actuales del sector agrícola

El objetivo de este artículo es presentar el proceso de la priorización de estrategias para la mejora de la cadena de suministro agrícola, utilizando el método RICE y el coeficiente Kappa de Fleiss como herramientas de evaluación. Como resultado de este proceso, las estrategias que fueron evaluadas por los expertos mostraron un alto grado de concordancia y relevancia, lo que permitió identificar las estrategias priorizadas para cada driver logístico. El coeficiente Kappa de Fleiss demostró un alto nivel de acuerdo entre los expertos, quienes otorgan a estas estrategias el puntaje más alto. Este hallazgo es un indicador de la consistencia y coherencia en la selección de las estrategias para cada driver logístico evaluado.

Dentro del proceso de identificación de resultados, las estrategias priorizadas para cada uno de los drivers corresponden a: Colaboración público-privada, desarrollo de habilidades mediante programas de formación y capacitación en la gestión de la cadena de suministro, tecnologías digitales y gestión de la cadena de suministro mediante una plataforma digital integral, producción

local y sostenibilidad mediante cadenas cortas de comercialización, modelos de negocio que articulen los operadores logísticos con proveedores y productores y por último diseño de centros alimentarios modernos y eficientes para recolectar, distribuir y comercializar. En resumen, la adecuada priorización de estrategias permite clarificar el plan de acción para la mejora de la cadena de suministro agrícola. Se espera que estas estrategias contribuyan de manera significativa a la cadena agroalimentaria a mediano y largo plazo, fomentando el desarrollo de capacidades y recursos en los territorios. La conexión entre los desafíos logísticos identificados, la metodología rigurosa empleada y las estrategias seleccionadas resalta la importancia de abordar de manera integral y efectiva los desafíos logísticos en las cadenas de suministro agropecuarias, buscando una mayor eficiencia y sostenibilidad en el sector agrícola de la región.

Palabras Clave: Priorización de estrategias, Método RICE, coeficiente Kappa de Fleiss

Keywords: Strategy prioritization, RICE method, Fleiss' Kappa coefficient.

Análisis comparativo del uso de semillas de moringa oleífera como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales: eficiencia, sostenibilidad e implicaciones

Juan Carlos Gutierrez Herrera, Dayana milena Agudelo Castañeda, Ciro Andrey Martínez Ovallos

Departamento de ingeniería civil y ambiental, Universidad del Norte, Km 5 Vía Puerto Colombia, Barranquilla, herrerajuan@uninorte.edu.co; mdagudelo@uninorte.edu.co; ociro@uninorte.edu.co

Resumen:

El vertimiento de aguas residuales sin tratar es un problema global que tiene graves repercusiones en la disponibilidad de agua dulce y genera un impacto ambiental significativo. En países como Colombia, la deficiencia en el tratamiento de aguas residuales se atribuye a los altos costos asociados a las tecnologías convencionales. Por tanto, se requiere buscar métodos más eficientes y sostenibles para abordar esta problemática.

Con el objetivo de explorar nuevas alternativas, este estudio se enfocó en investigar, el potencial uso de las semillas de moringa oleífera como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales. Particularmente, se compararon dos formas de aplicación del coagulante: en polvo y en extracto de semilla. Se evaluó su efectividad en la remoción de turbidez, color y demanda química de oxígeno (DQO) en el agua tratada, así como el desempeño de cada coagulante en diferentes tiempos de sedimentación.

Los ensayos se llevaron a cabo en el laboratorio de ingeniería ambiental de la Universidad del Norte, utilizando semillas de moringa recolectadas en el campus de la Universidad del Atlántico. Para obtener el coagulante en polvo, las semillas se sometieron a un proceso de maceración, secado y tamizado. Por otro lado, se desarrolló una solución al 5% de extracto de semilla para obtener el coagulante en forma líquida. Se emplearon diferentes equipos durante el estudio, incluyendo un floculador digital de 6 posiciones (JLT6), un medidor multiparamétrico (Multi 9430 IDS), un turbidímetro (Turb 430), un espectrofotómetro (DR5000) y un reactor de digestión (DRB200).

Los resultados obtenidos revelaron que ambas formas del coagulante lograron remociones de turbidez superiores al 95%, remociones de color superiores al 70% y remociones de DQO superiores al 50% en el agua tratada, las dosis óptimas se establecieron en (12.5ml/500ml) para el

coagulante en solución y (0.125mg/500ml) para el coagulante en polvo. En general, se observó que el coagulante en solución mostró una menor variación en la remoción alcanzada en los diferentes tiempos de sedimentación en comparación con el coagulante en polvo. Sin embargo, se determinó que el tiempo de sedimentación óptimo para lograr los mayores porcentajes de remoción de turbidez fue de 120 minutos para ambas formas de uso del coagulante.

Un hallazgo relevante fue que ninguna de las formas del coagulante afectó el pH del agua tratada, lo cual es un aspecto importante para mantener la calidad del agua en el proceso de tratamiento. Sin embargo, se observó que altas dosis de coagulante especialmente en polvo, incrementaron la DQO debido a la carga orgánica presente en las semillas de moringa. No obstante, este incremento fue menos significativo en el caso del uso del coagulante en forma de solución. Estos resultados representan un desafío y brindan directrices para la implementación a mayor escala del tratamiento de aguas residuales, considerando la dosis óptima del coagulante y sus implicaciones en la DQO. La originalidad de este estudio radica en la comparación de diferentes formas de aplicación del coagulante natural y en la evaluación de su impacto en la DQO. Los hallazgos sugieren que las semillas de moringa oleífera pueden ser una alternativa económica y sostenible para el tratamiento de aguas residuales, promoviendo la reducción de la contaminación y optimizando los procesos de tratamiento. Además, este enfoque podría tener implicaciones más amplias, como mejorar la eficiencia y sostenibilidad del tratamiento de aguas residuales y permitir la reutilización del agua tratada en actividades como el riego de cultivos. Los próximos pasos deberían incluir la implementación a mayor escala de este enfoque, considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales, para determinar su viabilidad y aplicabilidad en diferentes contextos.

Palabras clave: Semillas de Moringa oleífera, coagulante natural, tratamiento de aguas residuales, turbidez, Demanda Química de oxígeno, tiempo de sedimentación.

Keywords: Moringa oleifera seeds, natural coagulant, wastewater treatment, turbidity, Chemical Oxygen Demand, settling time.

Viabilidad de inversión en bonos TES por inversionistas institucionales extranjeros

David Fernando Riaño Ortiz, Angélica María Aguilar Vargas, Edwar David Valenzuela Cortes, Valentina Navarro Miranda, Diana María Parra Arias, Carlos Osorio Ramírez

Universidad Nacional de Colombia - Unidad de Análisis en Ciencias Económicas

Resumen:

Desde el año 2020 Colombia ha venido presentando dificultades en relación con la situación económica, lo que ha generado un crecimiento de la inflación y, por lo tanto, un alza en las tasas de interés. Teniendo en cuenta esta situación, los títulos de deuda pública (TES) han experimentado una disminución en sus precios, por lo que el mercado de renta fija se ha vuelto un tema de interés en los mercados financieros. Con el propósito de evaluar la viabilidad de inversión en estos instrumentos de deuda se está aplicando el análisis de curvas de rendimiento, análisis fundamental y técnico del mercado de renta fija local, así como el análisis temporal con el fin de comparar la situación actual del país frente a otros periodos históricos y así determinar si es o no un buen momento de inversión en estos bonos del estado colombiano. Según el seguimiento realizado, el mercado de renta fija se encuentra en un momento de oportunidad de inversión: desde CDTs los cuales aún se ofrecen con tasas interesantes, hasta los rendimientos de los TES que se encuentran en un rango promedio de 11%-13%; y también considerando que se espera que la inflación disminuya para los próximos periodos, lo que ocasiona que las tasas de política monetaria comiencen a disminuir y los precios de los bonos comiencen a incrementar. Los objetivos principales son los siguientes:

- Evaluar la viabilidad de los bonos TES como vehículos de inversión para inversionistas institucionales extranjeros.
- Analizar las limitaciones económicas, políticas y financieras que pueden influir en la inversión en estos instrumentos de deuda.

Palabras Clave (En español e inglés): instrumentos financieros de deuda, TES, mercados financieros, economía colombiana, deuda, inversión extranjera, bonds, tasas de interés, yield curve.

Inversión en Colombia 2023-2024

David Leonardo Sarmiento Gómez, Andrés Felipe Leguizamón, Daniel Arturo Parrado Piratoa,
Cristian Camilo Mendoza, Sara María Ospina Castillo, Carlos Osorio Ramírez

Universidad Nacional de Colombia- Unidad de análisis en Ciencias Económicas,
uamf_fcebog@unal.edu.co

Resumen:

La inversión es uno de los principales motores del crecimiento económico en Colombia. En este documento se analizan los determinantes de la inversión en el país y su comportamiento entre el año 2023 y 2024, considerando la balanza comercial, los factores económicos y financieros. Es importante observar el comportamiento de los bienes exportados en el país, ya que esto puede afectar directamente el futuro de la inversión extranjera y nacional en Colombia. Si los bienes exportados tienen éxito en el mercado internacional, esto puede aumentar la demanda de inversión y empleo en el país, lo que a su vez puede impulsar el crecimiento económico e industrial. El objetivo del documento es determinar si Colombia cuenta con la estabilidad económica y financiera para atraer inversiones provenientes del extranjero o internamente en el país, o si por el contrario es más conveniente trasladar dichos capitales a otros países con mayor atracción. La metodología a usar se basa en dos aspectos importantes: la balanza comercial, en la cual se evaluarán los mercados internacionales de los principales bienes de exportación colombiana, como lo son el petróleo, carbón, café y oro.

En segundo lugar, se evaluarán los factores económicos como la tasa de cambio, el IPC, la tasa de desempleo y tasas de intervención. Con el fin de responder si existe estabilidad en el mercado colombiano, y así mismo calcular el riesgo que puedan tener las inversiones en el país. En tercer lugar, una evaluación a la inversión extranjera directa y de portafolio, con el cual se evaluarán la entrada de capitales para empresas e instituciones, pero principalmente respecto a bonos TES emitidos por el Ministerio de Hacienda.

Para llevar a cabo la investigación se usó principalmente recursos bibliográficos, con el fin de extraer información válida para la investigación, por otro lado, se usaron modelos econométricos como ARIMA, VAR, VECM, GARCH e impulso respuesta, desde una perspectiva de predicción y riesgo en los factores mencionados anteriormente. Finalmente, también se usan informes económicos emitidos por diversas instituciones, como por ejemplo el Marco Fiscal de Mediano Plazo o el Reporte de Estabilidad Financiera.

Como resultados, se puede encontrar una alta estabilidad en los mercados internacionales, por lo que dichos factores no pueden afectar de manera tan significativa las inversiones que se realicen en el país, sin embargo, desde la perspectiva interna existe cierta incertidumbre dado factores políticos que puedan afectar los ingresos que tiene Colombia desde el exterior.

En conclusión, Colombia es un país prometedor para la inversión, dado que muestra indicadores de crecimiento en muchos aspectos, no obstante, debe buscar nuevas alternativas progresivamente para sus ingresos, dado que se basan principalmente en Commodities energéticos que tendrán una menor demanda al pasar de los años.

Palabras Clave (En español e inglés): Inversión, Colombia, Balanza Comercial. Investment, Balance of trade.

La Influencia de la Variación de las Tasas de Interés del Banco de la República de Colombia en las Decisiones de Inversión de los Fondos de Pensiones Privados en Portafolios Compuestos por Renta Variable y Renta Fija

Córdoba Trillos Laura Alejandra, Angie Nicold Rodríguez Pineda, Steven Alejandro Martínez Martínez, Carlos Osorio Ramírez

Universidad Nacional de Colombia, Unidad de Análisis en Ciencias Económicas,
lcordobat@unal.edu.co ; anrodriguezpi@unal.edu.co ; stmartinezm@unal.edu.co ;
caosoriora@unal.edu.co

Resumen:

El mercado financiero es un agente muy importante en la economía, ya que facilita la financiación de empresas o gobiernos a través de diferentes instrumentos diferentes a los convencionales como lo son los préstamos de entidades financieras o cooperativas. Esto permite mayores posibilidades de inversión y por tanto mejoras en el desarrollo y crecimiento de la economía. Este proyecto tiene como objetivo evaluar y analizar la influencia de la variación de las tasas de interés del Banco de la República de Colombia en las decisiones de inversión de los fondos de pensiones privados (AFP) en portafolios compuestos por renta variable y renta fija. Esto para analizar por qué y de qué manera subir o bajar las tasas de interés afectan el mercado financiero, el rendimiento de las acciones y de los bonos TES. Siendo esto importante, ya que gran parte de la población cotiza pensión en estas AFP y su dinero es invertido en activos financieros para generar rendimientos e incrementar el capital de los y las cotizantes.

La metodología propuesta para este proyecto es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva donde se hayan realizado análisis similares y buscar fuentes de información como la composición de los portafolios de los fondos de pensiones privados a lo largo de los años (2015-2022) junto con las variaciones de las tasas de interés para evaluar su influencia. Luego realizar una descripción general de lo que es el mercado financiero y la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) para proceder a utilizar análisis econométrico con el objetivo de analizar la correlación existente entre las tasas y la composición de los portafolios y asimismo evaluar la magnitud a través de modelos financieros. Los resultados que se han encontrado es que la variación de las tasas de interés tiene gran influencia en el mercado financiero y en estos activos ya que afecta su rendimiento o su valor de manera negativa si la tasa se sube o de manera positiva si la tasa baja. Esto es importante saberlo, porque

de acuerdo con esto estas entidades institucionales variarán sus decisiones de inversión o podrían obtener pérdidas significativas que afecten a la población y asimismo su pensión a largo plazo.

Palabras Clave: Mercado financiero, renta fija, renta variable, tasa de interés de intervención, banco central, portafolios de inversión.

Keywords: Financial market, fixed income, equity, policy interest rate, central bank, investment portfolios.

Innovando hacia la sostenibilidad: Diseño de un modelo de negocio circular para la comercialización de productos agrícolas en la Ciénaga de la Zapatosa, Cesar

Laura Rivera, Carlos Osorio

Universidad Nacional de Colombia, lriverapa@unal.edu.co; caosoriora@unal.edu.co

Resumen:

Este artículo presenta un estudio sobre el diseño de un modelo de negocio circular para la comercialización de productos agrícolas en Latinoamérica, con el objetivo de promover la sostenibilidad ambiental, generar valor agregado y contribuir al desarrollo socioeconómico en la región. El enfoque se centra en la implementación de prácticas sostenibles en el sector agrícola, utilizando principios de economía circular.

En los antecedentes, se destaca la importancia de minimizar los impactos ambientales negativos en la comercialización de productos agrícolas, como la generación de residuos y la sobreexplotación de recursos naturales. El estudio se enfoca en promover la producción local y la sostenibilidad a través de cadenas cortas de comercialización. Se reconoce la asociatividad como una estrategia clave para acceder a diferentes mercados y desarrollar capacidades comerciales, técnicas, administrativas y financieras en el sector agrícola latinoamericano.

El diseño de un modelo de negocio circular busca agregar valor a la cadena productiva de los productos agrícolas mediante la gestión eficiente de subproductos y residuos, la diversificación de productos derivados y la mejora de los canales de distribución. Dentro de los resultados obtenidos resaltan la importancia de fomentar la producción local y la implementación de huertas caseras para establecer cadenas de suministro más cortas y directas entre los productores y los consumidores. Estas acciones, basadas en los tres componentes de la sostenibilidad (económico, ambiental y social) y los principios de la economía circular, contribuirán a mejorar la sostenibilidad.

Las conclusiones del estudio resaltan la importancia del fortalecimiento del capital social y la confianza a través de procesos asociativos y solidarios en el sector agrícola. Además, se destaca la relevancia de la producción de alimentos sostenibles mediante prácticas agroecológicas, como un elemento fundamental para promover circuitos de comercialización que valoren aspectos sociales y ambientales.

En resumen, este estudio propone un modelo de negocio circular para la comercialización de productos agrícolas en Latinoamérica, con el objetivo de promover la sostenibilidad ambiental,

generar valor agregado y contribuir al desarrollo socioeconómico en la región. Los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas pueden ser aplicables a diversos sectores agrícolas, impulsando prácticas sostenibles en el ámbito de la logística y la comercialización de productos agrícolas en Latinoamérica.

Palabras clave: economía circular, producción local, cadenas cortas de comercialización, sostenibilidad ambiental

Keywords: Circular economy, short food supply chains, environmental sustainability.

Estrategia para el registro estandarizado de las actividades productivas agropecuarias en generadores, transportadores y receptores de carga en la Ciénaga de la Zapatosa

Yefri Esteban Sánchez Almanza, Javier Andrés Daza Pérez, Dilson Lázaro Ospino, Juan Pablo Hoyos Sánchez, Richard ríos, Wilson Adarme

*Universidad Nacional de Colombia, Sede de La Paz, GRUPO, La Paz,
ysanchezal@unal.edu.co; jdazape@unal.edu.co; dlazaro@unal.edu.co; jhoyoss@unal.edu.co;
rriospa@unal.edu.co; wadarme@unal.edu.co*

Resumen:

En logística de cadenas de suministro, una buena práctica a incentivar entre los generadores, transportadores y receptores es realizar un proceso de registro estandarizado, objetivo y preciso de sus actividades agropecuarias, teniendo en cuenta la normativa técnica del país e integrando aquellas prácticas tradicionales y culturales propias de la comunidad. En busca de un desarrollo organizacional en la ecorregión de la Ciénaga de Zapatosa, se propuso una estrategia de registro estandarizado de las actividades productivas agropecuarias, incluyendo prácticas tradicionales y culturales propias de las comunidades de la Ciénaga que considere cada actor para incentivar el desarrollo de un proceso de registro estandarizado, objetivo y preciso de sus actividades agropecuarias teniendo en consideración la normativa técnica del país pero integrado aquellas prácticas tradicionales y culturales que ya la comunidad viene ejecutando sobre el tema en cuestión. Desarrollar una herramienta digital que se convierta en el formato estándar de las actividades que se encuentran en el sector agro.

Proponer un formato estándar para el registro de todas las actividades y actores de la cadena de suministro del sector agropecuario.

En este estudio, se consideraron los siguientes factores clave para el diseño de la estrategia: la coordinación entre las comunidades y todos los agentes relevantes que pudieran contribuir al logro del objetivo propuesto con una participación activa, especialmente en el proceso de levantamiento de información, el desarrollo de tecnologías innovadoras que ofrecen herramientas para recopilar información de manera eficiente y faciliten procesos de desarrollo, diseño e intercambio y transferencia de conocimientos y aplicativos con relación a lo deseado, y por último, se hizo énfasis en el acercamiento a la comunidad y en la transferencia adecuada de la información, junto con otras posibles acciones que pudieran ser relevantes.

Considerando cada detalle el plan estratégico propone en un primer lugar llevar a cabo una contextualización de la región, para esto se proyectan actividades como el diseño de un estado de arte que considere acercamientos previos y significativos a la región y como están conformadas las diferentes cadenas productivas, el diseño de un modelo de base de datos que permita el instrumento de consulta, diseño de un prototipo digital del instrumento y ejecutar un piloto del instrumento generado. En segundo lugar, se propone crear acciones y herramientas que permitan el registro por parte de los actores involucrados en este proceso, para ello se requiere de un modelo de datos relacional y aplicativos digitales que faciliten el registro estandarizado permitiendo generar una estructura física que esté adaptada a la digital, y de coordinar con las organizaciones públicas para la digitalización de aquellos actores que realizaron el registro de manera física. En tercer y último lugar, diseñar medios de divulgación que aborden temas relacionados al registro estandarizado y a la capacitación de las herramientas propuestas en esta estrategia, para ello se propone que la divulgación se realice por medio de la comunicación radial, campañas de capacitación y el diseño de un Bot-Convencional que actúe como recurso de información constante para el actor interesado.

Finalmente, por medio de la estrategia planteada se espera principalmente generar unas bases en desarrollo organizacional para poder potenciar al sector agropecuario en medida de cada actor que interviene en las diferentes cadenas productivas de la ecorregión de la Ciénaga de la Zapotosa, ésto ayudará a que los pequeños y grandes productores puedan tener un mayor control y precisión en sus operaciones logísticas y que además apropiándose de las herramientas tecnológicas les permitirá tecnificar de una mejor manera sus actividades y sobre ello adquirir conocimientos para la toma de decisiones a la hora de vender un artículo. Todo lo anterior se sustenta o es posible si se lleva a cabo un registro estandarizado y además y no menos importante la participación activa por parte de la comunidad en las actividades propuestas en la estrategia.

Palabras Clave: registro estandarizado, ecorregión de la zapotosa, formato estandarizado digital.

Perspectivas de las regulaciones de carbono en las cadenas de suministro: Una revisión de literatura

Jeamy Sebastián Tarazona Jiménez, Henry Lamos Diaz

Universidad Industrial de Santander, jeamy.tarazona@correo.uis.edu.co; hlamos@uis.edu.co

Resumen:

Las regulaciones de carbono han surgido como respuesta a la necesidad imperante de implementar políticas efectivas que fomenten la conservación del medio ambiente y aborden los desafíos del cambio climático. Muchas organizaciones se enfrentan a obstáculos significativos, como una dependencia excesiva de energías no renovables que generan grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂), lo que contribuye directamente al calentamiento global y al cambio climático. Con el objetivo de reducir esta dependencia y mitigar las emisiones de carbono (EC), la gestión de emisiones en las cadenas de suministro ha surgido como una alternativa altamente efectiva para abordar los desafíos asociados con la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones. En este contexto, la aplicación de modelos de optimización se ha vuelto crucial para tomar decisiones estratégicas y tácticas fundamentadas en análisis de datos dentro de las cadenas de suministro. Esta revisión de literatura se enfoca en presentar las principales políticas relacionadas con las emisiones de carbono que han recibido considerable atención en los últimos años, así como su impacto en las cadenas de suministro desde perspectivas tanto económicas como ambientales. Para llevar a cabo esta revisión, se utilizó un protocolo de búsqueda, se establecieron criterios de inclusión y exclusión y se aplicó la metodología por bola de nieve. Los resultados de este estudio revelan que existen tres tipos de regulaciones que se han implementado con éxito en diversas industrias: impuestos sobre el carbono, limitaciones en las emisiones de carbono y sistemas de tope y comercio. Estas regulaciones han afectado a diferentes operaciones dentro de las cadenas de suministro, lo que ha impulsado a las organizaciones a reconsiderar sus enfoques y buscar alternativas más sostenibles. Finalmente, se destaca la necesidad de abordar de manera integral las regulaciones de carbono en las cadenas de suministro. Esto implica considerar aspectos clave relacionados con las decisiones de diseño, el control operativo y la implementación de medidas de desempeño en todas las etapas de la cadena. Al hacerlo, las organizaciones pueden no solo cumplir con las regulaciones vigentes, sino también promover la innovación y la competitividad a largo plazo, al tiempo que contribuyen a la conservación del medio ambiente y la mitigación del cambio climático.

Palabras Clave: Emisiones de Carbono, Cadenas de Suministro, Optimización

Keywords: Carbon Emissions, Supply Chains, Supply Chain Optimization

Identificación de problemas en la operación logística de la cadena de suministros a través de sistemas de información geográfica: caso de estudio de la ciénaga de la Zapatosa

Andrés José Urquijo Parra, Rafael Andrés Santofimio Rivera, Wilson Adarme Jaimes, Richard Ríos.

*Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, aurquijop@unal.edu.co;
rasantofimior@unal.edu.co; wadarmej@unal.edu.co; rriospa@unal.edu.co*

Resumen:

La eficiencia en la operación logística de la cadena de suministros agroalimentaria depende en gran medida del nivel de servicio de las vías, y la conectividad entre los cascos urbanos y las veredas donde se cultivan los productos, entre otros aspectos. El estado de la infraestructura vial tiene implicaciones directas en la eficiencia de los productores primarios, transportistas, y receptores de carga para llevar los productos de manera rentable y oportuna. Sin embargo, los estudios relacionados en determinar el impacto de las deficiencias en la red vial en la operación logística son muy pocos, especialmente para esta eco-región del Departamento del Cesar. Identificar problemas en la distribución de productos agropecuarios por las deficiencias en la red vial primaria, secundaria y terciaria a través del uso de herramientas de información geográfica. A partir de información primaria recolectada a través de instrumentos estructurados que fueron aplicados a generadores, transportadores y receptores de carga de productos agroalimentarios de la eco-región, se identifican los nodos origen y destino con sus respectivos arcos, los cuales permiten construir la red de distribución de alimentos actual en esta zona del Cesar. Posteriormente, empleando técnicas propias de Network Analyst, se calcularon una serie de medidas de centralidad y aglomeración, tales como closeness, betweenness, Engel, conectividad vial, accesibilidad y accesibilidad vial. Con base en referentes en la literatura y fuentes oficiales como MinTransporte e Invías, se realiza un ranqueo de los municipios para cada métrica, y problemáticas relacionadas con el bajo desempeño. A su vez, se desarrolla un visor geográfico para que el gobierno local y la comunidad en general puedan consultar esta información. Para el procesamiento de la información geográfica y estimación de las medidas de desempeño se empleó ArcGIS y NetwokX de Pyhton, respectivamente.

Los principales hallazgos de esta investigación indicaron que los municipios de Chiriguaná, Astrea y Pailitas presentan mayores problemas en cuanto a la distribución de productos agroalimentarios debido a deficiencias en la red vial. Estos municipios exhibieron una baja densidad vial, con un

número reducido de vías por unidad de área. Además, su índice de Engel reveló una insuficiencia en términos de infraestructura vial en relación con su tamaño poblacional. También se identificó que estos municipios tienen una menor conectividad vial, lo que dificulta la interconexión con otros centros urbanos y afecta la distribución de productos agropecuarios a nivel local y regional. Adicionalmente, se encuentran dos nodos centrales que aglomeran la red, los cuales corresponden a Curumaní y Chimichagua. El primero, se conecta con los otros municipios de la eco-región al recibir carga agroalimentaria a través de los centros de acopios localizados en el casco urbano y corregimientos. En el caso de Chimichagua, se interconecta con Astrea, El Paso y Curumaní al abastecer estos mercados con pescado y cítricos.

Las deficiencias en la red vial de los municipios de Chiriguaná, Astrea y Pailitas dentro del área de influencia de la ciénaga de Zapatosa. Estos municipios presentan una infraestructura vial limitada en términos de densidad, suficiencia, conectividad y accesibilidad, lo que afecta negativamente la competitividad de los municipios, especialmente actividades como la distribución de productos agropecuarios. Por otro lado, Curumaní y Chimichagua son nodos logísticos centrales en el abastecimiento agroalimentarios de la eco-región que deben mejorar su infraestructura para tal fin.

Palabras Clave: Cadenas de suministro agroalimentarias, Ciénaga de Zapatosa, Network Analyst.

Efecto Del Annealing En Las Propiedades Fisicoquímicas Y De Digestibilidad In Vitro En Mezclas De Harinas De Ñame Y Batata

Seña Rambauth Karen, Hernández Ruydiaz Jorge, Figueroa Flórez Jorge, Salcedo Mendoza Jairo

Universidad de Sucre, karen.sena@unisucre.edu.co

Resumen:

La producción de harinas representa una alternativa de aprovechamiento a la alta producción y poca industrialización de tubérculos como ñame (*Dioscorea spp.*) y batata (*Ipomeas batata*), de gran importancia socioeconómica en la Región Caribe Colombiana. Igualmente, las harinas en su estado nativo presentan limitaciones en sus propiedades fisicoquímicas y estructurales que restringen su incorporación como ingrediente tecnofuncional en aplicaciones específicas para el desarrollo de matrices agroalimentarias. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de tratamientos hidrotérmicos de annealing (ANN) sobre las propiedades fisicoquímicas, de empastamiento y de digestibilidad in vitro en mezclas de harinas nativas de ñame y batata. Los tubérculos fueron proveídos por la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY) ubicada en el municipio de Corozal, Sucre (Colombia). Las harinas se obtuvieron mediante secado con aire caliente a 55°C y las mezclas fueron preparadas en proporciones de 25/75, 50/50 y 75/25 p/p de harinas nativas de batata y ñame, respectivamente. Seguidamente, las mezclas de harinas fueron suspendidas en agua bajo una proporción 1:3 e hidratadas durante 20 h bajo ambiente refrigerado a 6°C, y finalmente sometidas a calentamiento durante 4 h a 70°C con agitación constante. El ciclo de calentamiento se realizó 2 veces de forma consecutiva sobre las harinas previamente tratadas. Los resultados muestran cambios significativos en las propiedades fisicoquímicas y de digestibilidad in vitro en mezclas nativas respecto a las harinas nativas individuales. Los resultados a nivel fisicoquímico demostraron que la capacidad de absorción de agua, la solubilidad en agua fría y el poder de hinchamiento disminuyeron significativamente con el número de ciclos del tratamiento hidrotérmico, así mismo presentaron diferencias significativas entre las mezclas estudiadas (25/75, 50/50 y 75/25). Asimismo, se observó una disminución significativa en las propiedades de empastamiento como viscosidad máxima, viscosidad de rompimiento y viscosidad de asentamiento que reflejan una estabilidad térmica de las pastas durante los procesos de calentamiento y enfriamiento. A su vez, se estimó una disminución del contenido de amilosa en la estructura del almidón, afectando el orden

semicristalino del material amiláceo modificado como se evidencia en el grado de orden molecular estimado bajo la relación de bandas 1047/1022 cm^{-1} del espectro de infrarrojo. Los cambios en las propiedades fisicoquímicas, la disminución del contenido de amilosa y el cambio en el orden semicristalino evidencian cambios notorios en la estructura de las mezclas de harinas modificadas afectando significativamente las fracciones de almidón de digestión lenta y almidón resistente.

Palabras Clave: Tratamiento hidrotérmico, Mezclas de harinas, Digestibilidad.

Keywords: Hydrothermal treatment, Flour blends, Digestibility.

Diseño de estrategias para la gestión del mantenimiento del Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico de la Fuerza Aérea Colombiana, con base en los componentes de planeación por capacidades DOMPI

Ruiz Niño Bayron, Luque Vargas Jonathan, González González Jesús

Universidad ECCI, bayronst.ruizni@eccci.edu.co; jonathanca.luqueva@eccci.edu.co,
jesusan.gonzalezgo@eccci.edu.co

Resumen:

La Fuerza Aérea Colombiana - FAC requiere de soporte en tierra para el desarrollo de sus operaciones, es por tanto, que determinar un plan de soluciones para garantizar la disponibilidad mínima requerida del Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico - ETAA que hace parte del inicio y continuación de la operación, es indispensable, de este modo, se identifica la necesidad de determinar una solución que contemple la misión constitucional de la Fuerza, como prioridad para establecer tal disponibilidad con principios de planeación y economía.

Para el proyecto se determinó Diagnosticar el estado actual de la gestión de mantenimiento del ETAA de la FAC, Definir los aspectos críticos bajo un análisis PESTAL (es decir, político, económico, social, Tecnológico, Ambiental y Legal) a intervenir en el área de mantenimiento de los activos en mención, con base en los componentes de Doctrina, Organización, Materiales y equipos, Personal e Infraestructura – DOMPI, Elaborar estrategias para la gestión del mantenimiento del Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico de la Fuerza Aérea Colombiana, enfocado en cerrar las brechas de los componentes, y Diseñar planes de acción y evaluación financiera de las estrategias para la gestión de su Mantenimiento.

Por lo anterior, se desarrolló bajo una técnica de observación (basado en Mapeo de Flujo de Valor) la identificación explícita de los procesos de gestión de los activos ETAA, para ser centralizados e incorporados dentro del sistema de gestión de la FAC, con base en un análisis de planeación por capacidades para la Fuerza Pública DOMPI e interceptándolos con los criterios de la matriz DOFA. De esta forma se diseñó un mapa estratégico del ETAA.

Por lo anterior, se generó un sistema de catalogación de activos ETAA, donde se identificó la necesidad de realizar una redistribución de activos en cada una de las unidades tácticas de la Fuerza a partir de: Definiciones funcionales para estandarizar e identificar criticidad, el registro de la información, el diseño de indicadores de desempeño clave y su forma de evaluación integrándose con el sistema de gestión de la FAC, alcanzando a recuperar su inversión operacional con una Tasa Interna de Retorno mayor a 8,94.

De acuerdo con la investigación realizada, se identifica la inexistencia de un sistema de gestión de activos denominados Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico, incurriendo en falencias para una gestión estandarizada y ordenada de estos equipos, ocasionando, ambigüedades que obstaculizan una toma de decisiones acertada y eficiente con respecto a los mismos en cada una de las unidades tácticas de la Fuerza Aérea Colombiana. Dada la madurez de la organización, en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión, debería integrarse la gestión de activos Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico.

Se sugiere adelantar políticas que permitan un empalme para la entrega y recepción del cargo para los asesores técnicos del Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico con un tiempo apropiado para las responsabilidades que en los talleres de mantenimiento se manejan, con el fin, de incrementar el nivel de aprendizaje organizacional y se dé continuidad a las actividades y estrategias planteadas para los activos ETAA.

Palabras Clave: Sistema de gestión de activos, Planeación estratégica, Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico.

Keywords: Asset Management System, Strategic Planning, Aeronautical Support Equipment.

Enfoque fundamentado en datos para categorizar inventarios de medicamentos: un caso clínico colombiano.

Daisy Puga¹, William Guerrero¹, Valentina Gutiérrez²

¹Universidad de la sabana, daisypuga@unisabana.edu.co; willian.guerrero1@unisabana.edu.co

²Universidad del Valle, valentina.gutierrez@correounivalle.edu.co

Resumen:

Con el fin de garantizar una vida saludable y promover el bienestar de millones de personas, resulta imprescindible contar con una metodología que contribuya a mejorar la capacidad de los sistemas de salud para enfrentar la crisis sanitaria y preservar vidas. La Organización Mundial de la Salud reconoce la importancia de esta problemática y trabaja en el fortalecimiento de los sistemas de salud. En este sentido, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3.8 propone la implementación de una cobertura sanitaria universal que asegure el acceso para toda la población a medicamentos seguros, eficaces, asequibles y de calidad. De esa manera, la gestión adecuada de los inventarios de medicamentos desempeña un papel fundamental para proporcionar una atención médica efectiva y segura durante una crisis sanitaria, promoviendo un acceso equitativo y asegurando la calidad y seguridad de los medicamentos. Esta investigación propone el uso de herramientas de aprendizaje de máquina que contribuyan a la planificación de recursos y la toma de decisiones clínicas. En un entorno hospitalario complejo y volátil, la implementación del algoritmo basado en datos permitirá la categorización de medicamentos según sus similitudes logísticas. Los métodos utilizados en este estudio se fundamentan en la literatura científica, la cual ha sido extensamente investigada en el ámbito farmacéutico, pero presentando limitaciones en el ámbito logístico, lo que presenta una brecha en el conocimiento. En consecuencia, en el marco de esta investigación, se procedió inicialmente a analizar en detalle la cadena de suministro de medicamentos. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la información recopilada, con el objetivo de obtener una visión general de los datos y sus características. Por último, se aplicó un algoritmo de clusterización para agrupar los medicamentos en categorías o grupos con características similares, en base a los patrones y similitudes identificados en los datos. Los resultados obtenidos revelan la categorización de los medicamentos en tres grupos principales, liderados por el precio, la demanda y el tamaño del pedido. Aunque es cierto que, en esta investigación, la identificación de medicamentos críticos estuvo principalmente influenciada por factores logísticos, esta problemática sigue enmarcada dentro del ámbito médico. En este sentido, se aplicó la clasificación VED (Vital, Esencial y

Deseable) con el fin de priorizar los medicamentos en cada grupo, considerando las necesidades terapéuticas de los pacientes. En resumen, la metodología propuesta, respaldada por un algoritmo entrenado y una amplia consideración de factores logísticos, brinda una visión completa para la categorización de medicamentos. Estos resultados tienen implicaciones significativas y permitirán el desarrollo de políticas de inventario más precisas adaptadas a cada grupo de medicamentos, fomentando así una gestión eficiente de los recursos en el ámbito clínico.

Desarrollo de una plataforma de simulación basado en la arquitectura H-CPLS y la experiencia de uso en la formación de ingenieros

Suarez-Riveros, Erika

Universitaria Uniagustiniana, erika.suarez@uniagustiniana.edu.co

Resumen:

Los Sistemas Ciber físicos (CPS) como parte de la Industria 4.0, integran el entorno físico con los componentes cibernéticos, originando un gemelo digital soportado por la tecnología, que permiten el control, monitoreo y toma de decisiones del proceso en el cual esté integrado. La participación del humano dentro de un CPS puede ser desde el entorno físico, interactuando en el proceso o como controlador del CPS desde un entorno global. En este contexto, se diseñó y construyó una plataforma de simulación basada en la arquitectura CPLS (Sistema Ciber físico Logístico), que permite emular el proceso de supervisión del despacho de una cadena de abastecimiento urbana, con el humano interactuando como controlador. Para el diseño y desarrollo, se definieron los requerimientos para la plataforma de simulación por medio de actividades de campo de orden experimental y entrevistas. Finalmente, la plataforma desarrollada en Net Logo permite la interacción de controladores de un sistema de distribución logística urbana, que brinda la oportunidad de analizar las situaciones y prioridades logísticas en un entorno próximo a lo real. Esta plataforma ha sido utilizada en clases de logística en el contexto de la formación de ingenieros. Lo anterior, ha permitido identificar la plataforma con potencialidades didácticas que, desde la experiencia docente, al ser usada en contextos específicos podría motivar al futuro ingeniero, evidenciando el aprendizaje de la logística urbana.

Palabras Clave: Simulación, Sistema ciber físico, Simulation, Logística, Cyber-physical system, Logistics.

Importancia de la Predicción en la Cadena de Suministro Médica

Wilmar Guillermo Rodríguez López, Marco Javier Suarez Barón, Oscar Javier García Cabrejo

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, wilmar.rodriguez@uptc.edu.co;
marco.suarez@uptc.edu.co; oscar.garcia04@uptc.edu.co*

Resumen:

Las cadenas de suministro han sido fundamentales en el desarrollo económico global, siendo estas garantes del bienestar social, a través de la disponibilidad de un sin número de artículos en cantidad, calidad y tiempo oportuno de adquisición. En el mismo sentido, se observa que la naturaleza del sistema productivo exige el anticiparse a la demanda, a fin de garantizar el flujo continuo del suministro, permitiendo así la disponibilidad de los productos en el momento exacto de ocurrencia de la necesidad de estos. Como consecuencia la falta de previsión de la demanda en la cadena de suministro genera un impacto negativo en los costos, la disponibilidad, gestión, logística e inventarios, esto debido a la incertidumbre de la demanda. Particularmente al hablar de bienestar social, la cadena de suministro médica sobresale, ya que la falta de disponibilidad de los medicamentos genera un impacto inmediato en probabilidad del incremento de la tasa de mortalidad, esto debido a diversas características como la dificultad para adquirir, administrar y gestionar los medicamentos. En correspondencia se resalta el comportamiento de la demanda, como un tema de estudio ampliamente abordado debido a la complejidad y diversidad las series de datos y la variación de afinidad de las técnicas de pronóstico, en relación con el sector de aplicación. Siendo la incertidumbre de la demanda de los medicamentos una de las mayores problemáticas en la gestión de las instituciones médica, debido a diversos factores dentro de los cuales se pueden destacar la introducción de nuevos medicamentos especializados, introducción de nuevas marcas y aumentos de precios de medicamentos aún protegidos por patentes. Recientemente, la incorporación de modelos y técnicas de modelado basados en aplicaciones de aprendizaje de máquina (Machine Learning - ML), ha demostrado incrementar la eficiencia de los modelos de pronóstico; en particular se ha observado que algunos autores proponen el empleo de metodologías como ANN (Redes Neuronales Artificiales - *Artificial Neural Networks*), y SVM (Maquinas de Soporte Vectorial - *Support Vector Machine*), al ser más efectivas en la predicción. De igual forma, proponen el uso de aprendizaje profundo para la predicción de la demanda y que

los modelos de programación profunda basada en aprendizaje por refuerzo (Deep RL-Based Rescheduling), desarrollan su operación de forma más rápida y eficiente que los denominados métodos heurísticos. De esta forma se observa que la implicación de la predicción en las cadenas de suministro pasa de ser una consideración meramente académica, a un punto de relevancia productiva, donde además de garantizar la disponibilidad de los productos o servicios se estará afectando la estructura de los costos, la gestión empresarial y la planeación productiva y logística de la organización. El desarrollo propuesto buscará ofrecer una manera de gestionar los inventarios de los Medicamentos, a partir de la determinación de la previsión de la demanda mediante un modelo de pronóstico enfocado en los modelos de programación profunda basada en aprendizaje por refuerzo al considerarse más rápidos y eficientes.

Palabras Clave: Predicción, Pronósticos, Aprendizaje por Refuerzo, Series de Tiempo, Cadena de Suministro Médica.

Keywords: Prediction, Forecasting, Reinforcement Learning, Time Series, Medical Supply Chain.

Implementación de programas seis sigmas para mejora de eficiencia operativa en puertos marítimos

Nestor Enrique Caicedo Solano, Pedro L. Ramírez, Leonardo J. Rodriguez

*Universidad del Magdalena, ncaicedo@unimagdalena.edu.co; psalcedo@unimagdalena.edu.co;
lgonzalezr@unimagdalena.edu.co*

Resumen:

Este trabajo ilustra el desarrollo de la implementación de programas seis sigmas en puertos marítimos. Esta metodología utilizada en compañías manufactureras fue desarrollada en operaciones marítimas y terrestres de puertos; se implementó como estrategia para dar soluciones sostenibles y eficientes desde la productividad, rentabilidad, calidad y costos de las operaciones, con beneficios que resultaron en reducción de tiempos de operación, espera y aumento en las tasas de cargue y descargue; además, dejó aprendizajes en gestión del conocimiento y análisis de datos de gestión de la operación.

La implementación de programas seis sigmas en puertos marítimos se reporta a principios de los años 2000 creciendo levemente su uso en los últimos años específicamente en puertos de contenedores. En Colombia, el desarrollo de seis sigmas en puertos es escaso, de hecho, en la literatura no existen referencias sobre el uso de la herramienta.

La razón de utilizar seis sigmas en puertos marítimos radica en la necesidad de mejorar eficiencias de operaciones, reducir riesgos y costos de operación.

Implementar el programa para mejorar operaciones, reducir costos, mejorar la satisfacción en atención de buques y vehículos terrestres.

Por eso planteamos, ¿cómo podía impactar seis sigmas en calidad del servicio, satisfacción de clientes, costos y productividad en las operaciones portuarias?

Nuestra investigación se desarrolló en un puerto con operaciones de carga general, granel, aceros, materiales, contenedores, coque y otros.

En primera instancia se formó académicamente personal de nivel operativo y directivo en metodología DMAIC. Luego, se plantearon proyectos con equipos de trabajo de Operaciones, Calidad, Servicio al Cliente y otras de la compañía. Se establecieron objetivos por niveles sigma y

análisis de repositorios de indicadores de operación convirtiéndolos en información vital para mejora de procesos. Se utilizaron herramientas de probabilidad, pruebas de hipótesis, Anova, Diseños experimentales, Análisis multivariado, regresiones, gráficas de control y capacidades de procesos.

Mejora de la eficiencia operativa: se logró eliminar no conformidades de operaciones y tareas en procesos, obteniendo una reducción del 67% del tiempo de espera de vehículos para las ventanas de atención.

Mejora de la calidad del servicio: Esto se reflejó en una mayor satisfacción de los clientes, una menor incidencia de reclamaciones y una reputación favorable.

Optimización de la gestión de riesgos: Se lograron resultados en la ampliación de intervalos de tiempos de operación sin incidentes o accidentes asociados a los factores identificados.

La implementación de Seis Sigma fomentó una cultura de mejora continua, basada en el análisis de datos, la transformación de información cuantitativa para la toma de decisiones y la gestión del conocimiento. Esta implementación, promovió la innovación, el aprendizaje organizacional y la adaptabilidad a los cambios en el entorno portuario.

Palabras Clave: Seis Sigma, Puertos, logística, Cadenas de suministro.

Keywords: Six Sigma, Port, Logistics, Supply chains.

Análisis del potencial cambio de modelo de negocio de pequeños productores hortofrutícolas en el departamento del Magdalena usando dinámica de sistemas

Leonardo José González Rodríguez, Pedro Luis Salcedo Ramírez, Néstor Enrique Caicedo Solano

*Universidad del Magdalena, lgonzálezr@unimagdalena.edu.co;
psalcedo@unimagdalena.edu.co; ncaicedo@unimagdalena.edu.co*

Resumen:

Este trabajo busca mostrar el efecto que tiene el cambio de modelo de negocio sobre los ingresos de 30 pequeños productores hortofrutícolas (definidos como los que poseen máximo 2 hectáreas) en el departamento del Magdalena, los productos a trabajar son frutas y hortalizas de ciclo corto los cuales hacen parte de la base alimentaria de la población del país y la Región Caribe. El objetivo del documento es hacer evidente como al eliminar una serie de intermediarios de la cadena agroalimentaria, la estabilidad y la cantidad de ingresos de los pequeños productores se incrementa. En el trabajo se presenta un modelo de dinámica de sistemas que permite examinar los diferentes escenarios de operación logística, y cuantifica las principales variables relacionadas con el problema descrito como son: el inventario, los ingresos, y las utilidades, así como, la demanda insatisfecha del sistema. Como conclusión de la propuesta se plantea un cambio de modelo de negocio, y la conveniencia de crear un HUB logístico apoyado en una plataforma web de comercialización.

Palabras Clave: Productores, Producers, Ciclo corto, Short cycle, Hortofrutícolas, Horticultural.

Análisis de impulsores para incrementar la resiliencia en operaciones portuarias en Chile

Fernando González-Solano¹, Rosa González-Ramírez², Héctor Lopez-Ospina², Gina Galindo-Pacheco¹, Daniel Romero-Rodríguez¹

¹*Universidad del Norte, frgonzalez@uninorte.edu.co; ggalindo@uninorte.edu.co; hromero@uninorte.edu.co*

²*Universidad de los Andes/Chile, rgonzalez@uandes.cl; halopez@uandes.cl*

Resumen:

Los eventos disruptivos han sido un creciente desafío global afectando todo tipo de operaciones, incluyendo las portuarias, generando así la necesidad de desarrollar planes para aumentar la resiliencia de estos sistemas, y garantizar la continuidad de sus operaciones en estados de emergencia. El diseño de estrategias robustas de resiliencia en las operaciones portuarias requiere la priorización de los impulsores de la resiliencia, analizando sus interacciones desde una perspectiva sistémica, siendo esta la brecha del conocimiento en la resiliencia portuaria a abordar. Teniendo en cuenta esto, el objetivo principal de esta investigación es priorizar los impulsores analizando su interacción, para determinar cuáles son los que mayor impacto tienen en el fortalecimiento de la resiliencia portuaria. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica con el fin de determinar los principales sub-impulsores o estrategias de resiliencia dentro de cada impulsor para facilitar su análisis, validando el conjunto de sub-impulsores con un juicio de ocho expertos portuarios. Para el análisis de los sub-drivers, se utilizó un enfoque basado en una herramienta de toma de decisiones multicriterio llamada DEMATEL, tomando información de nueve expertos en operaciones portuarias en distintos puertos de Chile, entre terminales y autoridades portuarias. Con base en la opinión de los expertos se pudo desarrollar un modelo DEMATEL jerárquico, dividido en terminales y autoridades portuarias donde se evaluó la interacción que los distintos sub-drivers tenían entre sí. Finalmente, como resultado, se obtuvo una priorización de los sub-impulsores y los impulsores basada en los que más afectaban al sistema en su conjunto, permitiendo a los responsables de la toma de decisiones centrarse en los impulsores que eran los prioritarios para crear una mejor capacidad de resiliencia en una operación portuaria. Los principales resultados resaltan que los sub-impulsores prioritarios para aumentar la resiliencia portuaria son: planes de continuidad de la operación portuaria, planes de mantenimiento, almacenamiento de datos de reserva, señales de alerta temprana de las condiciones portuarias y acceso remoto a la información.

Keywords: Port resilience, DEMATEL, Resilience drivers, Port operation, Business Continuity.

Palabras Clave: Resiliencia portuaria, DEMATEL, Impulsores de la resiliencia, Operación portuaria, Continuidad de negocios.

Análisis de la red de actores en la logística de distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad

Carlos Alberto Rojas Trejos¹, José D Meisel², Wilson Adarme Jaimes¹

¹Universidad Nacional de Colombia, crojast@unal.edu.co; wadarme@unal.edu.co

²Universidad de Ibagué, jose.meisel@unibague.edu.co

Resumen

La logística de distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad involucra la definición de rutas y la asignación de los recursos disponibles considerando aspectos de vulnerabilidad y confiabilidad de la red vial para acceder a las zonas poblacionales afectadas por un desastre o evento disruptivo. Este proceso comprende decisiones relacionadas con la evaluación de la situación local y suministro de información, ubicación de las instalaciones, gestión y control del inventario y el ruteo de vehículos.

Sin embargo, en estas decisiones participan diversos organismos o actores que desempeñan un rol importante en la atención de las personas afectadas por desastres. Estos organismos están asociados a entidades gubernamentales locales, estatales, territoriales, federales o distritales, organizaciones voluntarias, organizaciones no gubernamentales y al sector privado en respuesta a desastres o amenazas potenciales, cuya forma como se interrelacionan pueden afectar el desempeño logístico. Por lo tanto, la pertinencia de estudios basados en el análisis de la interrelación de estos actores en el desarrollo de las actividades relacionadas con las decisiones en la distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad adquiere mayor relevancia.

Con base en lo anterior, este estudio tiene como objetivo identificar las características de la red de actores involucrados en la logística de distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad durante la etapa de respuesta post-desastre.

Esta investigación empleó como método un análisis de redes sociales haciendo uso de la teoría de grafos y una revisión sistemática de la literatura realizada, identificando elementos como los clústeres de actores y actividades donde participan o poseen incidencia.

Como resultados obtenidos de la investigación, se pudo determinar que organismos como alcaldías, gobiernos estatales, agencias de gestión de riesgos y desastres, fuerzas militares, Cruz Roja (Media Luna Roja), empresas del sector privado y las unidades de protección civil son los actores que mayor incidencia o interacción poseen en las actividades relacionadas con la toma de decisiones en la logística de distribución objeto de estudio. Finalmente, como resultado adicional se pudo establecer que actividades que conciernen al informe de zonas afectadas, identificación de zonas

con limitaciones de acceso, entrega de ayuda humanitaria, determinación cantidad y capacidad de instalaciones, informe del estado de las vías afectadas y determinación de las zonas seguras; son las actividades que poseen mayor interacción de actores comunes.

El estudio realizado pudo concluir y validar que efectivamente en la logística de distribución de ayuda humanitaria con limitaciones de accesibilidad existen diferentes clústeres de actores organizados los cuales desarrollan un conjunto de actividades puntuales importantes dentro del proceso objeto de estudio y que poseen una interdependencia clave para su ejecución. Se pudo corroborar que la interdependencia de las actividades está supeditado a la forma como se interrelacionan los diferentes organismos que participan dentro de dicho proceso. Como trabajo futuro, se recomienda evaluar el impacto en la interrelación de los actores sobre medidas de desempeño enmarcadas en las dimensiones de eficacia, eficiencia y bienestar social.

Palabras Clave: Distribución de ayuda, Limitaciones de accesibilidad, Análisis redes sociales.

Keywords: Aid distribution, Accessibility constrains, Social network analysis.

Herramientas Normativas de Aseguramiento de la Calidad en la Era Digital – Caso Aplicativo NTC ISO 3951-1

Julio Cesar Tiria Santos

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, julio.tiria@uptc.edu.co

Resumen:

Las redes de suministro a lo largo de la historia han tenido un papel fundamental en el desarrollo empresarial y social, permitiendo la integración de diversas empresas con el suministro de productos o servicios en calidad y condiciones requeridas. Siendo fundamental contar con organizaciones enfocadas en cumplir y mantener procedimientos y prácticas de aseguramiento de la calidad a fin de incrementar la excelencia empresarial, la confianza del cliente y el éxito en el mercado. Así pues, el aseguramiento de la calidad no se limita solo al proceso de inspección, sino que abarca todas las etapas del ciclo de vida del producto o servicio. Esto implica la implementación de buenas prácticas en el diseño y desarrollo, la selección y control de proveedores, la gestión de la producción y la entrega, así como el soporte posterior al cliente. En este sentido, la implementación de normativas asociadas con afianzar el cumplimiento de las condiciones y requisitos de calidad de los productos y/o servicios ofertados presentan impactos positivos en las organizaciones. Particularmente la NTC ISO 3951-1, se enfoca en garantizar la conformidad con los requisitos establecidos a partir del desarrollo de una inspección por variables, fortaleciendo así la competitividad en el mercado nacional e internacional; sin embargo, la aplicación de dicha normativa es algo compleja desde el punto de vista operacional, ya que requiere definir una serie de parámetros, desarrollar cálculos complejos y gestionar grandes volúmenes de datos. Por lo anterior se ha propuesto el desarrollo de un aplicativo que facilite la implementación de la normativa y permita agilizar y optimizar el proceso de inspección por variables, mejorando la eficiencia y brindando mayor confiabilidad en los resultados. Este ha sido concebido desde la metodología DMAIC y una primera instancia de las metodologías de CRISP-ML y DEVEOPS, siendo considerado en su desarrollo el ciclo de vida y los requisitos funcionales, sin llegar a desplegar un modelo de aprendizaje de máquina (ML). En relación con su implementación se observó a partir de casos de aplicación que este aplicativo no solo cumple con los requisitos de la norma, sino que también permite una gestión más efectiva de la calidad y una toma de decisiones basada en datos precisos. La implementación del aplicativo ha permitido identificar criterios de

aceptación y rechazo, definir niveles de inspección, tamaños de muestra adecuados y realizar cálculos automatizados para determinar si un lote cumple con los requisitos de calidad establecidos, optimizando el proceso del aseguramiento de calidad en las organizaciones que implementen esta norma.

Palabras Clave: Muestreo de Aceptación, Aseguramiento de la Calidad, Software, Optimización, Gestión.

Keywords: Standardization, Quality assurance, Software, Optimization, Management.

Incidencia de aspectos geográficos y energéticos de la cuenca del río Atrato en la implementación de la electromovilidad fluvial

Víctor Borja Marrugo¹, Allien Janeth Romaña Palacios², Yuber Palacios Torres², Edgar Quiñones Bolaños¹

¹*Universidad de Cartagena, vrmarrugo@gmail.com; equinonesb@unicartagena.edu.co*

²*Universidad Tecnológica del Chocó, allien.romana@utch.edu.co; yuber.palacios@utch.edu.co*

Resumen:

Teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se proporciona un marco global para abordar los desafíos y promover soluciones sostenibles en áreas clave como la energía, la infraestructura y el cambio climático. La implementación de la electromovilidad fluvial se alinea con estos objetivos y puede contribuir al logro de un desarrollo sostenible en la región. En Colombia, el transporte de carga y pasajeros a través de los ríos desempeña un papel fundamental, especialmente en el departamento del Chocó. El río Atrato, en particular, es una ruta esencial para el movimiento de mercancías y personas en la región. Debido a lo anterior, se busca poner en marcha una embarcación eco amigable con propulsión eléctrica para el transporte de carga y pasajeros en la cuenca del río Atrato, con el objetivo de responder a la pregunta ¿Cuál es la incidencia de aspectos geográficos y energéticos de la cuenca del río Atrato en la implementación de la electromovilidad fluvial? La revisión se centró en bases de datos especializada, Institución del sector minero, ambiental y social, además de informes técnicos, artículos, libros y capítulos de libros. A partir de esto, desde el punto de vista geográfico, se identificó la composición geológica de la cuenta del Atrato compuesta principalmente por rocas ígneas, volcánicas e intrusivas, sedimentarias y depósitos cuaternarios que son atravesados por el río. La sedimentación se presenta de tres formas, disolución, suspensión y en su fondo, siendo 80% transportado como sólido y el 20% restante de forma disuelta. Se encontró que uno de los problemas graves era la erosión, debido a la intensa actividad minera, la deforestación y la agricultura intensiva. Por otra parte, se identificó que la cobertura eléctrica en el choco es limitada, debido a que, solo el 49% de la población del Chocó tenía acceso a la energía eléctrica, lo que representa una de las coberturas más bajas del país, la mayoría de las comunidades cuenta con un sistema de energía por planta, seguido de interconexión. La electromovilidad fluvial se ve principalmente afectada por los aspectos energéticos, debido a los escasos de fuentes de energía y su capacidad para abastecer la demanda de carga eléctrica de la embarcación fluvial durante el tramo de recorrido. Se concluye que, desde

el punto de vista geográfico y energético, la electromovilidad fluvial en la cuenca del río Atrato se ve afectada de diferentes formas dadas las características de la zona, es importante aprovechar las ventajas disponibles referente a la generación de energía solar, eólica o hidroeléctrica (Sin bobina), independientemente de la red nacional y superar los desafíos asociados con estos aspectos y así impulsar el desarrollo de un sistema de transporte fluvial eléctrico sostenible.

Palabras Clave: Electromovilidad fluvial, Geografía, Energía.

Keywords: River electromobility, Geography, Energy.

Los Indicadores de Desempeño de la Distribución Urbana de Mercancías: Un Análisis Bibliométrico

Alejandro Molina Villa, Cristian Giovanni Gómez Marín, Conrado Augusto Serna Urán

*Instituto Tecnológico Metropolitano, alejandromolina244949@correo.itm.edu.co;
cristiangomez@itm.edu.co; conradoserna@itm.edu.co*

Resumen:

En el entorno de la logística de última milla en espacios urbanos, es crucial investigar y establecer métricas para evaluar los impactos de los sistemas logísticos en las ciudades, esto se debe a la necesidad de optimizar las operaciones, reducir el impacto ambiental, fomentar la innovación y mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Este artículo presenta un análisis bibliométrico de la distribución urbana de mercancías (DUM), con el objetivo de identificar los indicadores de desempeño abordados en la literatura y su método de evaluación.

Se llevó a cabo un rastreo bibliográfico exhaustivo en Scopus y Web of Science, seguido de un análisis estadístico para organizar, depurar y visualizar los datos of science, seguido de un análisis estadístico para organizar, depurar y visualizar los datos recopilados. Además, se utilizó la herramienta de visualización VOSviewer para crear mapas de coautoría y coocurrencia. Los resultados destacan el creciente número de publicaciones anuales sobre logística de ciudad, así como las palabras clave más frecuentes y los autores más destacados en el campo. Se encontró una conexión entre la palabra "optimización" y varios indicadores de desempeño, que incluyen efectos económicos y sociales, costos, satisfacción del cliente, eficiencia, impactos ambientales y congestión del tráfico. Aunque no se observó coocurrencia entre la "utilización de la energía" y "optimización", es importante resaltarla como un indicador relevante que puede considerarse en el análisis.

Conclusiones: Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y el desarrollo de estrategias en la distribución urbana de mercancías. En definitiva, este estudio destaca la importancia de abordar indicadores de desempeño que promuevan la evaluación de los impactos ambientales en estas estrategias logísticas en espacios urbanos.

Palabras Clave: Logística de ciudad, última milla, DUM, transporte de carga urbano, optimización, simulación, medidas de desempeño.

Keywords: City logistic, last mile, DUM, urban freight transport, optimization, simulation, performance measure.

Modelamiento del problema de ruteo de camilleros por medio de optimización de redes

Helien Parra Riveros, Camilo Medellín Quiroga, Angela Morales Marchena, Valentina Lesmes Gómez, Tatiana Holguin Alfonso, Luisa Duque Dauder

*Universidad Santo Tomás, helienparra@usta.edu.co ; camilomedellin@usantotomas.edu.co ;
angela.moralesm@usantotomas.edu.co ; valentinalesmes@usantotomas.edu.co ;
yuliethholguin@usantotomas.edu.co ; luisa.duque@usantotomas.edu.co*

Resumen:

La optimización de los procesos de flujo de pacientes en hospitales depende de forma importante de la movilización de estos por medio de los camilleros (Stretcher-Bearers) entre servicios y áreas hospitalarias atendiendo criterios de tiempo, disponibilidad y seguridad. Este tema no ha sido abordado sistemáticamente en la literatura por su baja comprensión y dificultad de modelamiento matemático.

Con el fin de definir un método cuantitativo de mejoramiento de procesos en servicios hospitalarios, en el marco del proyecto de investigación “Modelo de gobernanza de datos para la gestión de operaciones en instituciones prestadoras de servicios de salud” desarrollado por la Universidad Santo Tomás, se pretendió responder la pregunta de investigación ¿es posible definir y diseñar modelos de rutas para el movimiento de pacientes entre áreas hospitalarias que puedan ser mejorados por medio de modelos de optimización en redes?

Por medio de un estudio de caso en un hospital de alta complejidad, de arquitectura extensiva horizontal de dos plantas, se realizó en el marco de un proyecto de extensión de cátedra, un estudio sistemático de métodos y tiempos y por medio de algoritmos sucesivos de ruta más corta interconectados se desarrolló un sistema de modelamiento matemático que permitiera evaluar las rutas más eficientes en términos de tiempo total de servicio y un análisis de tiempos de servicio para mejorar la eficiencia del proceso

Se encontraron 28 modelos de rutas compuestas entre 8 y 18 nodos para la totalidad de pabellones y áreas hospitalarias determinando tiempos estándar de movimientos posibles caracterizando tiempos de alistamiento, recorrido, espera y regreso determinando matemáticamente la escasez de recurso humano para atender la matriz de viajes potencial diaria en la institución. Si bien las prácticas habituales en los servicios concuerdan con las rutas óptimas, esto sucede en 14 de los 28

potenciales, por lo que las nuevas rutas que parecen contraintuitivas, pueden ser ahora un estándar de recorridos, lo que mejora el flujo de pacientes en un 15%

Se evidencia que es posible modelar de forma sencilla pero secuencial el problema de ruteo de movimiento de pacientes con camilleros para mejorar la productividad hospitalaria y es importante continuar con futuras investigaciones que permitan acercar la investigación de operaciones a problemas prácticos pero extensivos

Palabras Clave: Camilleros, Flujo de Pacientes, Optimización en Redes

Keywords: Stretcher-Bearers, Patient Flow, Net Optimization

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Análisis de clúster multiperspectiva para pequeños productores hortofrutícolas en el departamento del Magdalena

Leonardo José González Rodríguez, Pedro Luis Salcedo Ramírez, Hugo José Mercado Cervera

*Universidad del Magdalena, lgonzálezr@unimagdalena.edu.co;
psalcedo@unimagdalena.edu.co; hmercado@unimagdalena.edu.co*

Resumen:

Análisis de clúster multiperspectiva para pequeños productores hortofrutícolas en el departamento del Magdalena. Este trabajo busca agrupar la producción de 30 pequeños productores hortofrutícolas de ciclo corto del Magdalena, con el objetivo de lograr ventajas desde el punto de vista logístico y por ende económico para los mismos. El trabajo considera tanto restricciones de infraestructura, la combinación de productos de cada región, y productor, y el tamaño de las cosechas, así como, la vocación de producción de los diferentes municipios, para esto se hace un análisis de clúster, utilizando múltiples perspectivas: de localización, tipo de productos, y tamaño, se revisan las ventajas y desventajas de cada tipo de potencial organización, con respecto a la dinámica actual de operación logística. La propuesta se soporta en un análisis estadístico multivariado, geográfico y de tamaño y tipo de productor.

Palabras Clave: Clúster, Localización, Location, Hortofrutícolas, Horticultural.

Las Capacidades de Innovación en las Organizaciones. Un Análisis Científico desde la Perspectiva de los Estudios en Empresas Manufactureras

Felipe Escalante-Torres¹, Edwin Paipa-Sanabria^{2,3} Jairo Coronado-Hernandez³, Wilson
AdarmeJaimes¹

¹*Universidad Nacional de Colombia, fsescalantet@unal.edu.co, wadarmej@unal.edu.co,*

²*Cotecmar, epaipa@cotecmar.com,*

³*Universidad de la Costa, jcoronad18@cuc.edu.co, epaipa@cuc.edu.co*

Resumen:

La innovación es un tema de interés en las empresas manufactureras, ya que permite mejorar, diseñar y crear métodos de trabajo que modifican los productos, servicios y proceso para lograr la sostenibilidad organizacional en entornos cambiantes. Los estudios acerca del desarrollo de las innovaciones comprenden dos dimensiones fundamentales: la obtención de recursos presentes en el entorno que permiten la innovación; y la generación de innovaciones propiedad de las firmas mediante la gestión de sus recursos internos. La visión basada en recursos (VBR) aborda esta última dimensión mediante el concepto de las capacidades de innovación. Sin embargo, el término “capacidad” es aplicable en múltiples áreas del conocimiento donde se desconoce cuan relevante es este en la actualidad para la literatura académica.

El objetivo de investigación es precisar que es la capacidad de innovación y reconocer su relevancia académica bajo la perspectiva de las empresas manufactureras. Derivado de este objetivo se desea conocer las líneas temáticas en las que se ramifica el termino proporcionando una base sólida de conocimiento mediante la identificación de los documentos más relevantes y orientando futuras investigaciones en las líneas temáticas identificadas.

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos de Scopus y Web of Science, entre los años 2018 y 2023 a nivel mundial, utilizando palabras clave específicas vinculadas al tema de investigación. Se encontró un total de 462 documentos divididos 4 líneas temáticas: sostenibilidad, desempeño organizacional, transferencia tecnológica y gestión del conocimiento. La meta data contenida en los diferentes bancos de documentos fue analizada mediante los softwares VOSviewer versión 1.6.19 y Bibliometrix corrido RStudio 4.3.0.

El estudio reveló que el tema de investigación es relevante en la actualidad evidenciado en una tendencia creciente de cantidad de publicaciones a lo largo del periodo de análisis, también es un tema de gran interés global donde la producción científica es liderada por China, y a nivel latinoamericano, por Colombia. El área de conocimiento más importante donde se miden las capacidades de innovación es la administración empresarial. En cuanto al concepto, es definido por los autores como la capacidad asociada a la modificación de las capacidades ordinarias de las organizaciones, tal capacidad nace de las 3 capacidades dinámicas (CD) que evalúan las decisiones de la alta gerencia: absorción, reconfiguración y adaptación. Estas CD se soportan en la capacidad de identificación medida por la inversión en I+D. Del estudio se identifican nuevas capacidades ordinarias como son la eco-innovación y las capacidades digitales de la industria 4.0, estudiadas por diferentes ramas de la ingeniería.

Conclusiones: Este análisis bibliométrico evidencia que el tema de estudio es relevante brindando una visión general acerca de cómo se concibe la capacidad innovación y que nuevas capacidades se toman en cuenta en los estudios vinculados al desempeño organizacional. En el futuro, pueden existir nuevas líneas temáticas que exploren el desarrollo las capacidades provistas por los grandes desafíos de la humanidad, y donde el conocimiento producido puede explorar capacidades únicas por tipo de actividad manufacturera como en el sector defensa.

Palabras Clave: Capacidad de Innovación Tecnológica, Capacidad de Innovación, Manufactura, Cienciometría, Bibliometría.

Keywords: Technological Innovation Capabilities, Innovation Capability, Manufacturing, Scientometrics, Bibliometrics.

Formación de complejos almidón- ácido láurico asistida con ultrasonido: estudios morfológicos, estructurales y fisicoquímico

Ramos-Villacob Verónica, Figueroa-Flórez Jorge, Salcedo-Mendoza Jairo

*Universidad de Sucre, veronica.ramos@unisucre.edu.co ; jorge.figueroa@unisucre.edu.co ;
jairo.salcedo@unisucre.edu.co*

Resumen:

Los almidones nativos de tubérculos se caracterizan por ostentar una superficie lisa exentas de poros y una estructura polimérica con grupos de amilopectina densamente empaquetada cuyas características intrínsecas resaltan la resistencia molecular del material amiláceo a reacciones químicas o formación de complejos con moléculas lipídicas. Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene como objeto evaluar la formación de complejos almidón-lípido asistida por ultrasonido y determinar su efecto sobre las propiedades morfológicas, fisicoquímicas y estructurales del almidón nativo de yuca. En principio, a una suspensión de almidón fue añadido ácido láurico cuyo sistema químico fue asistido con ondas ultrasónicas de 37Hz/50W, 37Hz/100W, 80Hz/50W y 80Hz/100W durante una hora a 60 °C bajo agitación constante. Los resultados revelaron que el efecto ultrasónico aumento significativamente el índice de formación de complejos amilosa/lípido, afectando el contenido relativo de amilosa libre. A nivel microscópico, no se observaron cambios en las características morfológicas ni pérdida de la capacidad de birrefringencia. La formación de complejos amilosa/lípido afectó significativamente las propiedades fisicoquímicas aumentando la capacidad de absorción de agua y la capacidad de absorción de aceite. A su vez, los resultados revelaron una mejora en la estabilidad de la viscosidad durante el calentamiento constante, menor tendencia a la retrogradación y un incremento en la temperatura de empastamiento. Por su parte, pequeños cambios en la estructura molecular del almidón fueron detectados mediante espectroscopia de infrarrojo (FTIR-ATR) evidenciando el desplazamiento de bandas de absorción a número de ondas entre 1800 y 1500 cm⁻¹ asociados a la incorporación de grupo carboxilos del ácido láurico. Asimismo, se observa una variación significativa en las propiedades de digestibilidad in vitro donde se resalta la disminución de las fracciones de almidón de digestión rápida. Por lo tanto, la acción ultrasónica a 37Hz/100W se establece como el mejor tratamiento para la formación de complejos almidón/lípido con propiedades lipofílicas y de digestión lenta. En consecuencia, se proyecta el sistema ultrasónico

como una alternativa en la formación de complejos a bajas concentraciones de ácido dodecanoico y con potencial de aplicación en la industria de alimentos como emulsificante.

Palabras Clave: Almidón, ácido láurico, complejos almidón-lípido, ultrasonido

Efecto de las modificaciones físicas sobre el grado de sustitución de almidones acetilados de yuca (*Manihot esculenta*).

Suárez Castillo Greisy Margarita, Contreras Lozano Karen Paola, Salcedo Mendoza Jairo
Guadalupe, Figueroa Flórez Jorge Antonio

Universidad de Sucre, greisy.suarez@unisucra.edu.co

Resumen:

El almidón es atractivo para su uso en la industria bioplástica por sus características de alta disponibilidad, bajo costo, biodegradabilidad y su capacidad de formación de películas. Sin embargo, en su estado nativo presenta limitación tecnológica que le impiden su uso directo en estas aplicaciones. Estas limitaciones pueden ser mejoradas mediante procesos de modificación físicos y químicos, aplicados de manera individual o combinados con el fin de potenciar la aplicabilidad y funcionalidad del polímero y hacerlo más competente para su uso extensivo en la industria de bioplástica. En este sentido, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la modificación dual del almidón nativo de yuca mediante tratamientos físicos como annealing (ANN), calor-humedad (HMT), ultrasonido (UTS) y homogeneización (HMG) y químicos como la acetilación sobre el grado de sustitución de los acetatos de almidón y sus propiedades funcionales, morfológicas, estructurales, de empastamiento y gelatinización. Para ello se realizaron las modificaciones físicas a una temperatura de 60 °C (90°C para HMT) por un tiempo de 4 h, posteriormente se acetiló el almidón tratado con anhídrido acético manteniendo el pH entre 8-8.5 con NaOH al 1N, a una temperatura de 50°C por un tiempo de 4h. Se determinaron grados de sustitución (GS) por titulación en retroceso, propiedades morfológicas por SEM, propiedades estructurales por FTIR y DRX y las propiedades de empastamiento y gelatinización por reología. Los resultados arrojaron que el GS aumentó significativamente para las muestras modificadas dualmente comparadas con la modificación simple. Las modificaciones físicas previas a la acetilación permitieron aumentar el pico de absorción infrarroja característico del grupo éster sustituido en la banda 1740 cm^{-1} , siendo más evidente para las muestras HMTA y UTSA. Todas las muestras modificadas dualmente indujeron cambios en el orden molecular de la estructura del almidón; así como disminuciones significativas en los grados de cristalinidad. Además, se observaron disminuciones en las propiedades de empastamiento como viscosidad máxima, viscosidad de rompimiento y viscosidad de asentamiento, lo que refleja un aumento en la estabilidad térmica de las pastas durante los procesos de calentamiento y enfriamiento y una

disminución en la retrogradación del almidón modificado. Se concluye que la modificación dual con tratamientos físicos y químicos es un método eficiente para aumentar los GS de almidones acetilados, se recomienda su aplicación en la industria de los bioplásticos.

Palabras Clave: Modificación física, grados de sustitución, propiedades de gelatinización.

Keywords: Physical modification, degrees of substitution, gelatinization properties.

Modelo de descomposición jerárquica para la programación y ruteo de la atención medica domiciliaria de pacientes en Bogotá D.C.

Gil-Castellanos L.E.¹, Rocha-Gonzalez J.E.², Rocha-Gonzalez J.E.¹, García-Guevara C.A.²

¹*Universidad Nacional a distancia, lugilc@unal.edu.co*

²*Universidad Nacional de Colombia, jerochag@unal.edu.co; cagarciagu@unal.edu.co*

Resumen:

Las empresas que prestan servicios de atención medica domiciliaria han visto un incremento en la demanda de pacientes durante los últimos años, principalmente como resultado del envejecimiento de la población. En este contexto, las ineficiencias en los procesos de prestación de servicios se han vuelto evidentes, por lo tanto, es necesario que las organizaciones mejoren su rendimiento operativo para seguir siendo competitivas en un mercado cada vez más exigente. Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación se propuso realizar un modelo de programación y enrutamiento para una compañía en Bogotá que ofrece este tipo de servicios, con el fin de disminuir los costos de las rutas. En primer lugar, se realiza la caracterización del proceso de programación y ruteo, identificando las políticas bajo las cuales se lleva a cabo el proceso y varios aspectos adicionales relacionados con su funcionamiento. Luego, se utiliza un enfoque de descomposición para relajar la complejidad del problema, lo que da como resultado tres formulaciones matemáticas interconectadas que en conjunto representan adecuadamente el problema.

Finalmente, se comparan los resultados de la empresa con las soluciones obtenidas a partir del modelo, demostrando estadísticamente que la solución propuesta ofrece un mejor desempeño. Con un nivel de confianza del 95 %, se puede afirmar que los resultados mejoran entre 20,426 kilómetros y 34,174 kilómetros. Esto significa una reducción mensual del 33%, es decir, 655 kilometro.

Esos resultados permiten concluir que el modelo propuesto es capaz de mejorar los resultados obtenidos actualmente por la organización de manera empírica lo cual significa un avance en este tipo de programación para este tipo de problemas.

Palabras Clave Programación y enrutamiento, atención medica domiciliaria, viajes compartidos, descomposición jerárquica.

Keywords: Scheduling and routing, home health care, ride sharing, hierarchical decomposition

Tecnologías a la medida del ser humano y la naturaleza: Una mirada crítica a la implementación tecnológica en los circuitos cortos de comercialización y la economía campesina, familiar y comunitaria.

Julian F. Latorre O.

Grupo de investigación SEPRO

Universidad Nacional de Colombia, jflatorreo@unal.edu.co

Resumen:

La optimización de las cadenas cortas de comercialización en el sector agropecuario es un desafío importante en la actualidad. A medida que se reconoce la importancia de fomentar prácticas más sostenibles y cercanas a las comunidades, surge la pregunta de cómo las tecnologías pueden desempeñar un papel clave en este proceso. En este contexto, es relevante explorar las posibilidades que se abren al descentralizar la apropiación tecnológica en manos de las comunidades. Al permitir que redes comunitarias sean las encargadas de llevar a cabo el seguimiento detallado de los productos agropecuarios, se crea la oportunidad de establecer una conexión más directa entre productores y consumidores, eliminando intermediarios innecesarios y promoviendo la transparencia en los procesos de comercialización.

Esta investigación busca comprender cómo la descentralización de la apropiación tecnológica puede contribuir a optimizar las cadenas cortas de comercialización en el sector agropecuario de escala familiar y comunitaria. Se indagará en el impacto que las redes comunitarias pueden tener en la trazabilidad de los productos, permitiendo un seguimiento más preciso desde su origen hasta el consumidor final. Asimismo, se explorarán los beneficios de establecer una relación más directa entre productores y consumidores, fomentando la confianza mutua y promoviendo prácticas más sostenibles y equitativas. A través de un enfoque interdisciplinario, se analizarán tanto los aspectos tecnológicos como los socioeconómicos y ambientales involucrados en la implementación de estas redes comunitarias. En última instancia, se pretende generar conocimiento que contribuya a impulsar iniciativas que fortalezcan la relación entre las comunidades campesinas y el sector agropecuario, permitiendo un mayor control y participación de las mismas en la cadena de valor de los productos agrícolas y pecuarios.

Palabras Claves: Circuitos cortos de comercialización, economía campesina, economía familiar, economía comunitaria.

Gestión de inventarios en el Agro. Incidencia de los parámetros en la competitividad

Gabriela Agudelo Giraldo, Ivonne Daniela Carrasco Caro, Jairo Alberto Jiménez García, Jhon Edilberto Rodríguez Arias, Oscar Santiago Ulloa Gómez

Universidad nacional de Colombia, gagudelog@unal.edu.co; icarrascoc@unal.edu.co; jaa jimenezga@unal.edu.co; jrodriguez@unal.edu.co; osulloag@unal.edu.co

Resumen:

Para diciembre del 2022 más de 2,2 millones de familias solo comían dos veces al día, lo que indica un problema de seguridad alimentaria y de conexión en el país. Por otro lado, según el informe de Pobreza Monetaria y Grupos de Ingreso en Colombia, el 25,3% de la población en condición de pobreza hace parte de la ruralidad, figurando como un importante problema en lugares en donde la mayoría de la economía gira entorno a la ruralidad como la ciénaga de la Zapotosa. Uno de los enfoques para impulsar este sector es la implementación de técnicas y políticas de inventarios, junto a estrategias y herramientas que promuevan la coordinación entre agricultores como el acortamiento de la cadena de suministro, pero no se ha desarrollado a fondo en estas regiones. El objetivo principal de esta investigación es diseñar un aplicativo a través de las TIC's que permita el registro y control de inventarios para productos agropecuarios, además de apoyar los procesos de comunicación e intercambio de información entre los diferentes actores, como lo son campesinos, transportistas y vendedores que desarrollan su actividad económica en la ecorregión de la zapatosa.

Se recopiló información sobre los patrones de cultivo existentes en la región mediante encuestas y entrevistas a agricultores locales, así como análisis de datos agrícolas disponibles. Estos datos se utilizaron para desarrollar algoritmos y modelos que permiten optimizar la distribución de cultivos en función de las características de cada área y incluir la parametrización de perfiles logísticos, integraciones con herramientas y configuración de informes e indicadores para garantizar la eficiencia operativa y la precisión de los inventarios.

MicultivoApp busca ayudar a los agricultores de la ciénaga de la Zapotosa a controlar sus inventarios y promover la comunicación con los compradores. La plataforma consta de cuatro módulos: Directorio de agricultores, Módulo de productos, Módulo de inventarios e Inventario disponible, los cuales están formulados dentro de un modelo que permite la optimización de los

costos y tiempos de almacenamiento de los productos perecederos. Los agricultores pueden gestionar su producción y analizar los productos disponibles a través de una interfaz intuitiva y la presentación clara de información, lo que la hace una plataforma accesible para usuarios de todos los niveles de formación. Se espera que el aplicativo sea efectivo para la gestión y el seguimiento de los diferentes inventarios de productos agrícolas generados por los diferentes actores de la Ecorregión de Zapatos, siendo a su vez una herramienta efectiva para recolección de información que será usada con el fin de establecer óptimos en el control y gestión de gastos dentro de los inventarios.

Palabras Clave: Inventarios/Inventories, Costos/Costs, Optimización /Optimization, Agroeficiencia /Agroefficiency

Metodología Medición del desempeño logístico en la cadena productiva del Plátano

Angela Patricia Martínez Tibabuzo

Universidad Nacional de Colombia, amartinezti@unal.edu.co

Resumen:

En Colombia el sector agropecuario tiene una gran potencia de producción agrícola ya que cuenta con una extensión de aproximadamente 114 millones de hectáreas de las cuales el 34% son potenciales para cultivar. Adicionalmente se ha tenido desde el primer trimestre del 2020 la variación más alta de los últimos 15 años (Min agricultura, 2020) debido al impulso que se presentó en los subsectores de cultivos agrícolas, ganadería, silvicultura, extracción de madera, pesca y acuicultura, generando un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del sector agropecuario de 6,8%, respecto al mismo periodo del año anterior. (DANE, 2020).

En el departamento del Cesar el PIB generado por el sector agrícola es de 1,6 billones de pesos aproximadamente, donde la ganadería se encuentra en primer lugar con un 56% de participación, seguido de los cultivos permanentes con una participación del 31% y posteriormente los cultivos transitorios con un 13%. (Gobernación del Cesar, 2020).

Según el DNP en el país se desperdician aproximadamente 9.76 millones de toneladas de alimentos lo que equivale al 34% de la oferta nacional. (DNP, 2016), donde el eslabón que presenta mayores pérdidas y desperdicios de alimentos se da en la etapa de cosecha con aproximadamente 3,95 millones de toneladas, seguido por los procesos de postcosecha y almacenamiento donde se pierde aproximadamente 1.93 millones de toneladas y 342 mil toneladas en el proceso de transformación o procesamiento industrial. (FAO, 2019).

El objetivo de este trabajo fue proponer una metodología que permitiera medir el desempeño por medio de indicadores de control y evaluación en una cadena productiva agrícola de los municipios de Astrea, Pailitas, El Paso, Tamalameque, Curumani, Chiriguana y Chimichagua del departamento del Cesar, en los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución en la postcosecha.

El proyecto se desarrolló con la cadena productiva del plátano la cual fue priorizada después de evaluar los criterios de IPC para la seguridad alimentaria, estar priorizado en el plan de soberanía

alimentaria, variación IPC, variación abastecimiento, total de producción en Colombia y % de participación en las encuestas de caracterización de productos.

Después de priorizada la cadena productiva se caracterizó para identificar los actores, el flujo y las brechas en los tres procesos de la postcosecha y así determinar los indicadores que permitieran hacer la medición del desempeño. Posteriormente se realizó de levantamiento de información por medio de unas encuestas estructuradas.

Al realizar el análisis de la información que se evidencio que los actores que participan en la cadena de suministros del plátano no tienen la cultura de tomar registros o hacer un seguimiento de los procesos, lo que no permitió el cálculo en todos los indicadores como se había estructurado inicialmente. Por lo anterior se realizó un diagnóstico del nivel de madurez de la cadena y se diseñaron herramientas que permitieran a los actores comenzar a tomar información para poder medir su desempeño por medio de los indicadores propuestos inicialmente.

Palabras Clave: Cadena de suministro, indicadores, KPI, logística, agrícola, abastecimiento, almacenamiento, distribución

Keywords: Supply chain, indicators of performance, KPI, logistics, agricultural, supply, warehouse, distribution

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Análisis de los procesos básicos y actores de cadenas agroalimentarias en Colombia

Alba Dayana Guevara Carreño, Nubia Alexandra Castelblanco Buitrago, Claudia Maritza Jiménez Caicedo

*Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, alba.guevara@usantoto.edu.co;
nubia.castelblanco@usantoto.edu.co; claudia.jimenez@usantoto.edu.co*

Resumen:

En la actualidad el sector agroalimentario se ha convertido en un factor crítico en la agenda mundial, constituye un eje transversal en el desarrollo de aspectos sociales, económicos y ambientales, con diversos retos y vacíos por completar. La productividad y sostenibilidad del sector se ha visto amenazada por múltiples frentes, desde condiciones ambientales inéditas y totalmente adversas, hasta guerras militares y conflictos mundiales que han alterado la forma en que se percibe el desarrollo de este sector tan importante para la sociedad. A pesar de que en América Latina y en Colombia en particular existen diferentes iniciativas públicas y privadas direccionadas a fortalecer el sector agroalimentario, es evidente la debilidad de este tipo de cadenas de suministro, cuya complejidad se advierte desde la multiplicidad de actores, procesos y componentes de gestión, aunado a intervenciones políticas con pocos resultados, evitan la transformación que el sector requiere.

Los objetivos del estudio son describir la estructura y alcance de las cadenas de suministro agroalimentarias representativas en Colombia, identificar la metodología para describir y caracterizar las cadenas en estudio, identificar las configuraciones de cada tipo de cadena, establecido según el sector agroalimentario y establecer las estructuras y configuraciones de mayor incidencia.

La revisión incluye la búsqueda, selección y análisis de literatura en tres bases de datos, Scopus, Science Direct y Google Académico, con criterios de selección de resultados de acceso abierto en una ventana de tiempo de 5 años, en áreas del conocimiento de las ciencias agropecuarias y de ingeniería. La priorización inicial de literatura se hizo con base en el título y el resumen de la publicación, mientras que en una fase secundaria se clasificaron según la aplicación y el alcance de cada caso de estudio.

Como resultado de la investigación se establece el estado actual de cadenas agroalimentarias en Colombia, desde el estudio de sus procesos básicos, las categorías de estos procesos, los actores ejecutores y las características particulares y relevantes de cada cadena estudiada, junto con la estructura metodológica aplicada, aportando una visión consolidada de este tipo de cadenas en el país e identificando sectores agroalimentarios con mayor frecuencia en la revisión de la literatura y aquellos que por el contrario presentan menor incidencia, como alternativa de futuras investigaciones.

Palabras Clave: Cadenas agroalimentarias, estructura de cadenas agroalimentarias, marco metodológico de caracterización.

Keywords: Agrifood chains, structure of agrifood chains, methodological framework for characterization.

Caracterización de la Cadena de Suministro de la lechuga en Duitama Boyacá Colombia

Juan Camilo Pérez Piraban¹, Hugo Felipe Salazar Sanabria¹, Claudia Maritza Jimenez Caicedo²

*¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, juan.perez09@uptc.edu.co;
hugo.salazar@uptc.edu.co*

²Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, claudia.jimenez@usantoto.edu.co

Resumen:

Las cadenas agroalimentarias en Colombia tienen actualmente grandes desafíos para mejorar la competitividad regional y global en un mercado altamente cambiante, haciendo absolutamente pertinente el desarrollo de estudios de gestión de cadenas de suministro en este sector. La cadena productora de lechuga en el municipio de Duitama Boyacá presenta diversas dificultades en su operación, provocadas por problemas estructurales, sociales y económicos, lo que ha impactado de manera significativa el desarrollo y competitividad del sector.

En la búsqueda de la solución a estas dificultades del sector agrícola, las entidades nacionales y gubernamentales han enfocado esfuerzos para mitigar el impacto negativo de la baja competitividad, al diseñar planes departamentales de extensión agropecuaria y planes nacionales agro logísticos, planeando acciones de desarrollo tecnológico, de investigación, capacitación y de soporte a estos procesos. En el departamento de Boyacá, desde el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria se han priorizado las cadenas hortícolas como una de las actividades representativas del sector, por lo que se hace necesario contribuir en la gestión de la problemática agropecuaria articulando esfuerzos desde la academia en pro de la competitividad del sector y de la región.

Para resolver la problemática analizada, se diseñó un proceso metodológico estructurado por una revisión sistemática de la literatura de cadenas de suministro de hortalizas, identificación y caracterización de los procesos de la cadena de suministro de la lechuga, análisis y diagnóstico los procesos de la cadena de la lechuga, desde el aprovisionamiento hasta la distribución y propuestas de mejora de los procesos de la cadena de suministro de la lechuga.

Este trabajo describe y analiza la problemática de los productores de lechuga en el municipio, con la posterior identificación de las características, componentes, actores y procesos, constituyendo la base para una eficiente gestión de la cadena y estableciendo los retos comunes al sector agropecuario del departamento, entre los que sobresalen, los altos costos de producción y distribución, la baja penetración en el mercado, el bajo nivel de investigación, bajo nivel

tecnológico, alta fragmentación de la tierra, alto nivel de intermediación en los procesos de abastecimiento y distribución, alta fluctuación de los precios de insumos y de los precios al exigente consumidor nacional, que convergen en la baja productividad y competitividad de la cadena de la lechuga.

La caracterización de la cadena de suministro del sector lechuguero de Duitama, Boyacá, se basó en el marco de referencia para la gestión de la cadena de suministro de Lambert et al y el modelo SCOR del Supply Chain Council, obteniendo como resultados, el diagnóstico integral y la formulación de propuestas de mejora para la gestión de la cadena de suministro, como soporte para la toma de decisiones a nivel estratégico de los productores y demás actores del sector lechuguero del municipio de Duitama Boyacá Colombia.

Palabras Clave: Cadenas de suministro, cadenas de suministro hortícolas, caracterización.

Keywords: Supply chains, horticultural supply chains, characterization.

Coordinación de actores en la cadena de abastecimiento hortofrutícola a través de una plataforma e-commerce

Carlos Eduardo Carvajal Gutiérrez¹, Leidy Lorena Pulgarín Ramírez¹, Carlos Alberto Rojas Trejos¹, Julián González Velasco¹, Jonathan de Jesús Espinoza Maza²

¹*Universidad del Valle, carlos.eduardo.carvajal@correounivalle.edu.co;*

leidy.pulgarin@correounivalle.edu.co; carlos.rojas.t@.edu.co;

julian.gonzalez.v@correounivalle.edu.co;

²*Universidad Veracruzana, jespinoza@uv.mx*

Resumen

La cadena de suministro hortofrutícola implica trasladar el producto en este caso de frutas y verduras, desde el lugar de producción hasta el consumidor a través de una variedad de actores, estos actores o participantes incluyen agricultores, transportadores, mayoristas, minoristas y consumidores. Las cadenas de suministro incluyen no solo la venta de productos, sino también el intercambio de información, la adición de valor, la logística, la colaboración y las relaciones sociales. El desarrollo de conexiones entre los actores permite que las cadenas de suministro satisfagan mejor las demandas del mercado y mejoren el rendimiento comercial.

Sin embargo, los actores que intervienen en la cadena de suministro hortofrutícola enfrentan diferentes desafíos relacionados con el trabajo independiente de los actores que integran la cadena de abastecimiento hortofrutícola, es decir, cada organismo vela sus propios intereses, la insuficiencia de recursos financieros y humanos, ausencia de asociatividad, la consecución de medios transporte no planificados, un débil poder de negociación, dificultades en la gestión de almacenes, la gestión y control de inventarios de productos perecederos, carencia de información sobre el precio al consumidor y las dificultades en la trazabilidad de productos agrícolas.

Con base en lo anterior, esta investigación tiene como objetivo realizar una propuesta de coordinación de actores en la cadena de abastecimiento hortofrutícola que contribuya al mejoramiento de los flujos de información, tomando como caso de estudio el norte del Valle del Cauca.

Como método se identificaron los actores que integran la cadena de abastecimiento hortofrutícola en el norte del Valle del Cauca. Luego se determinaron los factores más relevantes que inciden en los procesos logísticos de la cadena objeto de estudio. Posteriormente, se desarrolló una plataforma e-commerce prototipo como mecanismo de coordinación de actores de la cadena CAH objeto de

estudio. Finalmente, se evaluó el desempeño de la propuesta por medio de una simulación Montecarlo, comparando los resultados del sistema actual y los resultados obtenidos de la propuesta de coordinación.

Como resultados obtenidos de la investigación, se pudo determinar que es posible agregar a los agricultores en asociaciones donde puedan ofertar un mismo producto y proveer a grandes mayoristas de forma continua, cumpliendo con los requerimientos de abastecimiento de grandes superficies de comercio. Además, en ciertas ocasiones, donde los clientes no soliciten alistamiento del producto, los agricultores pueden vender de forma directa.

El estudio realizado pudo concluir y validar que efectivamente plataforma e-commerce como herramienta de coordinación, permite visibilizar las características de los productos en tiempo real, precisar y estandarizar la información, transfiriendo los requerimientos necesarios a cada uno de los actores, mejorando el flujo de la información, funcionando como un gestor de cada pedido que entra al sistema, dando a una cadena de abastecimiento empírica, una organización con la posibilidad de integrar y coordinar a los actores participantes dentro de la región objeto de estudio. Como trabajo futuro, se recomienda analizar la propuesta de coordinación desde la perspectiva de la inteligencia artificial, aportando propuestas de automatización en los procesos realizados por la plataforma en la cadena de abastecimiento.

Palabras Clave: Coordinación de actores, Cadena de abastecimiento hortofrutícola, plataforma de comercio electrónico.

Keywords: Actors coordination, fruit and vegetable supply chain, e-commerce platform.

Factores que Influyen en la priorización de despachos en un Centro de Distribución. Análisis Multicriterios

Montoya-Ibarra Karol Dayana, Largacha-Banguera Lina Marcela, González-Velasco Julián

Universidad Del Valle, Karol.ibarra@correounivalle.edu.co;
largacha.lina@correounivalle.edu.co; julian.gonzalez.v@correounivalle.edu.co

Resumen:

Este trabajo tiene como propósito abordar el problema de la priorización de despachos, el cual se presenta cuando se deben enviar productos a múltiples destinos geográficamente dispersos. Los tomadores de decisión entran en la disyuntiva de cuál cliente se debe atender primero, considerando diferentes criterios como la demanda, los inventarios, los tiempos de abastecimiento, entre otros, con los cuales se destaca la necesidad de hacer una planificación y análisis adecuado. El principal objetivo es proponer una herramienta de toma de decisiones que definan la priorización de despachos, con el fin de que se cumpla el nivel de servicio establecido para los clientes. Para abordar la investigación se realiza una revisión sistemática de la literatura en las diferentes bases de datos, con el fin de obtener información relevante que permita definir los criterios y herramientas más utilizadas en la priorización de despachos, esto desde el enfoque multicriterio. Como resultado, se obtiene información relevante que permite entender la problemática abordada y los enfoques de solución que han dado diferentes expertos, destacando indicadores de medición del nivel de servicio y herramientas de toma de decisión para la priorización. En el presente estudio se abordaron los principales factores que influyeron en la priorización de despachos, mediante el uso de herramientas multicriterio, dónde se analizará el impacto que generó en el nivel del servicio de los clientes.

Palabras Clave: Priorización, despachos, multicriterio, distribución, transporte. MDCM

Keywords: Prioritization, dispatch, multicriteria, distribution, transport. MDCM

Aproximación a una metodología multicriterio difusa como estrategia para el diseño de un sistema de gestión de inventarios en una microempresa comercializadora de autopartes

Bohorquez-Blandon Juan E¹, Arango-Bueno Mabelly¹, Peña-Orozco Diego L²

¹*Universidad del Valle, juan.esteban.bohorquez@correounivalle.edu.co;*

mabelly.arango@correounivalle.edu.co;

²*Unidad Central del Valle, dlpena@uceva.edu.co*

Resumen:

La cadena de suministro de la industria automotriz maneja un alto grado de complejidad, asociada con la variabilidad en los tiempos de suministro por parte de los proveedores que son mayoritariamente extranjeros. Las fluctuaciones en la demanda aportan un gran nivel de incertidumbre, que se vincula con la constante introducción de nuevos modelos de automóviles al mercado, que aumenta el riesgo de obsolescencia, pero que también depende del tiempo de vida del parque automotor y la velocidad con la que el mercado automotriz se actualiza. Estas situaciones provocan en las empresas distribuidoras de autopartes, problemas de demanda insatisfecha o sobrecostos debido a exceso de inventario. La gestión de los inventarios ofrece herramientas que permiten realizar previsiones eficientes de demanda, cálculos de stock de seguridad, planificación de reaprovisionamiento y asignación de stock a pedidos, orientadas a mantener un nivel de servicio deseado considerando un adecuado balance costo/beneficio. Con el fin de estudiar esta problemática, se aborda el caso de estudio de una microempresa comercializadora de repuestos automotrices, que responde al perfil convencional de este tipo de empresas, que, entre otras características, carecen de una política de inventarios y presentan permanentemente unidades faltantes, que se traduce en la insatisfacción de sus clientes. Se propone la realización de una clasificación ABC multicriterio difuso, que permita eliminar la subjetividad en la priorización de los productos a pedir, y considerando la opinión de expertos, en relación con los eventos externos que afectan el desempeño comercial de este tipo de empresas. Los resultados preliminares de esta investigación han permitido establecer a través de una revisión sistemática de la literatura, las condiciones de operación de los modelos de gestión de inventarios, y los criterios que los diferentes autores involucran en sus

estudios. Adicionalmente se logra establecer el procedimiento asociado con el modelo multicriterio vinculando los números difusos como estrategia de cálculo de eventos altamente inciertos, como los descritos previamente.

Palabras Clave: Gestión de inventarios, Modelos multicriterio difuso, Nivel de servicio

Keywords: Inventory management, Fuzzy multicriteria model, Service level

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Un marco híbrido multicriterio para la evaluación de la respuesta de los laboratorios clínicos durante eventos epidémicos y pandémicos

Miguel Ortiz-Barrios¹, Andrea Espeleta-Aris¹, Genett Jiménez-Delgado², Helder Jose Celani-De souza³, Jonas Santana-de Oliveira⁴, Alexandro Konios⁵, Leonardo Campis-Freyde⁶, Eduardo Navarro-Jimenez⁷

¹*Universidad de la Costa CUC, mortiz1@cuc.edu.co; aespelet@cuc.edu.co*

²*Institución Universitaria de Barranquilla IUB, gjimenez@itsa.edu.com*

³*UNESP- Sao Paulo State University, hjcelani@lidproj.com.br*

⁴*Sabin Medicina Diagnostica, jonas@sabin.com.br*

⁵*Nottingham Trent University, alexandros.konios@ntu.ac.uk*

⁶*Soltraf Ingeniería S.A.S*

⁷*Universidad Simón Bolívar eduardo.navarro@unisimon.edu.co*

Resumen:

Los laboratorios clínicos se han enfrentado a las consecuencias de la reciente pandemia de Covid-19, poniendo de manifiesto la falta de preparación de algunos de ellos para hacer frente a enfermedades estacionales, brotes epidémicos/pandémicos y otros acontecimientos desastrosos. Sin embargo, son evidentes varias deficiencias en la operatividad de estas instalaciones, impulsadas también por la rápida mutación de los virus. Por lo tanto, este artículo presenta un enfoque innovador basado en la intuición para la Toma de Decisiones Multicriterio Intuicionista con el fin de evaluar el rendimiento de los centros clínicos durante la crisis Covid-19.

Inicialmente, se utiliza el Proceso Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy Process (IF- AHP) para calcular las ponderaciones relativas de los criterios y subcriterios, considerando la indecisión y la incertidumbre. Posteriormente, se utiliza Intuitionistic Fuzzy Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (IF-DEMATEL) para estimar las ponderaciones relativas de los criterios y subcriterios, incorporando las propiedades de indecisión e incertidumbre en el proceso de decisión. Esto permite evaluar las interconexiones entre criterios de rendimiento, una situación habitual en el ámbito sanitario.

En conclusión, se aplica la técnica Combined Compromise Solution (CoCoSo) para estimar el Índice de Rendimiento (IP). Este enfoque fue validado en nueve laboratorios clínicos de una región de

Colombia, arrojando resultados esclarecedores. Se reveló que el factor más relevante para mejorar la respuesta global de los centros ante nuevas oleadas de Covid-19 y futuros brotes es la Capacidad Operativa (peso global = 0,1985). Además, se puso de manifiesto que tanto la Capacidad Operativa ($D + R = 37,486$) como los Equipos ($D + R = 38,024$) desempeñan un papel clave en la mejora del rendimiento. Es relevante destacar que algunos laboratorios clínicos identificaron importantes deficiencias que podrían limitar su desempeño en futuras contingencias, lo que subraya la necesidad de fortalecer estos aspectos para una respuesta efectiva ante situaciones críticas.

Palabras Clave: Toma de decisiones multicriterio (MCDM) - Proceso de jerarquía analítica difusa intuicionista (IF-AHP) - Laboratorio de ensayo y evaluación de toma de decisiones difusa intuicionista (IF-DEMATEL) - Solución de compromiso combinada (CoCoSo) - Evaluación del rendimiento - Sanidad - Laboratorios clínicos - Gestión de catástrofes - Covid-19

Keywords: Multi-criteria Decision-Making (MCDM) · Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy Process (IF-AHP) · Intuitionistic Fuzzy Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (IFDEMATEL) · Combined Compromise Solution (CoCoSo) · Performance evaluation · Healthcare · Clinical Laboratories · Disaster management · Covid-19

Mejora del traslado de pacientes en una Mutualidad en Santiago de Chile

Marcos Álvarez Alborno, Franco Moneta Ulloa, Christopher Repol Osses

Universidad Andrés Bello, m.alvarezalborno@uandresbello.edu; f.moneta@uandresbello.edu;
c.repolosses@uandresbello.edu

Resumen:

En Chile se estimó que la fuerza laboral formal durante el año 2022 era de seis millones quinientos cincuenta mil personas aproximadamente. En este caso, si uno de ellos sufre un accidente, ya sea en su área laboral o en el trayecto a este, los ampara la ley 16.744, la cual en su artículo 29° estipula que las víctimas de un accidente laboral o enfermedad profesional, tendrá derecho a una serie de prestaciones gratuitas hasta la curación completa del paciente o mientras subsistan las consecuencias de la enfermedad.

Con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en la ley, nacen en Chile las Mutualidades, las cuales son agrupaciones sin fines de lucro, destinadas a brindar protección ante accidentes, enfermedades o muertes de índole laboral a sus afiliados.

Con más de dos millones de personas adheridas, y siendo una de las Mutualidades con mayor participación en Chile, el área de movilización, a partir de ahora Unidad de Estudio, realiza más de 181.000 servicios de traslado de pacientes anualmente.

Con el gran incremento en la cantidad de servicios que presenta la Unidad de Estudio, y también el creciente gasto asociado al funcionamiento de esta unidad, se vuelve imperioso poder analizar el actual funcionamiento.

Al realizar un análisis exploratorio de datos se pudieron detectar algunos patrones de funcionamiento y encontrar relaciones interesantes en la forma de funcionar de la unidad. Posteriormente se realizó un levantamiento de datos in situ, el cual fue efectuado mediante entrevistas personales con los involucrados de movilización y observación directa de la forma de trabajar, este proceso fue realizado durante dos semanas continuas.

Con el espíritu de poder contribuir en el proceso de mejora en el traslado de pacientes en la Unidad de Estudio, se genera un protocolo de traslado, en él se establece, regula y estandariza, el funcionamiento de los transportes de pacientes de la unidad. Posterior a la creación de este protocolo

se procede a realizar un modelo simulado en base agentes. Este modelo de simulación es optimizado para así poder estipular, en base al protocolo creado, el adecuado dimensionamiento de flota y el óptimo en el funcionamiento de la unidad.

Finalmente, se procede a cuantificar los gastos asociados al funcionamiento de la Unidad de Estudio y se generan dos nuevos escenarios, con diferentes estrategias en la reducción de gastos, los cuales son sugeridos a la Mutualidad.

Durante pruebas realizadas los primeros quince días del mes de Julio (dos semanas) en la Unidad de Estudio, se generó una disminución en los gastos de nueve mil quinientos dólares.

Palabras Clave: Transporte, Protocolo, Optimización,

Keywords: Transport, Protocol, Optimization.

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

El transporte fluvial Colombiano y su recambio tecnológico a electromovilidad en el marco de la Estrategia Nacional de Transporte Sostenible. Caso de estudio: Río Atrato

Yamileth Aguirre Restrepo¹; Edwin Paipa Sanabria²; Allien Romaña-Palacios³; Víctor Borja-Marrugo¹; Yuber Palacios Torres³; Edgar Eduardo Quiñones¹

¹Grupo de Investigación en Modelación Ambiental, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena, Centro Cr 6 No 36-100, Cartagena de Indias, Colombia. yaguirrer1@unicartagena.edu.co; equinonesb@unicartagena.edu.co; vmarrugo@gmail.com;

²Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial, Zona industrial Mamonal km 9, Cartagena de Indias, epaip@cotecmar.com;

³Grupo de Investigación en Recursos Naturales y Toxicología Ambiental, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó-Diego Luís Córdoba. Quibdó-Chocó, allien.romana@utch.edu.co; d-yuber.palacios@utch.edu.co, A.A. 292, Colombia.

Resumen:

Sur América cuenta con gran riqueza en vías fluviales, lo que le otorga un alto potencial de navegación interna a escala local e internacional para mejorar los encadenamientos productivos. Sin embargo, ese potencial es desaprovechado, sin importar que en muchas zonas la movilidad fluvial representa la única forma de transportarse para acceder a diferentes servicios. En el caso de Colombia, pese a tener una amplia red vial fluvial, es bajo su aprovechamiento, siendo uno de los modos de transporte menos utilizado, aumentando así las brechas en zonas de alta dependencia al transporte fluvial. A nivel global se viene promoviendo la reactivación y recambio tecnológico del transporte fluvial, dada su eficiencia y beneficios ambientales. Las estrategias de transición energética del sector transporte (carretero, férreo y fluvial) a nivel global están directamente relacionadas con el cambio de tecnologías que dependen de combustibles fósiles utilizados para sus sistemas de propulsión, por tecnologías de propulsión eléctrica que favorecen la mitigación y prevención de impactos ambientales causados principalmente por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo de este trabajo fue analizar el transporte fluvial colombiano, sus alternativas de recambio tecnológico hacia la Electromovilidad, con estudio de caso del Río Atrato,

el cual es sujeto de derechos desde el año 2016 y dar respuesta a las preguntas ¿El transporte fluvial colombiano cuenta con un marco legal habilitante para la penetración de la Electromovilidad fluvial en el Río Atrato? ¿La Electromovilidad fluvial en el río Atrato, aportaría a demandas incluidas en la Sentencia T-622 de 2016, para la protección del río?, se analizó el transporte fluvial como sistema, iniciando desde su marco legal, la gobernanza, las tecnologías actuales y las posibilidades de hacer el recambio a tecnologías de Electromovilidad en el marco de la implementación de la Estrategia Nacional de Transporte Sostenible. Se encontró que el país posee cinco (5) áreas o vertientes hidrográficas según lo establecido en la Resolución 0337 de 1978, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas, Pacífico, con una red fluvial de 24.725 km. En este trabajo se pudo evidenciar que, a pesar de esa riqueza de vías fluviales, el modo de transporte fluvial en el río Atrato y en país no cuenta con un marco normativo y regulatorio actualizado, ni apropiado para garantizar el desarrollo de la electromovilidad fluvial en el río ni en el país. Por tanto, en este trabajo se presentan recomendaciones en términos del desarrollo de un marco legal habilitante apropiado para poder garantizar la penetración de la Electromovilidad, así como la generación de incentivos que fomenten el recambio a tecnologías sostenibles. Finalmente se concluye, que a pesar de los retos que representa la implementación de la Electromovilidad fluvial en el río Atrato, esto aportaría notablemente al cumplimiento de las demandas incluidas en la sentencia, especialmente las asociadas a la conservación de la cuenca, así como a la implementación de estrategia para la adaptación y mitigación del cambio climático, sumado a que sería de alta relevancia para el cumplimiento de metas de la Estrategia Nacional de Transporte Sostenible de Colombia.

Palabras Clave: Electromovilidad fluvial, Río Atrato, Transporte Sostenible.
River electromobility, Atrato River, Sustainable transport

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Agosto 09 y 10 de 2023

Modelo de programación entera mixta para la programación de horarios en una institución educativa superior en Girardot

Perdomo-Cárdenas B.S.¹, Rocha Gonzalez J.E.², García-Guevara C.A.³

¹*Corporación Unificada Nacional de Educación superior, Universidad Nacional de Colombia, brperdomoc@unal.edu.co*

²*Universidad Nacional de Colombia, jerochag@unal.edu.co*

³*Universidad Nacional de Colombia, cagarciagu@unal.edu.co*

Resumen:

La programación de horarios es un problema derivado de la planificación de recursos que responde a un conjunto de objetivos deseables sujeto a recursos que requieren ser colocados en un determinado espacio-tiempo. En la academia, el problema es abordado desde la programación de horarios de clases o la programación de horarios de exámenes, con aplicación en distintas instituciones de educación (escuelas, colegios, universidades); para lo cual el uso de herramientas de investigación operativa como las técnicas de optimización han servido de apoyo para su solución.

En contexto, el propósito de esta investigación es formular un modelo a través de técnicas de optimización para solucionar el problema de programación de horarios de clases en el nivel universitario que maximice la utilización de las aulas de clase, especialmente aquellas de la sede principal y sede secundaria que consecuentemente reduzcan el uso de las aulas de la sede auxiliar, las cuales son subcontratadas.

Para el desarrollo de la formulación se realizó una caracterización de la universidad objeto de estudio a través de la herramienta cibernética de tercer orden, transformando el proceso de programar horarios de clase en un sistema, además de la estructura del modelamiento matemático que conlleva a validar el sistema actual frente al propuesto mediante indicadores de desempeño. Los resultados de los escenarios propuestos demuestran mayor aprovechamiento de las aulas de la universidad y una reducción de las subcontratadas, obteniendo mejoras de hasta 3,4% en las principales, 60% en las secundarias y una reducción de hasta el 26,9% en las auxiliares.

Esos resultados permiten concluir que el modelo propuesto es capaz de mejorar los resultados obtenidos actualmente por la organización de manera empírica lo cual significa un avance en este tipo de programación para este tipo de problemas.

Palabras clave: Programación de Horarios, Planificación de Recursos, Universidades, Aulas, Cibernética, Escenarios

Keywords: Timetabling, Scheduling, Universities, Classrooms, Cybernetics, Scenarios.