

LIBRO DE MEMORIAS
III Congreso Internacional de Planeación y Logística:

Retos y Desafíos para la generación de Valor Compartido y una Logística Sustentable, 2024

*19 y 20 de septiembre de
2024 Cartagena de Indias,
Colombia*



ISSN: 2981-4898

ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA
Facultad de Administración Marítima
Barrio el Bosque, Isla de Manzanillo – Cartagena de Indias,
Colombia Correo: congresoplaneacionylogistica@enap.edu.co
Página web: <https://www.escuelanaval.edu.co/>



Departamento Nacional
de Planeación - DNP



LIBRO DE MEMORIAS

**III Congreso Internacional de Planeación y Logística:
Retos y Desafíos para la generación de Valor Compartido y una Logística Sustentable, 2024**
ISSN 2981-4898

DIRECTIVAS

Director

Contralmirante Camilo Mauricio Gutierrez Olano

Subdirector

Capitán de Navío Gustavo Adolfo Gutiérrez Leones

Decano Académico

Capitán de Fragata Méndez Ayala Eric Samael

Decano Facultad Administración Marítima

Capitán de Corbeta Ortiz Molina Néstor Camilo

Coordinador Mesas Temáticas

Dr. Fernando Salazar A.

COMITÉ CIENTÍFICO Y ACADÉMICO

- Fernando Salazar Arrieta. PhD. Colombia
- Homero Contreras. PhD. - *Celaya Consultores-Puebla. México.*
- Jordi Poch García. PhD. *Universidad de Girona. España.*
- Judith Cavazos Arroyo. PhD. *Universidad UPAEP-Puebla. México.*
- Loecelia Ruvalcaba. PhD. *Centro de Investigación en Geografía y Geomática.*
 - Ing. Jorge L. Tamayo A.C. *México*
- Miguel Ángel Risetto. PhD. *Universidad Tecnológica Nacional – Argentina*
- Orlando Zapateiro Altamiranda. MSc. *Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”*
- Jessica Chiquillo Durán. MSc. *Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”*

EDITOR

Cedrid Gómez Torregrosa MSc.

DIAGRAMACIÓN

OCOMES

Tabla de contenido

CONFERENCISTAS EXPERTOS	5
PRESENTACIÓN	15
PROGRAMA GENERAL CONGRESO	16
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	19
BENEFICIOS Y DESAFÍOS DEL GAS NATURAL LICUADO: “PUERTA LOGÍSTICA HACIA UNA ENERGÍA SOSTENIBLE”	19
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROPULSIÓN HÍBRIDO: MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES	23
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS DE INGENIERÍA EN UNA UNIDAD TIPO OPV, COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISCP-C USANDO TECNOLOGÍA 4.0 IoT PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS Y SOPORTE LOGÍSTICO.....	27
ENERGÍA EÓLICA OFFSHORE COMO SOPORTE LOGÍSTICO EN LA TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA EN COLOMBIA.....	29
ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS PARA LA ORGANIZACIÓN, PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN DEL EJERCICIO DE ASISTENCIA HUMANITARIA MULTINACIONAL SOLIDAREX 2023	31
CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE LA LOGÍSTICA HUMANITARIA EN LOS FLUJOS MIGRATORIOS A TRAVÉS DE COLOMBIA HACIA ESTADOS UNIDOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS CATASTRÓFICOS.....	34
DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR EN CADENAS DE SUMINISTROS DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	37
DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE DIGITALIZACIÓN APLICABLES A LOS PRINCIPALES PUERTOS LATINOAMERICANOS.....	39
UNA REESTRUCTURACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UN ALMACÉN DEL RAMO FERRETERO	43
RESULTADO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN EDUCATIVA DE CARÁCTER MILITAR. ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DEL PROGRAMA DE PREGRADO EN CIENCIAS NAVALES.....	46
MODELOS Y TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CADENA DE VALOR: UNA REVISIÓN DESCRIPTIVA.....	49
CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA DE CONTROL DEL OXÍGENO DISUELTO PARA GRANJAS ACUÍCOLAS MEDIANTE EL ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE FUNCIONES (FAST) Y UN DIAGRAMA MORFOLÓGICO	56
CASO DE ESTUDIO DE INNOVACIÓN ABIERTA EN COTECMAR: TRÁILER BCFBC	59
MODELOS DE SIMULACIÓN PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN ACUACULTURA: UNA REVISIÓN	62
PROPUESTA DE COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN ADUANAS DE COLOMBIA CON ESTÁNDARES INTERNACIONALES	67
EMBARCACIÓN DE BUCEO PARA ACTIVIDADES PORTUARIAS	71
OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA ARMADA NACIONAL: UN DESAFÍO CRUCIAL EN LA ERA DIGITAL	73
LA LOGÍSTICA INVERSA: ¿CÓMO GENERAR VALOR EN UN MUNDO COMPETITIVO?	75
¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DE INNOVACIÓN PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA ACTUALIDAD?	77
ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS VERDES EN LAS EMBARCACIONES: UN ANÁLISIS A PARTIR DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	88
DESARROLLO DE UN MODELO DE LOGÍSTICA VERDE PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DEL	

SECTOR CARBÓN DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.....	96
TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA CADENA LOGÍSTICA: UN ENFOQUE VITAL PARA EL SECTOR DE MENSAJERÍA Y CARGA EN COLOMBIA	99
TENDENCIAS Y DESAFÍOS DE LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO	102
SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MEDICINA ESTÉTICA	105
LA MIGRACIÓN COMO FENÓMENO SISTÉMICO Y SUS AFECTACIONES A LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA SUSTENTABILIDAD	108
PERSPECTIVA DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA LA PRODUCCIÓN DE BATERÍAS DE ION-LITIO EN MÉXICO	112
ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS A LOS IMPACTOS GENERADOS POR EL COVID-19 EN UNA EMPRESA MEXICANA CON UN ENFOQUE DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	116
LA INNOVACION Y LA SOSTENIBILIDAD EN ORGANIZACIONES: CASO ESTUDIO EN EL SECTOR TURÍSTICO	119

CONFERENCISTAS

Conferencia magistral 1:

"Modelo de economía social y solidaria como estrategia para la creación de valor compartido en cadenas de suministro"

CONFERENCISTA: Dra Loecelia Ruvalcaba Sánchez

CARGO: Doctora-Investigadora

ENTIDAD: Centro de Investigación GEO - Aguascalientes, México.

Conferencia magistral 2:

"Alineación logística al 2042: Una logística para el sostenimiento de la Fuerza"

CONFERENCISTA: CN Jaime Gómez González

CARGO: Jefe de Operaciones Logísticas de la ARC ENTIDAD: Armada de la República de Colombia - ARC MODALIDAD: Presencial.

Conferencia magistral 3:

Conversatorio "La vida es una oportunidad"

CONFERENCISTA: Sr. Mario Hernández

CARGO: CEO Gerente Mario Hernández Marroquinería

ENTIDAD: Empresa privada

MODALIDAD: Presencial

Conferencia magistral 4:

"Simulación de modelos digitales para embarcaciones menores amigables con el medio ambiente"

CONFERENCISTA: PhD. Daniel González Montoya

CARGO: Decano Facultad de Ingeniería

ENTIDAD: ITM - Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

MODALIDAD: Presencial

Conferencia magistral 5:

"Analítica de datos aplicada a la logística sustentable"

CONFERENCISTA: PhD. Carlos A. Solorio

CARGO: Decano Facultad de Ingeniería

ENTIDAD: CETYS Universidad, Mexicali, BC, México MODALIDAD: Presencial

Conferencia magistral 6:

"Integración conceptual del modelo de capacidades, el ciclo de vida y el soporte logístico integrado: Caso de aplicación Plan de Construcción y Optimización Naval "PROCYON" de la Armada de Colombia"

CONFERENCISTA: Señor Almirante Camilo Segovia, CN José David Peroza y CF Franscisco Méndez

CARGO: Comandante de la Fuerza Naval del Caribe ENTIDAD: ARC

MODALIDAD: Presencial

Conferencia magistral 7:

"Economía circular: Un camino seguro para la transición energética y la descarbonización"

CONFERENCISTA: Ingeniero Walter Canova

CARGO: Vicepresidente Nacional de Refinerías ENTIDAD: ECOPETROL, Colombia

MODALIDAD: Presencial

Conferencia magistral 8:

"Valor compartido desde la logística y la movilidad para el desarrollo sustentable"

CONFERENCISTA: PhD. Mario Lurbe

CARGO: Director de Carrera Ingeniería Industrial UTN-Regional Río Gallegos

ENTIDAD: Universidad Tecnológica Nacional - UTN, Río Gallegos, Argentina

MODALIDAD: Presencial

PRESENTACIÓN

El **III Congreso Internacional de Planeación & Logística 2024** se presenta como un espacio clave para analizar y colaborar en los desafíos logísticos y de defensa que enfrenta Iberoamérica y el mundo. A través de la exposición de investigaciones, experiencias y proyectos innovadores, este evento contribuirá a la creación de soluciones sostenibles, eficientes y seguras para sectores estratégicos a nivel regional y global.

Frente a la creciente demanda de un espacio para el intercambio de conocimientos entre los investigadores de Iberoamérica, el congreso se configura como una plataforma para abordar los desafíos contemporáneos en áreas como la logística, la seguridad, la defensa nacional y la gestión de la cadena de suministros. Su principal objetivo es fortalecer la cooperación interdisciplinaria y promover la socialización de resultados de investigación para generar soluciones que garanticen la sostenibilidad y eficiencia de los sectores implicados.

Este congreso no solo permitirá conocer los avances más recientes en investigación y tecnología en logística y defensa, sino que también fomentará la colaboración entre actores clave del sector académico, empresarial y gubernamental. La Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, a través de su Facultad de Administración Marítima, tiene el honor de organizar este evento, que contó con la participación de ponentes nacionales e internacionales de gran prestigio en sus respectivas áreas.

Este congreso internacional tiene como marco de referencia los siguientes ejes temáticos:

1. Transición energética
2. Logística Humanitaria
3. Transformación Digital
4. Gestión de procesos
5. Gestión de procesos y docencia, extensión e investigación
6. Calidad
7. Gestión de innovación
8. Simulación
9. Productividad y Competitividad
10. Logística Naval y Militar
11. Logística Inversa
12. Innovación, Gestión Empresarial

PROGRAMA GENERAL CONGRESO			
Jueves 13 de septiembre			
#	Hora Inicio	Hora Final	Auditorio
1	8:00	8:45	Acreditación Congreso y Registro
2	8:45	9:30	Instalación Oficial - Autoridades Institucionales e invitados especiales: Palabras de apertura por parte del Señor Subdirector de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla
3	9:30	10:15	Conferencia magistral 1: "Modelo de economía social y solidaria como estrategia para la creación de valor compartido en cadenas de suministro" CONFERENCISTA: Dra Loecelia Ruvalcaba Sánchez CARGO: Doctora-Investigadora ENTIDAD: Centro de Investigación GEO - Aguascalientes, México MODALIDAD: Presencial
4	10:15	10:45	Coffee Break
5	10:45	11:30	Conferencia magistral 2: "Alineación logística al 2042: Una logística para el sostenimiento de la Fuerza" CONFERENCISTA: CN Jaime Gómez González CARGO: Jefe de Operaciones Logísticas de la ARC ENTIDAD: Armada de la República de Colombia - ARC MODALIDAD: Presencial
6	11:30	12:15	Conferencia magistral 3: Conversatorio "La vida es una oportunidad" CONFERENCISTA: Sr. Mario Hernández CARGO: CEO Gerente Mario Hernández Marroquinería ENTIDAD: Empresa privada MODALIDAD: Presencial
12:30 - 14:00		<u>ALMUERZO (LIBRE)</u>	

PROGRAMA GENERAL CONGRESO			
AUDITORIOS Y AULAS			
Viernes 20 de septiembre			
#	Hora Inicio	Hora Final	Auditorio
1	8:30	9:15	Conferencia magistral 4: "Simulación de modelos digitales para embarcaciones menores amigables con el medio ambiente" CONFERENCISTA: PhD. Daniel González Montoya CARGO: Decano Facultad de Ingeniería ENTIDAD: ITM - Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia MODALIDAD: Presencial
2	9:15	10:00	Conferencia magistral 5: "Análítica de datos aplicada a la logística sustentable" CONFERENCISTA: PhD. Carlos A. Solorio CARGO: Decano Facultad de Ingeniería ENTIDAD: CETYS Universidad, Mexicali, BC, México MODALIDAD: Presencial
	10:00	10:30	Coffee Break
3	10:30	11:00	Conferencia magistral 6: "Integración conceptual del modelo de capacidades, el ciclo de vida y el soporte logístico integrado: Caso de aplicación Plan de Construcción y Optimización Naval "PROCYON" de la Armada de Colombia" CONFERENCISTA: Señor Almirante Camilo Segovia, CN José David Peroza y CF Francisco Méndez CARGO: Comandante de la Fuerza Naval del Caribe ENTIDAD: ARC MODALIDAD: Presencial
4	11:00	11:45	Conferencia magistral 7: "Economía circular: Un camino seguro para la transición energética y la descarbonización" CONFERENCISTA: Ingeniero Walter Canova CARGO: Vicepresidente Nacional de Refinerías ENTIDAD: ECOPETROL, Colombia MODALIDAD: Presencial
5	11:45	12:30	Conferencia magistral 8: "Valor compartido desde la logística y la movilidad para el desarrollo sustentable" CONFERENCISTA: PhD. Mario Lurbe CARGO: Director de Carrera Ingeniería Industrial UTN-Regional Río Gallegos ENTIDAD: Universidad Tecnológica Nacional - UTN, Río Gallegos, Argentina MODALIDAD: Presencial
6	12:30	13:00	Clausura Congreso
13:00 - 14:30		<u>ALMUERZO (LIBRE)</u>	

PONENCIAS

ÁREA TEMÁTICA: TRANSICIÓN ENERGÉTICA

BENEFICIOS Y DESAFÍOS DEL GAS NATURAL LICUADO: “PUERTA LOGÍSTICA HACIA UNA ENERGÍA SOSTENIBLE”

Ricardo Enrique Navarro
Rodríguez¹ José Yesid
Rengifo Dávila²
José María Riola³



Resumen

Actualmente, la creciente demanda mundial de crudo proyecta una posible escasez en poco más de medio siglo, lo que podría agotar las reservas disponibles y elevar los precios de comercialización. Ante esta perspectiva, surgen alternativas viables con un menor impacto ambiental y procesos de comercialización más sencillos. El gas natural licuado (GNL) es una de estas opciones. Gracias a su proceso de transformación energética, el GNL se presenta como una alternativa eficaz desde los puntos de vista económico, ambiental y comercial. Desde su producción hasta su distribución, el GNL contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero, lo que lo convierte en una opción atractiva. Su uso abarca sectores industriales, termoeléctricos, de transporte y residenciales, lo que evidencia su versatilidad y genera una creciente demanda, desplazando poco a poco a otros combustibles. En el ámbito naval, la necesidad de GNL en los remolcadores de puerto surge principalmente debido a la presión por reducir las emisiones en las ciudades, cumplir con regulaciones más estrictas y buscar alternativas más eficientes desde el punto de vista energético y económico. Este artículo aborda el estado actual del GNL y describe las principales características de un remolcador de puerto propulsado por GNL como solución para la logística portuaria.

Palabras Clave

Gas natural licuado, economía, comercialización, transición energética, sostenibilidad ambiental.

Abstract

Currently, the growing global demand for crude oil projects a potential shortage in just over half a century, which could deplete available reserves and raise market prices. In response to this outlook, viable alternatives with a lower environmental impact and simpler marketing processes are emerging. Liquefied Natural Gas (LNG) is one of these options. Thanks to its energy transformation process, LNG is presented as an effective alternative from economic, environmental, and commercial perspectives. From its production to its distribution, LNG

¹ Profesional en Ciencias Navales, Teniente de Navío Armada Nacional. Ricardo.navarro@armada.mil.co

² Profesional en Ciencias Navales, Teniente de Navío Armada Nacional. Jose.rengifo@armada.mil.co

³ Doctor Ingeniero Naval. Chema.riola@rga-psi.es

contributes to the reduction of greenhouse gases, making it an attractive choice. Its use spans industrial, thermoelectric, transportation, and residential sectors, highlighting its versatility and generating growing demand, gradually displacing other fuels. In the naval sector, the need for LNG in harbor tugboats primarily arises due to the pressure to reduce emissions in cities, comply with stricter regulations, and seek more efficient alternatives from an energy and economic standpoint. This article addresses the current state of LNG and describes the main features of an LNG- powered harbor tugboat as a solution for port logistics.

Keywords

Liquefied Natural Gas, economy, marketing, energy transition, environmental sustainability.

Referencias

- Pereira, C.N. (2020). *Tipos de propulsión en los remolcadores portuarios y su aplicación a la maniobra*. [Trabajo de Maestría, Universidad de Oviedo]. Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/56221>
- Cartwright, M. (2023, marzo 17). La minería del carbón en la Revolución Industrial británica [Coal Mining in the British Industrial Revolution]. (A. Cardozo, Traductor). *World History Encyclopedia*. Recuperado de <https://www.worldhistory.org/trans/es/2-2201/la-mineria-del-carbon-en-la-revolucion-industrial/>
- Ley 2169 de 2021. Por la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones. 22 de diciembre 2021.
- Diez, E. A. (2015). *Operativas de Remolque Marítimo*. [Trabajo de Maestría, Escuela Técnica Superior de Náutica, Universidad de Cantabria]. Repositorio abierto de la Universidad de Cantabria. España. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/7429>
- Resolución 0685 de 2018 [DIMAR]. Mediante la cual se modifica el Capítulo 1 del Título 5 de la Parte 3 del Reglamento Marítimo Colombiano No. 4 (REMAC 4), expedido por la Resolución 135 del 27 de febrero de 2018.
- Enseñat, J.E. (2011). *Utilización del Gas Natural como Combustible en Navegación y en Puerto y su Sistema de Carga y Descarga*. [Trabajo Final en Licenciatura de Náutica y Transporte Marítimo, Universidad Politécnica de Cataluña]. <https://core.ac.uk/download/pdf/41805049.pdf>
- Pinzon, M., J. V. (2015). *Problemas ambientales en el transporte marítimo*. [Artículo de reflexión con fines de grado, Universidad de San Buenaventura, Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de San Buenaventura. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/entities/publication/b1c012fa-e04e-4ea3-91a7-671da0084e73>

Minambiente, Mintransporte, INVEMAR. (2016). *Plan de gestión del cambio climático para los puertos marítimos de Colombia. Plan de cambio climático para puertos marítimos de Colombia y hoja de ruta guía para facilitar a los tomadores de decisiones incorporar el tema de cambio climático en la planeación y desarrollo portuario*. Propuesta Proyecto PETOBRAS II.
https://www.ani.gov.co/sites/default/files/u789/plan_cambio_climatico_puertos.pdf

Mueller, N. (17 de febrero de 2023). Transporte marítimo: la contaminación olvidada. *Instituto de Salud Global, Barcelona (Is Global)*. <https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/transporte-maritimo-la-contaminacion-olvidada>

Ocean Container Trading SL. (s.f.). *Historia del transporte marítimo*. <https://contenedoresmaritimos.eu/historia-del-transporte-maritimo/#:~:text=Las%20primeras%20formas%20de%20transporte,trav%C3%A9s%20de%20peque%C3%B1as%20rutas%20costeras.>

(OMI). Organización Marítima Internacional. (2024). Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedente de los buques.
<https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Pages/Reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx>

Junta de Castilla y León (s.f). *Historia del petróleo*. <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/historia-petroleo.html>

DIMAR, (2020). *Reglamento marítimo colombiano*. Dirección General Marítima. Ministerio de Defensa Nacional.
<https://www.dimar.mil.co/sites/default/files/informes/1.%20REMAC%20No.%201%20-%20Definiciones%20.pdf>

ÁREA TEMÁTICA: TRANSICIÓN ENERGÉTICA.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROPULSIÓN HÍBRIDO: MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES

Oscar Eduardo Portilla Mendoza¹
José María Riola²



Resumen

Con base en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) pactados por los miembros de las Naciones Unidas en 2015, se relacionan en esta área los ODS 7 y 13, considerando la actual problemática medioambiental a nivel mundial, evidenciada por el cambio climático observado en los últimos años y el exceso de gases de efecto invernadero (GEI). Colombia tiene la necesidad de sumarse a la transición energética, por lo que busca plantear estrategias e implementar tecnologías que contribuyan a la reducción de emisiones de CO₂ y promuevan el desarrollo de energías renovables. Por lo tanto, en este artículo se hace necesario analizar algunos tipos de propulsión híbrida y estudiar los avances actuales en estas tecnologías y desarrollos logísticos, con el fin de contribuir a la toma de decisiones y evaluar, con algunos criterios, la viabilidad de su implementación en los futuros proyectos de construcción de buques en Colombia. Estos proyectos buscan, a mediano plazo, una reducción de las emisiones de CO₂, un aumento en la eficiencia y un menor consumo de combustible, lo cual se reflejará en una optimización de los recursos en el desarrollo de las operaciones marítimas.

Palabras Clave

Transición energética, propulsión híbrida, propulsión eléctrica, energías renovables, eficiencia

Abstract

Based on the Sustainable Development Goals (SDGs) agreed upon by United Nations members in 2015, this area relates to SDGs 7 and 13, considering the current global environmental issues, highlighted by the climate change observed in recent years and the excess of greenhouse gases (GHG). Colombia needs to join the energy transition, seeking to propose strategies and implement technologies that contribute to the reduction of CO₂ emissions and promote the development of renewable energies. Therefore, this article analyzes some types of hybrid propulsion and studies the current advancements in these technologies and logistical developments, with the aim of contributing to decision-making and evaluating, using certain criteria, the feasibility of their implementation in future shipbuilding projects in Colombia. These projects aim, in the medium term, to reduce CO₂ emissions, increase efficiency, and decrease fuel consumption, which will result in optimized resources in the development of maritime operations.

¹ Teniente de Fragata Armada Nacional. Oscar.portilla@armada.mil.co

² PhD Arquitectura Naval. Chema.riola@rga-psi.es

Keywords

Energy transition, hybrid propulsion, electric propulsion, renewable energies, energy efficiency

Referencias

- Aguinaga, A. R. (2020). *Estudio y evaluación de la contaminación atmosférica*. Trabajo de Grado, San Cristobal de la Laguna.
- Alfa Laval Iberia S.A. (2024). *Alfa Laval Iberia S.A.* Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://www.alfalaval.es/industrias/marina-y-transporte/marina/tratamiento-de-combustible/fuel-line/marine-fuels-in-the-low-sulphur-era/>
- Almazan Ingenieros S.L. (2014). *Estudio sobre el suministro de GNL a buques mediante camión*. Barcelona: Puertos del Estado.
- Aponte, I. C. (2022). *Estudio e implementación de combustibles alternativos a los tradicionales en el camino a la descarbonización del transporte marítimo*. Trabajo Final de Grado, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- Caro, R. V. (21 de 10 de 2022). *Exponav, Fundación*. Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://exponav.org/blog/puertos-y-buques/el-hidrogeno-en-el-ambito-maritimo-posibilidades-del-buque-de-hidrogeno/>
- Det Norske Veritas. (Marzo de 2021). *Catalizando la cuarta revolución de la propulsión marina. Catalysing the fourth propulsion revolution*. España: Asociación de Navieros Españoles. Recuperado el 30 de 04 de 2024
- Aguinaga, A. R. (2020). *Estudio y evaluación de la contaminación atmosférica*. Trabajo de Grado, San Cristobal de la Laguna.
- Alfa Laval Iberia S.A. (2024). *Alfa Laval Iberia S.A.* Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://www.alfalaval.es/industrias/marina-y-transporte/marina/tratamiento-de-combustible/fuel-line/marine-fuels-in-the-low-sulphur-era/>
- Almazan Ingenieros S.L. (2014). *Estudio sobre el suministro de GNL a buques mediante camión*. Barcelona: Puertos del Estado.
- Aponte, I. C. (2022). *Estudio e implementación de combustibles alternativos a los tradicionales en el camino a la descarbonización del transporte marítimo*. Trabajo Final de Grado, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- Caro, R. V. (21 de 10 de 2022). *Exponav, Fundación*. Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://exponav.org/blog/puertos-y-buques/el-hidrogeno-en-el-ambito-maritimo-posibilidades-del-buque-de-hidrogeno/>

- Det Norske Veritas. (Marzo de 2021). *Catalizando la cuarta revolución de la propulsión marina. Catalysing the fourth propulsion revolution*. España: Asociación de Navieros Españoles. Recuperado el 30 de 04 de 2024
- ENEGAS (31 de Marzo de 2020). *Redes de fluidos y sistemas de combustión. Good New Energy*. enegas.es. Recuperado el 01 de 05 de 2024, de Good New Energy. enegas.es: <https://goodnewenergy.enagas.es/sostenibles/que-es-el-gnl-y-por-que-es-la-unica-alternativa-real-para-el-transporte-maritimo/>
- Fresneda, C. (5 de Diciembre de 2023). *Record Mundial de emisiones de CO2. EL MUNDO*. Recuperado el 30 de Abril de 2024
- Industrial Global Union. (12 de 05 de 2022). *Industrial Global Union*. Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://www.industrial-global-union.org/es/buenos-puestos-de-trabajo-y-una-transicion-justa-hacia-el-hidrogeno>
- International Maritime Organization. (2019). *International Maritime Organization*. Recuperado el 30 de 04 de 2024, de <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Pollution-Prevention.aspx>
- Lorenzo, J. C. (25 de Abril de 2022). *ArgenPorts*. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de <https://www.argenports.com.ar/nota/los-buques-impulsados-por-gnl-ocultan-un-oscuro-secreto-en-el-mar>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Organización de las Naciones Unidas*. Recuperado el 30 de 04 de 2024, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Organización Internacional Marítima. (2020). *Organización Internacional Marítima*. Recuperado el 01 de 05 de 2024, de <https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Paginas/Sulphur-2020.aspx>
- Pino, J. (2016). *Diseño conceptual de un buque tipo cpv para operaciones de interdicción marítima en el Pacífico colombiano*. Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla.
- Saunders, S. (2015). *Internet Archive* , 2015-2016. Recuperado el A de 2024, de <https://archive.org/details/janes-fighting-ships-2015-2016/page/8/mode/2up>
- The Logistics World. (19 de Junio de 2023). *The Logistics World*. Recuperado el 02 de 05 de 2024, de <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/hidrogeno-verde-azul-y-gris-el-futuro-del-transporte-en-america-latina/>
- Transport & environment. (13 de Abril de 2022). *Transport & environment*. Recuperado el 18 de 05 de 2024, de <https://www.transportenvironment.org/articles/methane-finding-the-invisible>
- United Nations Development programme. (2024). *United Nations Development programme*. Recuperado el 30 de 04 de 2024, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

- Vadillo, J. E. (2019). *Planeamiento holístico de la cadena de suministro de GNL, considerando su impacto en los sectores de electricidad y transporte de carga pesada: Un enfoque multiobjetivo*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Velandia, B. A. (2021). *Evaluación de la viabilidad económica del hidrógeno como combustible para el sector del transporte de carga terrestre en Colombia*. Trabajo de Grado, Bogotá D.C., Colombia. Recuperado el 02 de 05 de 2024
- Vidal, Y. A. (2022). *Combustibles marinos alternativos para reducir la huella de CO2*. Barcelona. Recuperado el 01 de 05 de 2024

REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS DE INGENIERIA EN UNA UNIDAD TIPO OPV, COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISCP-C USANDO TECNOLOGIA 4.0 IoT PARA LA GESTION DE ACTIVOS Y SOPORTE LOGISTICO

Jhon Alejandro Ortiz Gómez¹
Alvaro Medina Ahumada²
José María Riola³



Resumen

Actualmente, las unidades a flote de la Armada Nacional carecen de un sistema integrado de control de plataforma que permita aprovechar las tecnologías actuales para la toma de decisiones en la gestión de activos. En el marco del direccionamiento estratégico del mantenimiento de la ARC, se plantea la necesidad de adoptar una estrategia de mantenimiento prescriptivo, la cual se logra mediante la incorporación de tecnologías como la Industria 4.0 y el uso del Internet Industrial de las Cosas (IIoT). Para alcanzar este objetivo, se seleccionó el ARC "20 DE JULIO" como modelo para la implementación del SISCP-C. En este desarrollo, se realizó un levantamiento de los requerimientos técnicos y funcionales necesarios para esta unidad, con el fin de iniciar el proyecto sobre bases sólidas. El resultado esperado es una mejora en la gestión de activos y en el soporte logístico de las unidades a flote, lo que permitirá la visualización y el análisis de variables de proceso en tiempo real, facilitando la toma de decisiones a nivel central.

Palabras Clave

Activo, IIOT, Prescriptivo, SISPC-C, OPV.

Abstract

Currently, the afloat units of the National Navy lack an integrated platform control system that enables the use of current technologies for decision-making in asset management. As part of the strategic direction of ARC maintenance, the need to adopt a prescriptive maintenance strategy is proposed, which is achieved through the incorporation of technologies such as Industry 4.0 and the use of the Industrial Internet of Things (IIoT). To achieve this goal, the ARC "20 DE JULIO" was selected as a model for the implementation of the SISCP-C. In this development, a survey of the technical and functional requirements necessary for this unit was conducted, in order to start the project on solid foundations. The expected outcome is an improvement in asset management and logistical support for afloat units, which will enable the visualization and analysis of process variables in real time, facilitating decision-making at the central level.

¹ Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla. Jhon.ortiz@aramda.mil.co

² Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla. alvaro.medina@armada.mil.co

³ Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla. Chema.riola@rga-psi.es

Keywords

Asset, IIoT, Prescriptive, SISPC-C, OPV.

Referencias

Armada de Colombia. (2022). *Direccionamiento Estratégico de Mantenimiento*. Bogotá: Jefatura de Material. Recuperado el 01 de 03 de 2024

Campbell, J., & Reyes-Picknell, J. (2016). *Uptime Strategies for Excellence in Maintenance Management (tercera ed.)*. New York, Estados Unidos: CRC Press. Recuperado el 5 de 05 de 2024, https://www.academia.edu/41736579/Uptime_Strategies_for_Excellence_in_Maintenance_Management

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software (novena ed.)*. Mexico: Pearson Educación. Recuperado el 07 de 05 de 2024, de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Gil, G. D. (2022). *Herramienta para implementar LEL y escenarios TILS*. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata. Recuperado en 14 de 03 de 2024, de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/Documento_completo.pdf?sequence=11&isAllowed=y

Pedraza, A. R., & Guerrero, J. S. (2022). *Arquitectura de operación tecnológica de referencia para el piloto del Sistema Integrado de Supervisión y Control de Plataforma Colombiano (SISCP-C)*. Chía: Universidad de la Sabana. Recuperado el 15 de 02 de 2024, de https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/53119/TdG_Guerrero_Pedraza.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Área temática: Transición Energética

**ENERGÍA EÓLICA OFFSHORE COMO SOPORTE LOGÍSTICO EN LA
TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA EN COLOMBIA**

David Andrés Morales Rivera David Andrés¹
Hemin Leonel Mamian Ramos²
José María Riola³



Resumen

En la actualidad, en Colombia, la generación de energía a partir de fuentes no renovables conlleva la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), lo que contribuye al cambio climático y al aumento del calentamiento global. Aunque el país se destaca por tener una de las matrices energéticas más limpias del mundo, con un predominio de energía renovable cercano al 70%, enfrenta desafíos significativos debido a fenómenos naturales como el fenómeno de El Niño, que ha provocado sequías en los embalses de las hidroeléctricas, lo que ha obligado a la operación de termoeléctricas como medida de emergencia para satisfacer la demanda eléctrica. Sin embargo, este enfoque tiene un impacto ambiental negativo y está asociado con costos elevados, especialmente por el uso de carbón y otros combustibles fósiles.

Como parte de la transición energética, Colombia ha implementado parques eólicos terrestres, como el proyecto "Jepirachi", aunque su contribución a la generación total de energía renovable sigue siendo mínima, representando solo el 0,1%. Es esencial aumentar la capacidad de generación de energía mediante turbinas eólicas, especialmente en la modalidad offshore, para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar las emisiones de GEI. Este enfoque no solo contribuiría a reducir los costos asociados con la adquisición de combustibles fósiles, sino que también tendría un impacto positivo en la conservación del medio ambiente al evitar la emisión de GEI. Además, mejoraría la eficiencia en la distribución de energía y fortalecería la infraestructura logística del país.

Palabras Clave

Transición energética, turbinas eólicas offshore, combustibles fósiles, demanda eléctrica.

Abstract

Currently, in Colombia, energy generation from non-renewable sources leads to the emission of greenhouse gases (GHGs), contributing to climate change and the increase in global warming. Although the country stands out for having one of the cleanest energy matrices in the world, with a predominance of renewable energy close to 70%, it faces significant challenges due to natural phenomena such as the El Niño phenomenon, which has caused droughts in hydroelectric reservoirs, forcing the operation of thermoelectric plants as an emergency

¹Teniente de Fragata ARC. David.morales.ri@armada.mil.co

² Teniente de Fragata ARC. hemin.mamian@armada.mil.co

³ Doctor Ingeniero Naval. chema.riola@rga-psi.es

measure to meet electricity demand. However, this approach has a negative environmental impact and is associated with high costs, especially due to the use of coal and other fossil fuels.

As part of the energy transition, Colombia has implemented onshore wind farms, such as the "Jepirachi" project, although their contribution to total renewable energy generation remains minimal, representing only 0.1%. It is essential to increase energy generation capacity through wind turbines, especially offshore, to reduce dependence on fossil fuels and mitigate GHG emissions. This approach would not only help reduce costs associated with the purchase of fossil fuels but also have a positive impact on environmental conservation by preventing GHG emissions. Furthermore, it would improve energy distribution efficiency and strengthen the country's logistical infrastructure.

Keywords

Energy transition, offshore wind turbines, fossil fuels, electricity demand.

Referencias

- ACOLGEN. (2024). *Promovemos el desarrollo del mercado eléctrico - Capacidad energética instalada en Colombia*. Recuperado de: Acolgen Web Site: <https://acolgen.org.co/#:~:text=En%20su%20reciente%20informe%20sobre,que%20representa%20m%C3%A1s%20del%2070%25>
- Acosta, A. (18 de octubre de 2022). *Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de Instituto de Estudios en Regulación Minera, Petrolera y Energética. Recuperado de: <https://boletinmineroenergetico.uexternado.edu.co/la-transicion-energetica-en-colombia/#:~:text=En%20Colombia%2C%20a%20diferencia%20del,de forestaci%C3%B3n%20participan%20con%20el%2059%25>
- Armada Nacional. (2021). *Plan de Desarrollo Naval 2042*. Bogotá. Jefatura de Planeación Naval y Dirección de Planeación Estratégica. Recuperado de: <https://www.armada.mil.co/sites/default/files/descargas/Plan%20Desarrollo%20Naval%202042%2007042021.pdf>
- El Espectador. (29 de enero de 2024). *Redacción Economía*. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/economia/embalses-resistiran-el-fenomeno-de-el-nino-esta-es-la-situacion-noticias-Colombia/>
- Moreno, J. (20 de enero de 2024). *Cuerva Energía*. Recuperado de: Cuerva Energía. <https://cuervaenergia.com/es/comunidad/innovacion/tendencias-energeticas-para-este-2024/>
- The Renewables Consulting Group & ERM. (2022). *Hoja de ruta para el despliegue de la energía eólica costa afuera en Colombia*. Bogotá. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/es/micrositios/enlace-ruta-eolica-offshore/>

Área temática: Logística Humanitaria

**ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS PARA LA ORGANIZACIÓN,
PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN DEL EJERCICIO DE ASISTENCIA
HUMANITARIA MULTINACIONAL SOLIDAREX 2023**

Silvia Jaimes¹



Resumen

SOLIDAREX 2023 fue una operación humanitaria internacional que facilitó la cooperación y coordinación entre diferentes países y sus armadas. El ejercicio consistió en un entrenamiento simulado para responder a desastres naturales como terremotos, tsunamis, huracanes y otros fenómenos ocasionados por la naturaleza, e incluyó actividades prácticas como búsqueda y rescate, evacuación de víctimas, entrega de ayuda humanitaria y control de desastres. La planificación de esta operación se llevó a cabo mediante la creación de varios comités, que apoyaron las actividades operacionales y logísticas en estrecha coordinación con los representantes de las armadas de los países participantes, durante un proceso que duró más de seis meses. Participaron efectivos de la Armada de Colombia provenientes de diversos cuerpos y especialidades, altamente capacitados para este tipo de operaciones. Cada fase del ejercicio requirió una planificación logística específica, que abordó diversos elementos funcionales de la logística militar, y contó con el apoyo de más de dos mil personas, entre ellas personal de los departamentos de Buceo y Salvamento, Aviación Naval, Flotilla de Superficie, Cuerpo de Guardacostas, el equipo de Búsqueda y Rescate USAR COL-19 (nivel mediano del SNGRD) y personal de la empresa OCENSA, encargada del transporte de hidrocarburos en Coveñas (Sucre), lugar donde se realizó el simulacro. Este entrenamiento permitió demostrar las capacidades operacionales y logísticas diferenciadas de las armadas de ocho países del hemisferio: Brasil, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, México, Panamá y Perú.

Palabras Clave

Logística, ejercicio, simulacro, capacidades, USAR, flotilla, embarcación, desastres.

Abstract

SOLIDAREX 2023 was an international humanitarian operation that facilitated cooperation and coordination between different countries and their navies. The exercise consisted of a simulated training to respond to natural disasters such as earthquakes, tsunamis, hurricanes, and other natural phenomena. It included practical activities such as search and rescue, victim evacuation, humanitarian aid delivery, and disaster management. The planning of this operation was carried out through the creation of several committees that supported operational and logistical activities in close coordination with representatives from the navies of the participating countries, during a process that lasted over six months. Members of the Colombian Navy, from various units and specialties, highly trained for such operations, participated. Each phase of the exercise required specific logistical planning, addressing various functional elements of military logistics, and was supported by over two thousand people, including personnel from the Diving and Salvage

¹ Facultad de Administración Marítima, Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”
Silviajaimes_23@hotmail.com

Departments, Naval Aviation, Surface Fleet, Coast Guard, the USAR COL-19 Search and Rescue teams (medium level of SNGRD), and staff from the company OCENSA, responsible for hydrocarbon transportation in Coveñas (Sucre), the location where the drill took place. This training demonstrated the operational and logistical capabilities of the navies of eight countries in the hemisphere: Brazil, Colombia, Ecuador, Spain, the United States, Mexico, Panama, and Peru.

Keywords

Logistics, exercise, drill, capabilities, USAR, fleet, vessel, disasters.

Referencias

- Armada (10 de julio de 2023). *Solidarex 2023: Ejercicio de asistencia humanitaria y conformación de Fuerza de Tarea Multinacional para la atención de desastres en el Golfo de Morrosquillo* <https://www.armada.mil.co/es/content/solidarex-2023-ejercicio-asistencia-humanitaria-y-conformación-fuerza-tarea-multinacional>
- Comando General FFMM. (10 de julio de 2023). *Solidarex 2023: Ejercicio de asistencia humanitaria y conformación de Fuerza de Tarea Multinacional para la atención de desastres en el Golfo de Morrosquillo*. <https://www.cgfm.mil.co/es/multimedia/noticias/solidarex-2023-ejercicio-de-asistencia-humanitaria-y-conformación-de-fuerza-de>
- Cruz Roja Dominicana. *Dirección de socorro y gestión de riesgo*. Umami.do. <https://cruzroja.org.do/areas-operativas/dirección-de-socorro-y-gestión-de-riesgo/>
- González Rodríguez, LJ, Kalenatic, D., Rueda Velasco, FJ, & López Bello, CA (2012). *Uso potencial de la logística focalizada en sistemas logísticos de atención de desastres*. Un análisis conceptual. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (62), 44-54.
- Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (2020). *Metodologías de investigación educativa* (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. doi:10.26820/Recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- López-Vargas, Juan Camilo, & Cárdenas-Aguirre, Diana María. (2017). *Gestión de la logística humanitaria en las etapas previas al desastre: revisión sistemática de la literatura*. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 203-216. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6094>
- Memorandum of understanding. (17 de mayo de 2023). *Solidarex Colombia 2023*. Final planning Conference. All partner nation network.
- UNFPA. Sitio Global UNFPA. América Latina y el Caribe. *Dirigiendo esfuerzos, movilizandorecursos y sumando voluntades para que vivamos en un mundo más equitativo*. <https://lac.unfpa.org/es/temas/asistencia-t%C3%A9cnica#:~:text=Las%20%20neas%20de%20asistencia%20t%C3%A9cnica,colectivos%20que%20presenta%20la%20región%20B3n>.
- United Nations. Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal. *Gestión de desastres y emergencias*. <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres/gestion-de-desastres-y-emergencias#no-back>
- Vallejo, L; Pita, J; Reyna, H; Márquez, L; Martínez, X; Miranda, M; Mojica, G; Diaz, A; Peralta, J.

(2021). *Doctrina Logística Armada Nacional*. Doctrina Naval-Nivel Operacional
DOC.LOG.ARC. Primera edición. Dirección de Doctrina Naval.

CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE LA LOGÍSTICA HUMANITARIA EN LOS FLUJOS MIGRATORIOS A TRAVÉS DE COLOMBIA HACIA ESTADOS UNIDOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS CATASTRÓFICOS

Néstor Ortiz¹



Resumen

La migración a través de Colombia hacia la frontera entre México y Estados Unidos es un fenómeno complejo y de gran relevancia en América Latina, que requiere una comprensión detallada para abordar los riesgos asociados con eventos catastróficos. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar y evaluar las capacidades logísticas humanitarias en los flujos migratorios, identificar los puntos de tránsito receptores en Colombia y, al mismo tiempo, determinar los riesgos potenciales y las posibles medidas preventivas. Para ello, se empleó una metodología cualitativa, que incluyó entrevistas en profundidad con migrantes y actores clave en las áreas de tránsito identificadas. Además, se utilizaron técnicas de análisis espacial para determinar el origen de los migrantes, los focos migratorios, las rutas alternativas y los corredores de tránsito más utilizados en Colombia. Asimismo, el estudio busca identificar las características demográficas y socioeconómicas de los migrantes, así como los factores que influyen en su decisión de migrar y en la elección de su ruta. Los resultados permitirán identificar los posibles riesgos asociados con eventos catastróficos y crisis humanitarias a lo largo de estas rutas migratorias. En consecuencia, los hallazgos de este estudio contribuirán al diseño de políticas y estrategias de gestión migratoria que aborden los riesgos identificados y garanticen la protección de los derechos y la seguridad de los migrantes.

Palabras Clave

Gestión migratoria, riesgos, prevención, eventos catastróficos, crisis humanitaria.

Abstract

Migration through Colombia to the Mexico-United States border is a complex and highly relevant phenomenon in Latin America, which requires a detailed understanding to address the risks associated with catastrophic events. In this context, the present study aims to characterize and assess humanitarian logistical capacities in migration flows, identify key transit points in Colombia, and determine potential risks and possible preventive measures. A qualitative methodology was used, which included in-depth interviews with migrants and key actors in the identified transit areas. Additionally, spatial analysis techniques were employed to determine the origin of the migrants, migration hotspots, alternative routes, and the most commonly used transit corridors in Colombia. The study also seeks to identify the demographic and socioeconomic characteristics of the migrants, as well as the factors influencing their decision to migrate.

¹ Facultad de Administración Marítima, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” nestor.ortiz@armada.mil.co.

and their route choices. The results will help identify the potential risks associated with catastrophic events and humanitarian crises along these migration routes. Consequently, the findings of this study will contribute to the design of migration management policies and strategies that address the identified risks and ensure the protection of migrants' rights and safety.

Keywords

Migration management, risks, prevention, catastrophic events, humanitarian crisis.

Referencias

Angeleri Stefano, R. L. (2024). *Derecho a la atención en salud para las personas migrantes en situación irregular en Colombia: Entre estándares normativos y barreras prácticas*. Bogotá: Xpress. Estudio gráfico.

Cancillería, c. (14 de febrero de 2023).
<https://www.cancilleria.gov.co/>.
<https://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/autoridades-colombia-panama-estados-unidos-reunen-abordar-situacion-migracion>

Defensoría de Colombia. (24 de septiembre de 2022). *Defensoría.gov.co*.
<https://www.defensoria.gov.co/-/crisis-de-migrantes-que-atravesan-el-dari%C3%A9n-debe-ser-prioritaria-en-agenda-binacional-con-venezuela>

El Colombiano. (03 de 12 de 2023).
www.elcolombiano.com. [Ttps://www.elcolombiano.com/colombia/migrantes-de-20-paises-transitan-por-colombia-EA23325166](https://www.elcolombiano.com/colombia/migrantes-de-20-paises-transitan-por-colombia-EA23325166)

El Espectador. (01 de febrero de 2022). *www.elespectador.com*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/colombia/mas-regiones/las-travesias-de-la-migracion-por-el-uraba-y-el-tapon-del-Darién/>

Exteriores, M. M. (19 de abril de 2024). *Migración Ministerio de Relaciones Exteriores*. Obtenido de Migración Ministerio de Relaciones Exteriores. file:///C:/Users/Camilo/Documents/61866_informe-flujos-migratorios-de-colombianasos-enero-2024.pdf

Migraciones, O. I. (2023). *INFORME SITUACIONAL DE DATOS*. BOGOTÁ: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE MIGRACIÓN.

Migraciones, O. I. (2024). *Estadísticas Migratorias para México - Boletín Anual 2023*. Obtenido de <https://mexico.iom.int/sites/g/files/tmzbd11686/files/documents/2024-03/estadisticas-migratorias-2023.pdf>

Migration, U. (2022). *World Migration Report 2022*. Geneva: International Organization for Migration.

Ministerio de Interior y de Justicia. (26 de Agosto de 2005). LEY 985 DE 2005. Bogotá, Colombia.
ONU MIGRACIÓN. (2023). *Informe Situacional de Datos Migratorios y Salud en el Darién*. San José.

- Oviedo, N. E. (2018). Desarrollo de la logística humanitaria: una revisión de la literatura. *Science of Human Action*, 317-339.
- Salazar, F., & Vargas, J. C. (2014). Logística Humanitaria: Un enfoque del Suministro desde las Cadenas Agroalimentarias. *SciELO Analytics*, 40-50.
- Salud, M. (2018). *Aseguramiento y atención a población migrante proveniente de Venezuela*. Bogotá: Ministerio.
- Semana. (21 de Mayo de 2024). *Semana*. Obtenido de <https://www.semana.com/nacion/medellin/articulo/este-es-el-precio-que-pagan-los-migrantes-en-Necocli-para-cruzar-la-selva-del-Darién/202203/>
- UNICEF. (19 de 06 de 2018). *unicef.org*. Obtenido de <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/Los-ninos-no-deben-ser-separados-de-sus-familias-por-su-estatus-migratorio>
- Zambrano, J. O. (20 de Mayo de 2024). Estrategias para mitigar el flujo migratorio en el Golfo de Uraba. (C. N. Molina, Entrevistador) Obtenido de https://escuelanaval-my.sharepoint.com/personal/dfam_enap_edu_co/documents/cc%20ortiz%20l%20h/ponencia/entrada%20a%20n%20juan%20sebastiana%20sanchez%20cardenas-20240521_110827-grabacion%20de%20la%20reunion.mp4?web=1&web=1&referrer=OneDriveFolder

DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR EN CADENAS DE SUMINISTROS DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

Andrés Felipe Cañón Ibarra¹
Fernando Salazar A²
Maria del Mar Cancino Zapata³
Luz Marina Patiño Nieto⁴



Resumen

La economía circular en la industria textil colombiana sigue un enfoque sostenible que busca reducir el impacto ambiental. Directamente, se orienta a preservar los recursos hídricos y maximizar la eficiencia en los procesos de producción que generan un alto consumo energético, lo cual tiene un impacto considerable en el medio ambiente. Esta investigación se enmarca en dos momentos específicos de la cadena de producción: el primero tiene como objetivo diagnosticar la inclusión de la economía circular dentro de los procesos de producción. Para ello, se evalúan los factores más influyentes y problemáticos relacionados con la adaptación y la sostenibilidad de los modelos de economía circular en los procesos industriales. El segundo momento se enfoca en la implementación de estos procesos en la cadena de valor. Según los resultados de la evaluación del primer momento, los procesos de producción y postproducción están igualmente influenciados. En las diversas industrias textiles del departamento, no se implementan procesos investigativos que identifiquen factores puntuales que puedan estar afectando la cadena de producción. Así, este trabajo no solo presenta una contribución investigativa que vincula la economía circular con la cadena de producción y promueve la inclusión de nuevos actores, sino que también responde a la necesidad de mejorar la competitividad de la industria textil de la región mediante el avance tecnológico y la investigación articulada con la academia.

Palabras Clave

Economía circular, cadena de suministros, industria textil, ingeniería industrial

Abstract

The circular economy in the Colombian textile industry follows a sustainable approach aimed at reducing environmental impact. Specifically, it focuses on preserving water resources and maximizing efficiency in production processes that generate high energy consumption, which significantly affects the environment. This research is framed within two specific moments of the

¹ Facultad de Ingeniería, Institución universitaria EAM. andres.canon@eam.edu.co.

² Facultad de Ingeniería, Institución universitaria EAM

³ Facultad de Artes Integradas, Universidad de San Buenaventura.

⁴ Facultad de Ingeniería, Institución universitaria EAM

production chain: the first aims to diagnose the inclusion of the circular economy within production processes. To this end, the most influential and problematic factors related to the adaptation and sustainability of circular economy models in industrial processes are assessed. The second moment focuses on the implementation of these processes in the value chain. According to the results of the evaluation in the first phase, production and post-production processes are equally influenced. In the various textile industries in the department, there are no research processes identifying specific factors that may be affecting the production chain. Thus, this work not only presents an investigative contribution that links the circular economy with the production chain and promotes the inclusion of new stakeholders, but also addresses the need to improve the competitiveness of the regional textile industry through technological advancement and research in collaboration with academia.

Keywords

Circular economy, supply chain, textile industry, industrial engineering

Referencias

- Bonnail, E., Vera, S., Blasco, J., & DelValls, T. Á. (2023). Towards a Cleaner Textile Industry: Using ASEC to Decrease the Water Footprint to Zero Liquid Discharge. *Water (Switzerland)*, 15(21). <https://doi.org/10.3390/w15213781>
- Carretero García, A. M. (2022). Economía circular versus economía lineal. Propuestas normativas en España y Francia relativas al uso de envases y a la información dirigida al consumidor sobre cualidades ambientales de los productos. *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, 42, 19–52. https://doi.org/10.18239/rcdc_2022.42.3064
- Coppola, C., Vollero, A., & Siano, A. (2023). Developing dynamic capabilities for the circular economy in the textile and clothing industry in Italy: A natural-resource-based view. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), 4798–4820. <https://doi.org/10.1002/bse.3394>
- Chowdhury, N. R., Paul, S. K., Sarker, T., & Shi, Y. (2023). Implementing smart waste management system for a sustainable circular economy in the textile industry. *International Journal of Production Economics*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108876>
- Fiori, G. V. B., Bouzon, M., & Kerber, J. C. (2023). Consumer Role in Closing the Loop in the Apparel Industry Towards Circular Systems. *Circular Economy and Sustainability*, 3(3), 1233–1254. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00228-z>
- Oliveira, R. C., Nääs, I. de A., & Garcia, S. (2023). Combining SWOT with AHP for Analyzing the Adoption of a Circular Economy in the Apparel Industry in Brazil. *Recycling*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/recycling8050073>
- Shamsi, M. A., Anwar, I., Chaudhary, A., Akhtar, S., & Ahmad, A. (2023). Sustainable Transition through Circular Textile Products: An Empirical Study of Consumers' Acceptance in India. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/su151813656>
- Palakshappa, N., Venkateswar, S., & Ganesh, S. (2023). Broadening the circle: creativity, regeneration and redistribution in value loops. *Social Responsibility Journal*, 19(10), 1870–1884. <https://doi.org/10.1108/SRJ-09-2022-0367>

DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE DIGITALIZACIÓN APLICABLES A LOS PRINCIPALES PUERTOS LATINOAMERICANOS

Arrieta, Katty¹
Salazar, Fernand
o²



Resumen

Un puerto es un eslabón clave en el comercio internacional y en la economía de cada país. La pandemia de COVID-19 ha provocado una recuperación económica desigual, especialmente en los países latinoamericanos, lo que ha evidenciado la congestión de contenedores y generado la necesidad de estudios que optimicen el manejo del tráfico marítimo. El objetivo de esta investigación es identificar indicadores de digitalización aplicables a los principales puertos de Latinoamérica. Se trata de una investigación de tipo descriptivo. Para ello, se recopilieron fuentes de información sobre digitalización portuaria a partir de bases de datos como Scopus y Science Direct, se realizó una revisión documental y se elaboró una batería de indicadores, la cual fue validada por expertos en la materia. El enfoque de la investigación fue mixto, utilizando fuentes de información primarias y secundarias. Las técnicas empleadas fueron la revisión bibliográfica y entrevistas. Entre los principales resultados, los expertos destacan la importancia de implementar tecnologías como el Internet de las Cosas y la automatización de procesos, así como otras tecnologías 4.0, para mejorar la eficiencia operativa. Sin embargo, señalan que la inversión en modernización y capacitación digital es insuficiente para lograr redes de conexión eficientes. Es importante resaltar que los resultados de este estudio forman parte del proyecto doctoral titulado 'Diseño de un modelo que integra la operación logística y las capacidades de innovación hacia la transformación digital de los puertos de Latinoamérica'.

Palabras Clave

Digitalización, Transformación digital, operación portuaria, puertos inteligentes.

Abstract

A port is a key link in international trade and in the economy of each country. The COVID-19 pandemic has caused an uneven economic recovery, particularly in Latin American countries, highlighting container congestion and creating a need for studies to optimize maritime traffic management. The aim of this research is to identify digitalization indicators applicable to the main ports in Latin America. This is a descriptive study. For this, information sources on port digitalization were collected from databases such as Scopus and Science Direct, a documentary review was carried out, and a set of indicators was developed, which was validated by experts in the field. The research approach was mixed, using both primary and secondary information sources. The techniques used were bibliographic review and interviews. Among the main findings, experts highlight the importance of implementing technologies such as the Internet of Things and process automation, as well as other 4.0 technologies, to improve operational efficiency. However, they note that investment in modernization and digital training is insufficient to achieve efficient connection networks. It is important to note that the results of this study are part of the doctoral

project titled 'Design of a model that integrates logistics operations and innovation capabilities towards the digital transformation of Latin American ports.'

Keywords

Digitalization, Digital transformation, port operations, smart ports.

Referencias

- A. Hermann, Torsten Gollhardt, Ann-Kristin Cordes, Lasse Von Lojewski, Max Patrick Hartmann, & Jörg Becker. (2023). Digital transformation in SMEs: A taxonomy of externally supported digital innovation projects. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102713>
- Anna Chwilkowska-Kubala, S. Cyfert, K. Malewska, K. Mierzejewska, & Witold Szumowski. (2023). The impact of resources on digital transformation in energy sector companies. The role of readiness for digital transformation. *Technology and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102315>
- B. Ribeiro-Navarrete, José María Martín Martín, José Manuel Guaita Martínez, & Virginia Simón-Moya. (2023). Analysing cooperatives' digital maturity using a synthetic indicator. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102678>
- Brozzi, R., Riedl, M., & Matta, D. (2021). Key Readiness Indicators To Assess The Digital Level of Manufacturing SMEs. *Procedia CIRP*, 96, 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.075>
- Canio Forliano, Ludovico Bullini Orlandi, A. Zardini, & C. Rossignoli. (2022). Technological orientation and organizational resilience to Covid-19: The mediating role of strategy's digital maturity. *Technological forecasting & social change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122288>
- Canton, Helen. (2021). *International Labour Organization—ILO* (23rd Edition). Routledge.
- Ebru Gökalp, Gökalp, E., Martinez, V., & Veronica Martinez. (2021). Digital transformation capability maturity model enabling the assessment of industrial manufacturers. *Computers in Industry*, 132, 103522. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103522>
- Elisa Battistoni, Gitto, S., Murgia, G., & Domenico Campisi. (2022). Adoption paths of digital transformation in manufacturing SME. *International Journal of Production Economics*, 108675- 108675. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108675>
- Franziska Laaber, Arnd Florack, Teresa Koch, & Marco Hubert. (2023). Digital maturity: Development and validation of the Digital Maturity Inventory (DIMI). *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107709>
- Heshu Huang, Caiting Wang, Liukai Wang, & L. Yarovaya. (2023). Corporate digital transformation and idiosyncratic risk: Based on corporate governance perspective. *Emerging Markets Review*. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2023.101045>
- José Manuel Montero Guerra, Ignacio Danvila-del-Valle, & Mariano Méndez Suárez. (2023). The impact of digital transformation on talent management. *Technological forecasting & social*

- change. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122291>
- Meng Tian, Y. Chen, Guanghao Tian, Weihong Huang, & Chuan Hu. (2023). The role of digital transformation practices in the operations improvement in manufacturing firms: A practice-based view. *International Journal of Production Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108929>
- Nawel Lafioune, Anais Desmarest, E. Poirier, & Michele St-Jacques. (2023). Digital transformation in municipalities for the planning, delivery, use and management of infrastructure assets: Strategic and Organizational Framework. *Sustainable Futures*. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2023.100119>
- Pinho Senna Pedro, Barros Ana Cristina, Bonnin Roca Jaime, & Azevedo Américo. (2023). Development of a digital maturity model for Industry 4.0 based on the technology-organization-environment framework. *Computers & Industrial Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109645>
- Shu Ling Chen, Chen, S.-L., Jagan Jeevan, Jeevan, J., Stephen Cahoon, & Cahoon, S. (2016). Malaysian Container Seaport-Hinterland Connectivity: Status, Challenges and Strategies. *The asian journal of shipping and logistics*, 32(3), 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2016.09.001>
- Srinath Perera, Xiaohua Jin, Priyadarshini Das, Gunasekara, K., & Marini Samaratunga. (2022). A strategic framework for digital maturity of design and construction through a systematic review and application. *Journal of Industrial Information Integration*, 100413-100413. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2022.100413>
- Theo Notteboom, Athanasios A. Pallis, Pallis, T., Jean-Paul Rodrigue, & Rodrigue, J.-P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: The COVID-19 pandemic versus the 2008– 2009 financial crisis. *Maritime economics and logistics*, 23(2), 179-210. <https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5>
- Tommi Inkinen, Inkinen, T., Reima Helminen, Helminen, R., Janne Saarikoski, & Saarikoski, J. (2021). Technological trajectories and scenarios in seaport digitalization. *Research in transportation business and management*, 100633. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100633>
- Tutak, M., & Brodny, J. (2022). Business Digital Maturity in Europe and Its implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 8(1), 27-27. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010027>
- Wenqing Wu, Siqi Wang, Xin Jiang, & Jie Zhou. (2023). Regional digital infrastructure, enterprise digital transformation and entrepreneurial orientation: Empirical evidence based on the broadband china strategy. *Information Processing & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103419>
- Xiumei Zhu & Yue Li. (2023). The use of data-driven insight in ambidextrous digital transformation: How do resource orchestration, organizational strategic decision-making, and organizational agility matter? *Technological forecasting & social change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122851>
- Yanhui Hu, Dexin Che, Fei Wu, & Xi Chang. (2023). Corporate Maturity Mismatch and Enterprise Digital Transformation: Evidence from China. *Finance Research Letters*.

<https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103677>

Ye Wang, Zong-Ru Jiang, X. Li, Yang Chen, Xiaoman Cui, & Shipeng Wang. (2023). Research on Antecedent Configurations of Enterprise Digital Transformation and Enterprise Performance from the Perspective of Dynamic Capability. *Finance Research Letters*.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104170>

Área temática: Gestión de procesos

**UNA REESTRUCTURACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UN ALMACÉN DEL
RAMO FERRETERO**

Alan Alfonso Lechuga Moreno¹
Luis Felipe Romero Dessens²
Juan Martin Preciado-Rodríguez³



Resumen

¹ Universidad e

En este artículo se propone un sistema de gestión de inventarios para un negocio ferretero, enfocado en su almacén, con el objetivo de mejorar los tiempos de suministro desde el almacén al mostrador o directamente al cliente, o incluso ambos, mediante una reorganización de las mercancías para facilitar su localización. Se busca, además, cuidar las existencias para reducir el uso de recursos en los artículos disponibles, llevar un seguimiento detallado de los productos en inventario y minimizar los tiempos de relocalización, considerando la rapidez con la que se agotan los productos. Para ello, se utilizarán criterios como la clasificación ABC, el análisis estadístico para identificar los niveles máximos, mínimos y los puntos de reorden, y el método de primeras entradas, primeras salidas (PEPS), entre otros.

La implementación de estas herramientas tiene como objetivo mitigar los problemas del control actual de almacén e inventario, los cuales han generado efectos contradictorios debido al descuido de los procesos relacionados, como una alta cantidad de mermas, tiempos de entrega prolongados, exceso de artículos, entre otros. Durante esta investigación, se adoptó la metodología DMAIC, y se espera que los procesos modificados sean replicables, permitiendo encontrar mejoras que puedan aplicarse al resto de los almacenes y otras áreas operativas de la empresa, contribuyendo a una mejora continua del sistema organizacional mediante el estudio y la modificación de procesos existentes.

Palabras Clave

Gestión de Inventarios, DMAIC, Almacén, PEPS, Clasificación ABC.

Abstract

This article proposes an inventory management system for a hardware store, focusing on its warehouse, with the aim of improving supply times from the warehouse to the counter or directly to the customer, or even both, through a reorganization of goods to facilitate their location. Additionally, the goal is to manage stock levels efficiently to reduce resource usage on available items, closely monitor inventory products, and minimize relocation times, considering the speed at which products deplete. To achieve this, criteria such as ABC classification, statistical analysis to identify maximum and minimum levels, reorder points, and the First-In-First-Out (FIFO) method, among others, will be applied.

The implementation of these tools aims to address the issues in the current warehouse and inventory control system, which have led to contradictory effects due to the neglect of related processes, such as high levels of waste, prolonged delivery times, and excess inventory, among others. During this research, the DMAIC methodology was adopted, and it is expected that the modified processes will be replicable, allowing for improvements that can be applied to other warehouses and operational areas of the company, contributing to continuous improvement of the organizational system through the study and modification of existing processes.

Keywords

Inventory Management, DMAIC, Warehouse, FIFO, ABC Classification.

Referencias

- Alania Chavez, C. A. & Villugas Calzado, M. J. J. (2020). *El método de costeo primeras entradas primeras salidas (PEPS) como herramienta de control de los inventarios de mercaderías en las empresas distribuidoras de materiales de construcción en la Provincia de Tarma.*

- Álvarez Gutiérrez, Y. & Wilson Alvarez, M. J. (2020). REVISTA CUBANA DE FINANZAS Y PRECIOS Método ABC para mejorar la gestión de los inventarios en la Empresa Comercializadora Escambray Guantánamo ABC method to improve inventory management in the Escambray Guantánamo Marketing Company. *Revista Cubana De Finanzas Y Precios*, 4(3), 19–28.
http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/Correo:revista@mfp.gob.cu Teléf. 53-7-8671904 http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/index.php/RCFP/article/view/04_V4N32020_YAGyJW A
- Álvarez Pareja, L. Fernando. & Parada Fonseca, S. P. (2020). *Gestión de inventarios* (Grisales Velosa & Sarmiento Andrea, Eds.; 1ra edición). Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Burgasí, D., Cobo, D., Pérez, K., Pilacuan, R. & Rocha, M. (2021). El Diagrama De Ishikawa Como Herramienta De Calidad En La Educación. *Revista Electrónica TAMBARA*, 14(84).
- Gómez-Montoya, R. A., Zuluaga-Mazo, A., Ceballos-Atehortua, N. P. & Palacio-Jiménez, D. (2019). Gestión de la cadena de suministros y productividad en la literatura científica. *I+D REVISTA DE INVESTIGACIONES*, 14(2). <https://doi.org/10.33304/revinv.v14n2-2019004>
- Gutiérrez, V. & Vidal, C. J. (2008). Inventory management models in supply chains: A literature review.
Revista Facultad de Ingeniería, 43.
- Hinostroza Huanay, L. del C. (2016). *Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial* HINOSTROZA HUANAY, LUCÍA DEL CARMEN Asesor.
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/805f88a6-bd02-4c4f-aff2-df9c07c0b290/content>
- Ortega, C. A. (2018). PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES : LA IMPORTANCIA DEL FACTOR. *Administración Contemporánea. Revista de Investigación*.
- Pavón Sierra, D. E., Villa Andrade, L. C., Rueda Manzano, M. C. & Lomas, E. X. (2019). Internal control of inventory as competitive recuse in a sme in guayaquil | Control interno de inventario como recurso competitivo en una pyme de guayaquil. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87).
- Pinajota, G. D. A., Armijos, D. X. R., Peñate, M. U. & Peñate, A. V. (2022). Implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en la empresa diprovet S.A. en Santo Domingo de Los Tsáchilas. *South Florida Journal of Development*, 3(2).
<https://doi.org/10.46932/sfjdv3n2-051>
- Quinto Leiva, I. Y. (2019). ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS APLICADAS A EMPRESAS DE SERVICIOS, Y SUS EFECTOS EN LOS NIVELES DE SERVICIO E INVENTARIO”: una revisión de la literatura científica.
- Stefany, A., Zapata, C., Paola, J., Baldovino, R., Mojica Herazo, J. & Rojas Millán, R. (2020). Importancia de la gestión de inventario en empresa de Manufacura. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 2(2).
- Villalobos, M. & Zelada, D. (2021). GESTIÓN DE INVENTARIOS Y SU IMPACTO EN LA

REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES: Revisión de la literatura. *Universidad Privada Del Norte*.

Yosmary Durán. (2012). Administración del inventario elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1.

Área temática: Gestión de procesos y docencia, extensión e investigación

RESULTADO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN EDUCATIVA DE CARÁCTER MILITAR. ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DEL PROGRAMA DE PREGRADO EN CIENCIAS NAVALES

Diana Motta¹
Jose Peroza²



Resumen

La Universidad Escuela Naval de Cadetes 'Almirante Padilla', reconocida como la Universidad Marítima de Colombia, juega un papel fundamental en la formación académica y naval de los futuros oficiales de la Armada Nacional a través de su programa académico de Ciencias Navales para Oficiales Navales. Entre 2021 y 2023, la Facultad de Ciencias Navales llevó a cabo un exhaustivo proceso de revisión y ajuste curricular, cuyo propósito fue el mejoramiento continuo de la calidad educativa, alineándose con los estándares nacionales e internacionales en los ámbitos académico y militar. Para implementar esta iniciativa, se diseñó y ejecutó una metodología de desarrollo integral que abarcó desde la evaluación de los requisitos de incorporación a la institución hasta la estructuración de los resultados de aprendizaje y las competencias necesarias para cumplir con el perfil profesional y de egreso de los futuros oficiales navales. Este proceso incluyó el uso de herramientas cuantitativas y cualitativas que facilitaron la actualización del plan de estudios, la planificación curricular y el plan de evaluación y mejora. Todo lo anterior se realizó de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Educación en cuanto a calidad y pertinencia educativa, y en concordancia con las directrices del Ministerio de Defensa y de la Armada de la República de Colombia. El resultado de este proceso de planeación educativa refleja el compromiso de la Universidad Escuela Naval de Cadetes 'Almirante Padilla' con la excelencia académica y la formación de oficiales altamente capacitados para enfrentar los retos del entorno naval contemporáneo.

Palabras Clave

Gestión por Procesos, Planificación Educativa, Diseño Curricular, Ciencias Navales.

Abstract

The Universidad Escuela Naval de Cadetes 'Almirante Padilla', recognized as the Maritime University of Colombia, plays a crucial role in the academic and naval training of future officers of the National Navy through its Naval Sciences program for Naval Officers. Between 2021 and 2023, the Faculty of Naval Sciences conducted a thorough process of curriculum review and adjustment, aimed at the continuous improvement of educational quality, aligning with national and international standards in both academic and military fields. To implement this initiative, a comprehensive development methodology was designed and executed, which included evaluating

¹ Facultad Administración Marítima, ENAP. diana.motta@enap.edu.co

² Facultad Ciencias Navales, ENAP. jose.peroza@armada.mil.co

the requirements for admission to the institution, structuring learning outcomes, and identifying the necessary competencies to meet the professional profile and graduation requirements of future naval officers. This process involved the use of both quantitative and qualitative tools that facilitated the update of the curriculum, curricular planning, and the evaluation and improvement plan. All of this was done in accordance with the current regulations of the Ministry of Education regarding quality and educational relevance, and in line with the guidelines of the Ministry of Defense and the Navy of the Republic of Colombia. The result of this educational planning process reflects the Universidad Escuela Naval de Cadetes 'Almirante Padilla's commitment to academic excellence and the training of highly qualified officers to face the challenges of the contemporary naval environment.

Keywords

Process Management, Educational Planning, Curriculum Design, Naval Sciences.

Referencias

- Amaya, J., & Quiceno, C. (2021). *Análisis del concepto estratégico específico de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, "planeación estratégica para fortalecer el aseguramiento de la calidad educativa y el liderazgo regional"*. Cartagena: ENAP.
- ARC. (2021). *Plan de Desarrollo Naval 2042*. Bogota: Armada Nacional de Colombia.
- CNA. (2021). *Guia No. 3 Autoevaluación de Programas Académicos e Instituciones de Educación Superior*.
Obtenido de https://www.cna.gov.co/1779/articles-404163_norma.pdf
- CNA. (2021). *Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos*. Obtenido de Pagina Web Oficial Consejo Nacional de Acreditación: https://www.cna.gov.co/1779/articles-404750_norma.pdf
- Cristina, S., Belén, T., Lisbeth, N., Nicolas, N., & Francisco, A. (2020). La planificación estratégica en la gestión de las universidades hispano hablantes: una revisión de literatura de los últimos 10 años. Tambara.
- ENAP. (2020). *Marco Curricular para la Creación, Modificación, Supresión y Extensión de Programas Académicos de la ENAP*. Cartagena: Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".
- ENAP. (2021). *Reglamento Académico*. Cartagena: Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".
- ENAP. (2022). *Proyecto Educativo Institucional - PEI*. Cartagena: Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".
- Frank, A. (2014). Educating planners in Europe: A review of 21st century study programmes. . *Progress in Planning*, págs. 30-94.
- García Rodríguez, L., & Bolaños Buitrago, J. (2021). *Diseño metodológico del modelo integrado de planeación y gestión en el Programa de egresados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

González-Alfaro, R. F. (2022). La planificación curricular: Punto de partida del trabajo pedagógico.

Cultura, Educación y Sociedad, 219-232.

MDN. (2021). *Política de Educación para la Fuerza Pública - PEFuP*. Bogotá: Ministerio de Defensa Nacional.

MEN. (28 de Diciembre de 1992). *Ley 30*. Obtenido de Sistema Nacional de Información de la Educación Superior: https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391237_Ley_30.pdf

MEN. (2015). *Decreto 1075 de 2015 Sector Educación*. Obtenido de Pagina web oficial Función Publica - Gestor Normativo:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77913>

MEN. (2019). *Decreto 1330 de 2019*. Obtenido de Pagina Web Oficial Función Publica - Gestor Normativo: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=98270>

MIPG. (2021). *Manual Operativo del Modelo Integrado de Planeación y Gestión*. Obtenido de Departamento Administrativo de la Función Pública;:
<https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/34112007/Manual+Operativo+MIPG.pdf/ce5461b4-97b7-be3b-b243-781bbd1575f3>

Novak, J., Gowin, D., & Otero, J. (1998). *Aprendiendo a aprender*.

Perez, A., & Álvarez, C. (2022). *Planeamiento Estratégico de la Educación*. Obtenido de doi:<https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.681>

Sánchez-Alzate, J., Viana-Rua, N., & Pino-Mart. (2020). Vigencia de los conceptos, métodos, herramientas y matrices de la planeación estratégica: una revisión bibliográfica. *Revista Modum Vol. 2*, 189-204.

UNESCO; IESALC. (2017). *Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de Informe Educación Superior y Sociedad - Cadena de valor universitaria como eje de responsabilidad social:
<https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/90/87>

Área temática: Calidad

MODELOS Y TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CADENA DE VALOR: UNA REVISIÓN DESCRIPTIVA

Amaro Guzmán, Zazil-ha¹
Gurruchaga Rodríguez, María Eloísa de la Asunción²
Betanzo Torres, Erick Arturo³
Salazar Arrieta, Fernando⁴
Báez Sentíes, Óscar⁵



Resumen

Un sistema de actividades esenciales para llevar un producto o servicio desde su concepción hasta su uso final se representa a través de una cadena de valor, que abarca desde el diseño y la fabricación hasta el marketing, la entrega y el soporte posventa. El objetivo de este trabajo fue analizar los modelos y técnicas utilizadas para el estudio de las cadenas de valor, dada su relevancia en el contexto actual posterior a la pandemia. Desde el punto de vista metodológico, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, seguida de la elaboración de una matriz de priorización que incluyó criterios como la identificación de las fuentes de ventaja competitiva, la medición de las actividades de la empresa, la detección de limitaciones de activos, la evaluación de la capacidad de respuesta de los proveedores en términos de tiempo y la flexibilidad operativa. Se identificaron nueve modelos clave de cadenas de valor, destacándose los propuestos por Michael Porter y la firma McKinsey, así como la cadena de valor global, la cadena de valor sostenible y la cadena de valor orientada a los servicios. Además, se identificaron doce métodos útiles para el análisis de dichos modelos, siendo las técnicas más empleadas Link, ValueLinks y Value Stream Mapping. En conclusión, las empresas deben seleccionar el modelo y la técnica más adecuados según sus objetivos específicos.

Palabras Clave

Industria innovación e infraestructura, Cadenas de suministro globales, Cadenas de valor mundiales, Desempeño empresarial.

Abstract

A system of essential activities to move a product or service from its conception to its final use is represented through a value chain, which encompasses design, manufacturing, marketing, delivery, and after-sales support. The aim of this paper was to analyze the models and techniques used for the study of value chains, given their relevance in the current post-pandemic context. From a methodological perspective, a thorough literature review was conducted, followed by the

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba. zaziag@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba. eloisa.gr@orizaba.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Misantla. eabetanzo@itsm.edu.mx

⁴ Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. fsalazar.network.com@gmail.com.

⁵ Báez Sentíes, Óscar. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba oscar.bs@orizaba.tecnm.mx

development of a prioritization matrix that included criteria such as identifying sources of competitive advantage, measuring company activities, detecting asset limitations, evaluating suppliers' response capabilities in terms of time, and operational flexibility. Nine key value chain models were identified, with those proposed by Michael Porter and McKinsey, as well as the global value chain, sustainable value chain, and service-oriented value chain, standing out. Additionally, twelve useful methods for analyzing these models were identified, with the most commonly used techniques being Link, ValueLinks, and Value Stream Mapping. In conclusion, companies should select the most appropriate model and technique according to their specific objectives.

Keywords

Industry innovation and infrastructure, Global supply chains, Global value chains, Business performance.

Referencias

- Alves, Romario, y Fabio Fagundes. *BID Invest*. 14 de Diciembre de 2021. <https://idbinvest.org/es/blog/impacto-en-el-desarrollo/creando-cadenas-de-valor-sostenibles-para-garantizar-el-crecimiento>.
- Andalucía Emprende. Fundación Pública Andaluza. «Cadena de Valor.» s.f.
- Bech Vertti, Javier. *Análisis Multivariado*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2019.
- Becher, Marcelo. *SoftExpert Blog*. 27 de julio de 2020. <https://blog.softexpert.com/es/entendiendo-los-procesos-lean/>.
- Benavides Velasco, Carlos Ángel, y Cristina Quintana García. «Un modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos. El ciclo de mejora y despliegue de matrices QFD.» *Economía Industrial*, 2007: 195-206.
- Briz Escribano, Julián, Isabel de Felipe Boente, y Teresa Briz de Felipe. «La Cadena de Valor Alimentaria. Un enfoque metodológico.» *Boletín Económico de ICE, Información Comercial Española*, 2010: 45-54.
- Caicedo Quinche, Willan Orlando. *[Tesis] Aplicación de un método de diagnóstico participativo para la producción porcina en el medio periurbano y rural Cantón Pastaza*. Pastaza: Universidad Estatal Amazónica. Facultad Ciencias de la tierra. Carrera de Ingeniería Agropecuaria, 2009.
- Calatayud, Agustina, María Carmen Fernández Díez, y Roberto De Groote. *Gestión de riesgos en cadenas de valor: Guía para el diseño de programas*. Nueva York: Banco Internacional de Desarrollo (BID), 2017.
- Cámara de diputados. LXV Legislatura. «LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES.» *Diario Oficial de la Federación*, 01 de 04 de 2024: 3.
- Castellanos Cruz, Rodeloy. *Pensamiento, herramientas y acción del estratega*. La Habana, 2007.
- Cifuentes Álvarez, William, María Jesús Pérez, y Mónica Gil-Casares Mesonero-Romanos.

Metodología de análisis de cadenas productivas bajo el enfoque de cadenas de valor. Fundación CODESPA, 2011.

Closas, Antonio Humberto, Edgardo Alberto Arriola, Cristina Isabel Kuc, Mariela Rosana Amarilla, y Ethel Carina Jovanovich. «Análisis multivariante, conceptos y aplicaciones en Psicología Educativa y Psicometría.» *Scielo*, 2011: 65-92.

CODESPA. CODESPA. *De la pobreza a la prosperidad*. 09 de febrero de 2012. <https://www.codespa.org/blog/2012/02/09/cadenas-de-valor-quiens-son-los-actores-y-cules-son-sus-roles/>.

Colaborador de Tech Target. *ComputerWeekly.es*. Abril de 2021. <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Analisis-estadistico>.

Contreras Castro, Jorge Humberto. «Efecto sobre el rendimiento técnico de la Tilapia Nilotica Chitralada resultante de la sustitución de la dieta con Falso Girasol y Morera en la etapa de ceba.» *REVISTA CITECSA. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente*, 2012: 38-49.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited. «Deloitte.» *Deloitte*. Abril de 2022. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/risk/cl-cadena-de-valor-sostenible-abril-2022.pdf>.

Devoto Ratto, Renzo. «Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.» *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*. 2012. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20181123/20181123195329/apuntesdocenteventajacompetitivaycadenadevalorrd.pdf](https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20181123/20181123195329/apuntesdocenteventajacompetitivaycadenadevalorrd.pdf).

Equipo de Investigación ORCA. *ORCA. Organizational Risk and Compliance Administration*. 30 de octubre de 2023. <https://blog.orcagrc.com/evaluacion-y-seleccion-de-proveedores>.

Equipo Editorial Conekta. *Conekta*. 14 de julio de 2023. <https://www.conekta.com/blog/optimizacion-de-costos#:~:text=El%20concepto%20de%20optimizaci%C3%B3n%20de,el%20que%20cada%20empresa%20opera>.

Equipo editorial de Indeed. *Indeed*. 14 de diciembre de 2022. <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/medicion-trabajo-tecnicas#:~:text=La%20medici%C3%B3n%20del%20trabajo%20es%20una%20forma%20de%20analizar%20cada,y%20minimizar%20el%20esfuerzo%20humano>.

Experto GestioPolis. *GestioPolis*. 08 de Julio de 2021. <https://www.gestiopolis.com/que-es-la-cadena-de-valor/>.

FAO. «Food and Agriculture Organization of the United Nations.» *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2021. <https://www.fao.org/fishery/en/aquaculture>.

Flint Blanck, Pinkas. *Tratado de defensa de la libre competencia*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, 2002.

Frederick, Diana. *Enciclopedia Iberoamericana*. abril de 2022.

<https://enciclopediaiberoamericana.com/actividades-productivas/>.

Fuente S., Mario de la, y Cristián Muñoz C. «Ventaja competitiva: ¿actividades o recursos?» *Panorama Socioeconómico*, mayo 2003: 0.

García Cantó, Mónica, y Antonio Amador Gandia. «CÓMO APLICAR "VALUE STREAM MAPPING" (VSM).» *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme.*, 2019: 68-83.

García Vega, Emilio. «Fases para el diseño y análisis de la Cadena de Valor.» *Journal of business. Universidad del Pacífico*, enero 2010: 44-71.

Gartside, D.F., y I.R. Kirkegaard. *The role of food, agriculture, forestry and fisheries in human nutrition, Vol. II.* Encyclopedia of Life Support Systems, 2011.

Godínez, Francisco. *PLUSINTEGRALCONSULTORES*. 10 de noviembre de 2014. <https://plusintegralconsultores.wordpress.com/2014/11/10/como-identifico-las-actividades-que-generan-valor-a-mi-empresa/>.

Grimaldi, Francisca. *Global Lean. Perosnas, Procesos y Tecnologías para competir*. 08 de febrero de 2019. <https://globallean.net/flexibilidad-es-su-cadena-de-suministro-lo-suficientemente-flexible-para-seguir-el-ritmo-del-mercado/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20flexibilidad%20en,cambios%20del%20ritmo%20de%20mercado>.

Guest Author. *rockcontent*. 04 de octubre de 2019. <https://rockcontent.com/es/blog/ventaja-competitiva/#:~:text=La%20ventaja%20competitiva%20es%20un,le%20brinda%20un%20posicio namiento%20favorable>.

Guitart Tarrés, Laura. «La Ruptura de la cadena de valor como consecuencia de la subcontratación: de la subcontratación táctica a la estratégica: una investigación cualitativa mediante el análisis de casos.» *Universitat de Barcelona*, octubre 2005.

Han, S. Bruce, Shaw K. Chen, Maling Ebrahimpour, y Manbir S. Sodhi. «A conceptual QFD planning model.» *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2021: 796-812.

Hernández Arzaba, Juan Cristóbal, Diego Esteban Platas-Rosado, Alberto Asiain Hoyos, Arturo Pérez Vásquez, Dora Angélica Avalos De la Cruz, y Narciso Ysac Ávila Serrano. «Mapeo de la cadena de valor de la tilapia en el estado de Veracruz.» *Scielo*, 2020.

Hernández-Arzaba, Juan Cristóbal, y Diego Esteban Platas-Rosado. «Estructura de la cadena productiva (mapeo) de la producción de tilapia *oreochromis spp.* en Veracruz.» *ResearchGate*, 2017.

Herrera Moreno, Henry Sneider, y Eylen Fayanni Suescún Bohórquez. *[Trabajo de grado] Estrategia de desarrollo tecnológico informático para los procesos de operación de la cadena de valor de la granja experimental Cero*. Cundinamarca: Universidad de La Salle, 2020.

Inteligencia de Negocios Atalaya. *Atalaya*. 01 de febrero de 2023. <https://www.atalaya.info/post/tiempo-de-respuesta-al-cliente-qu%C3%A9-es-y>

c%C3%B3mo-medir.

- Iparraquirre Baca, Hilda. [Tesis] *Análisis de la cadena de valor de Oncorhynchus Mykiss en la Asociación Agua Hirviendo Laguna Verde Huaylillas- La Libertad 2021*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2021.
- Juttner, U. «Supply Chain Risk Management: Understanding the Business Requirements from a Practitioner Perspective.» *International Journal of Logistics Management*, 2003: 120-141.
- Kelwig, Donny. *Blog de Zendesk*. 12 de junio de 2023. <https://www.zendesk.es/blog/value-chain/>.
- LePage, Pete, y Sam Richard. *web.dev*. 06 de enero de 2020. <https://web.dev/articles/what-are-pwas?hl=es-419#capable>.
- Lundy, Mark, y otros. *Metodología LINK. Una guía participativa sobre modelos empresariales incluyentes con pequeños agricultores*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2012.
- M. Govers, C. P. «What and how about quality function deployment (QFD).» *International Journal of Production Economics*, 1996: 575-585.
- Macfadyen, G., y otros. «Value-chain analysis: an assessment methodology to estimate Egyptian aquaculture sector performance.» *Aquaculture*, 2012: 18-27.
- Mata Varela, Milagros de la Caridad, Johana Meza Salvatierra, y Odalys del Carmen Toledo Rodríguez. «DIAGNÓSTICO DE LA CADENA AGRO-PRODUCTIVA DEL FRIJOL EN LA PROVINCIA CIENFUEGOS.» *Universidad y Sociedad*, 2018: 74-87.
- Murillo Arteaga, Julia Marisol. [Proyecto especial de graduación] *Plan de negocios para la venta de alevines de tilapia gris (Oreochromis niloticus) y tilapia roja (Oreochromis sp.) en la Unidad de Acuicultura Daniel E. Meyer Zamorano, Honduras*. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2017.
- My own business institute. «Santa Clara University.» *Santa Clara University*. 2020. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.scu.edu/media/mobi/Costos--costos-fijos-costos-variables-y-volumen.pdf>.
- Nutz, Nadja, y Merten Sievers. *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor. Cómo crear empleo y mejores condiciones de trabajo en sectores objetivos*. Ginebra: OIT Organización Internacional del Trabajo, 2016.
- Nutz, Nadja, y Merten Sievers. *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor*. Ginebra: OIT, 2016.
- Padilla Pérez, Ramón, y Nahuel Oddone. *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. México: Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), 2016.
- Palacios Cedeño, Nohemi, Jasson Zambrano Montesdeoca, Jean Pierre Intriago Intriago, y

- Jonathan Alessandro Zamora Cevallos. «Cadena de valor de la tagua y su productividad.» *ECA Sinergia*, enero 2021: 70-83.
- Paz, Hugo Rodolfo. *Canales de Distribución 3ª Edición: Gestión comercial y logística*. Argentina: Lectorum, S.A. de C.V., 2008.
- PDRS-GTZ; InWent-Oficina Regional para los Países Andinos; ECO-AGEG. *Guía metodológica de facilitación en cadenas de valor*. Lima: Cooperación República del Perú y República Federal de Alemania, 2009.
- Pérez Falco, Grisel, Andrés Ramos Álvarez, y Ana Lucía Tulcán Pastás. «La gestión del costo de la cadena de valor: un estudio empírico en la generación de energía.» *Revista ESPACIOS*, 2018: 15-26.
- Pérez Leal, José. «Asesoría de tesis y trabajos de grado.» *Asesoría de tesis y trabajos de grado*. 31 de Octubre de 2022. <https://asesoriatesis1960.blogspot.com/>.
- Ponce Talancón, Humberto. «La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones.» *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 2007: 113-130.
- Porter, M. E. *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Nueva York: Free Press, 1985.
- Porter, Michael. *Cadena de valor*. México: Editorial CECSA, 2004.
- Porter, Michael E. *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., 2015.
- QuickBooks en español. *Intuit quickbooks*. 06 de mayo de 2022. <https://quickbooks.intuit.com/global/resources/es/contabilidad/que-es-rentabilidad-como-calcularla/>.
- Quintero, Johana, y José Sánchez. «La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico.» *Telos*, 2006: 377-389.
- Ramírez Sandoval, Jorge Iván, y Enrique Federico Gochicoa Gramer. «Imagen corporativa: ventaja competitiva para las organizaciones PYME.» *Revista Ciencia Administrativa* (Universidad Veracruzana), 2010: 1-9.
- Ramírez, Iván. *Xataka Basics*. 03 de julio de 2018. <https://www.xataka.com/basics/que-es-una-aplicacion-web-progresiva-o-pwa>.
- Roldán, Paula Nicole. *Economipedia*. 16 de febrero de 2017. <https://economipedia.com/definiciones/cadena-global-valor.html>.
- Sánchez Cuéllar, Luis Alberto. *[Tesis] Análisis sectorial de la cadena de valor, bajo el enfoque Value Links, para la concha de abanico en la Bahía de Sechura*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Pesquería., 2017.

- Secretaría Técnica Asocam . *¿Cómo hacer análisis de cadenas? Metodologías y casos*. Quito: Intercooperation, 2012.
- Seric, Adnan, y Yee Siong Tong. «Industrial Analytics Platform.» *Industrial Analytics Platform*. Agosto de 2019. <https://iap.unido.org/es/articles/que-son-las-cadenas-de-valor-mundiales-y-por-que-son-importantes>.
- Serrano Lasa, Ibon. *Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos* . Girona: [Tesis doctoral, Universitat de Girona], 2007.
- Skydata Latam. *SkyData. Tecnología, innovación y soluciones integrales*. 12 de julio de 2022. <https://skydatalatam.com/blog/cadena-de-valor-como-se-puede-definir-en-una-empresa/>.
- Team Asana. *Asana*. 07 de Diciembre de 2022. <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>.
- Tiepermann Recalde, Josefina, y Marcela Porporato. «Costos Basados en las Actividades (ABC): aplicación de una herramienta para la gestión estratégica en empresas de servicios.» *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 2021.
- Torres Tadeo, César Mauricio, Diego Esteban Platas Rosado, y Clotilde Ingrid Tadeo Castillo. «Analysis of the Tilapia (*Oreochromis spp.*) Value Chain in the State of Veracruz Rural Aquaculture for the Small Producer.» *Agro productividad*, mayo 2021.
- Universidad Internacional de Valencia. *Universidad Internacional de Valencia*. 08 de mayo de 2023. <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/que-es-la-cadena-de-valor-de-una-empresa>.
- V. Loayza, Norman. «La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo.» *Revista Estudios Económicos*, 2016: 9-28.
- Vázquez Moya, Pablo. *Factores de rentabilidad en la cadena de valor del calzado de mujer en México*. Ciudad de México: Universidad Panamericana, 2021.
- Vivar Astudillo, Ariana Yamara, Juan Carlos Erazo Álvarez, y Cacilia Ivonne Narváez Zurita. «La cadena de valor como herramienta generadora de ventajas competitivas para la Industria Acuícola.» *Koinonía*, mayo 2020: 4-33

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA DE CONTROL DEL OXÍGENO DISUELTO PARA GRANJAS ACUÍCOLAS MEDIANTE EL ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE FUNCIONES (FAST) Y UN DIAGRAMA MORFOLÓGICO

Mayra Monserrat Buendía González¹
María Eloísa Gurruchaga Rodríguez²
Erick Arturo Betanzo Torres³
Fernando Salazar Arrieta⁴
José Pastor Rodríguez Jarquín⁵



Resumen

Garantizar niveles óptimos de oxígeno en el agua es esencial para maximizar la productividad en la acuicultura de tilapia. Para ello, se emplean diversas estrategias, que van desde métodos sencillos, como el recambio de agua, hasta sistemas más sofisticados de inyección de oxígeno. La selección de la estrategia adecuada depende de variables como el presupuesto disponible, el tipo de cultivo y la infraestructura de las granjas acuícolas. En las zonas rurales, es común realizar el cambio de agua para mantener las condiciones adecuadas para el cultivo, aunque esto puede implicar un uso ineficiente del recurso. Por lo tanto, se busca innovar con sistemas que mantengan los niveles de oxígeno sin generar costos elevados. Este trabajo presenta los resultados de la aplicación de un análisis sistemático de funciones (FAST) y un diagrama morfológico, herramientas que permiten descomponer un sistema complejo en funciones básicas y vincularlas con sus componentes. Estas herramientas facilitan la comprensión y el análisis del sistema, ayudando a identificar y evaluar las características relevantes para generar opciones viables en el diseño de un prototipo que mantenga los niveles de oxígeno adecuados para el cultivo de tilapia.

Palabras Clave

Análisis de funciones, FAST, mortalidad, AREL, Automatización.

Abstract

Ensuring optimal oxygen levels in water is essential to maximize productivity in tilapia aquaculture. Various strategies are employed for this purpose, ranging from simple methods, such as water exchange, to more sophisticated oxygen injection systems. The selection of the appropriate strategy depends on variables such as the available budget, the type of cultivation, and the infrastructure of the fish farms. In rural areas, it is common to perform water changes to maintain

¹ Alumna de la M.I.I. del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Orizaba. m22011022@orizaba.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Orizaba. eloisa.gr@orizaba.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Orizaba

⁴ Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.

⁵ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Orizaba

suitable conditions for cultivation, although this can lead to inefficient resource use. Therefore, the goal is to innovate with systems that maintain oxygen levels without generating high costs. This paper presents the results of applying a Functional Analysis Systematic Technique (FAST) and a morphological diagram, tools that allow breaking down a complex system into basic functions and linking them with their components. These tools facilitate understanding and analysis of the system, helping to identify and evaluate the relevant characteristics to generate viable options for designing a prototype that maintains the appropriate oxygen levels for tilapia cultivation.

Keywords

Functional analysis, FAST, mortality, AREL, Automation.

Referencias

- Alviz, M. A., & Cueto Ferreira, D. C. (2012). *Diseño de un sistema de aireación para una planta de lodos activados en Zofranca Mamonal*. Programa de Ingeniería Química:
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/131/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20AIREACI%C3%93N%20PARA%20UNA%20PLANAT%20DE%20LODOS%20ACTIVADOS%20EN%20ZOFRANCA%20MAMONAL..pdf?sequence=1>
- Blanco Zuñiga, C., Useche de Vega, D. S., & Roja Arias, N. (2021). Efecto de la potencia y numero de aspas de un aireador rotativo sobre la transferencia de oxigeno disuelto en agua. *Ingeniería*.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca . (15 de abril de 2017). *Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca*. Avanza México como una potencia en producción acuícola:
<https://www.gob.mx/conapesca/prensa/avanza-mexico-como-una-potencia-en-produccion-acuicola-103607?idiom=es>
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. (09 de Abril de 2021). *Gobierno de México*. México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo.
- CONAPESCA. (2020). *Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024*. Retrieved 20 de Abril de 2023, from
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/616554/PROGRAMA_Nacional_de_Pesca_y_Acuacultura_2020-2024baja.pdf
- Cross, N. (2013). *Métodos de diseño. Estrategías para el diseño de productos*. Limusa Wiley.
- García Flores, J. A., & Ramírez Arredondo, M. (31 de Mayo de 2012). *Automatización de la producción de la tilapia*.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12545/automatizacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González Tinaja, A. (Diciembre de 2008). *Construcción de un oxigenador de agua impulsado por energía solar*. Séneca Repositorio Institucional:
<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/ed72c898-6443-4343-b351-73ad5d6256c1>
- González, F. (25 de marzo de 2019). *Selección y uso de Aireadores para la Acuicultura*.

- Piscicultura Global: <https://www.pisciculturaglobal.com/seleccion-y-uso-de-aireadores-para-la-acuicultura/>
- Han, S. B., Chen, S. K., Ebrahimpour, M., & Sodhi, M. S. (2021). A conceptual QFD planning model. *International Journal of Quality & Reliability Management* , 796-812.
- M. Govers, C. P. (1996). What and how about quality function deployment (QFD). *International Journal of Production Economics*, 575-585.
- Pinilla, M. A. (2005). *Universidad de los Andes*. Retrieved 08 de Mayo de 2023, from Búsqueda de modelamiento a alto nivel de sistemas electrónicos, incorporando variables y restricciones propias del entorno.: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/8921/u263561.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
- Piñeros Roldan, J., Gutiérrez Espinoza, M., Coelho Emerencianos, M., & Lapa Vaian, M. (2020). Aireación en la tecnología BIOFLOC (BFT): Principios básicos, aplicaciones y perspectivas. *Revista Politécnica*, 29-40.
- SIAP. (22 de noviembre de 2022). *Gobierno de México*. Potencial y desafíos para el futuro: <https://www.gob.mx/siap/articulos/seis-tendencias-de-la-acuicultura-mundial?idiom=es#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20FAO,de%20122.6%20millones%20 de%20toneladas.>
- Wu, X., Yang, X.-e., Hao, H.-l., & He, Z.-l. (2008). Mechanisms and assessment of water eutrophication. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B* , 197-209

Área temática: Gestión de la Innovación

CASO DE ESTUDIO DE INNOVACIÓN ABIERTA EN COTECMAR: TRÁILER BCFBC

Elsa Baños¹
José Cardona²



Resumen

La construcción de embarcaciones exige altos estándares de productividad, lo que, a su vez, demanda una gestión eficiente del conocimiento en los procesos de producción. Actualmente, los actores de la industria marítima, particularmente los astilleros, enfrentan una serie de desafíos derivados de la compleja naturaleza del diseño de buques y de las crecientes demandas técnicas y tecnológicas del sector. En respuesta a estas complejidades, astilleros como COTECMAR en Colombia han implementado estrategias innovadoras para potenciar su capacidad en el diseño y la construcción de equipos navales.

Entre estas iniciativas destaca el programa denominado “Desarrollo de Proveedores”, en el que COTECMAR se asocia con empresas de pequeña y mediana escala a nivel nacional, con el fin de promover el desarrollo de prototipos, programas de fortalecimiento empresarial y asistencia técnica, entre otras acciones orientadas a impulsar la sostenibilidad del sector. Este artículo presenta uno de los casos del programa, centrado en el desarrollo de un prototipo de tráiler tipo BCFBC, destinado a proyectos de botes de combate fluvial de bajo calado, cuya fabricación es actualmente de origen extranjero. El objetivo es fomentar el progreso técnico y tecnológico de la industria local, al mismo tiempo que se optimiza la cadena de suministro mediante bienes nacionales.

El prototipo ha sido desarrollado en el marco de la innovación abierta, integrando ideas y tecnologías tanto internas como externas a la empresa. Es el resultado de un proceso de ingeniería inversa, enriquecido por las interacciones eficaces entre dos actores: COTECMAR y la empresa asociada. Este enfoque colaborativo, centrado en la generación de conocimiento e innovación, posiciona a COTECMAR como un actor clave en la evolución y competitividad del sector marítimo en el país. Se espera que este caso de estudio sirva como un ejemplo destacado para el desarrollo continuo de más prototipos y proyectos innovadores en el ámbito naval, contribuyendo así al avance tecnológico y económico de la región.

Palabras Clave

Logística, Innovación abierta, Ingeniería inversa, Cadena de suministro, Construcción naval

¹ Facultad de Administración Marítima – FACAM. Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.

² Facultad de Administración Marítima – FACAM. Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.
jose.cardona.n@armada.mil.co

Abstract

The phenomenon of innovation, from the perspective of internal capabilities in organizations, is accessible thanks to the decisions and configurations set by management to improve business performance. In the manufacturing industry, the capacity for innovation is crucial, as it enables competitiveness through the creation and improvement of goods and business processes.

This literature review aims to understand the current conception of the term "innovation capacity" (IC) and identify the instruments used to measure and compare it in organizations. To achieve this, academic records published between 2018 and 2022 in the Scopus and Web of Science (WoS) databases were consulted, following the PRISMA methodology guidelines. A total of 65 documents were found addressing the study of IC in manufacturing companies. The reviewed documents analyze IC through 9 thematic axes and provide tools for its measurement.

Based on the results obtained, a framework is proposed that synthesizes the variables related to the measurement of IC in organizations. Future studies can complement this framework by eliminating or incorporating new measurement and evaluation indicators. The phenomenon can also be studied in other industries or social actors, such as service-providing companies, geographic regions, national innovation systems, or civil organizations.

Keywords

Innovation Capabilities, Resource-Based View, Dynamic Capabilities, Manufacturing, Literature Review.

Referencias

Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented innovation: A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.

Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*.

Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business.

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press.

Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.

COTECMAR (2022a). Informe de Gestión y Sostenibilidad 2022. Disponible en: <https://www.cotecmar.com/descargas/informes-de-gestion/informe-de-gestion-y-sostenibilidad-corporativa-2022>

COTECMAR (2022b). Proyectos Estratégicos ARC. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8uj55eq5tVg>

- COTECMAR (2023a). Cartilla del proveedor. Disponible en: <https://www.cotecmar.com/sites/default/files/media/documentos/2024-02/CARTILLA%20PROVEEDOR-CONTRATISTA%20%20C-GESLOG-001.pdf>
- COTECMAR (2023b). Informe de Gestión y Sostenibilidad 2023. Disponible en: <https://www.cotecmar.com/descargas/informes-de-gestion/informe-de-gestion-y-sostenibilidad-corporativa-2023>
- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. Harper & Row.
- Emerald Insight. (2023). *Design thinking for innovation: context factors, process and outcomes*.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213-221.
- Kelley, T., & Littman, J. (2001). *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO America's Leading Design Firm*. Crown Business.
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Rao, S. S. (2013). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107-124.
- Lichtenthaler, U. (2011). Open innovation: Past research, current debates, and future directions. *Academy of Management Perspectives*, 25(1), 75-93.
- Martin, R. L. (2009). *The Design of Business: Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage*. Harvard Business Press.
- Perunovic, Z., & Vidic-Perunovic, J. (2011). Innovation in the maritime industry. In *Proceedings of the 22nd Annual POM Conference: Operations management: the enabling link*.
- Plattner, H. (2004). *Design Thinking Research Program*. Hasso Plattner Institute of Design at Stanford.
- Tascón Muñoz, O. D., Quintero Maldonado, J. D., Saravia Arenas, J., & Sejnau Coronado, A. D. (2012). La gestión de la innovación en Cotecmar y su impacto en el desarrollo tecnológico de la industria naval colombiana. *Revista de las Fuerzas Armadas*, (224), 8-19. doi: 10.25062/0120-0631.994
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. John Wiley & Sons.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831.
- Ziemer, A. (2002). *Reverse Engineering and Rapid Prototyping: Techniques and Applications*. McGraw- Hill

MODELOS DE SIMULACIÓN PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN ACUACULTURA: UNA REVISIÓN

Itzel Vera González¹
María Eloísa Gurruchaga Rodríguez²
Erick Arturo Betanzo Torres³
Fernando Salazar Arrieta⁴
Miguel Josué Heredia Roldán⁵



Resumen

En México, la acuicultura está regulada por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, y existen 9,230 granjas registradas en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura. La mayoría de estas granjas no implementan un programa de planificación de la producción, limitándose a cubrir la demanda estacional, generalmente una vez al año. A diferencia de la industria manufacturera, que opera con procesos estables y continuos, la acuicultura enfrenta retos debido al crecimiento variable de los organismos, la estacionalidad de la demanda y la capacidad de carga de los sistemas acuícolas. Comprender el entorno acuícola es vital, pero la complejidad de estos sistemas requiere modelos innovadores para optimizar la gestión y la producción. Por este motivo, se realizó una revisión de la literatura existente sobre modelos de simulación aplicables a la planificación de la producción en acuicultura. Se analizaron diversos enfoques y cada modelo fue evaluado según sus objetivos y aportaciones. Los resultados indican que los modelos actuales abordan variables económicas, ambientales y de crecimiento, incluyendo aspectos biológicos y fisicoquímicos de la calidad del agua. Sin embargo, no se encontró evidencia de modelos que consideren la planificación de la producción acuícola bajo diferentes escenarios de manejo. En conclusión, se identifica un vacío en el desarrollo de modelos que integren la planificación de la producción acuícola, considerando diversos escenarios de gestión para mejorar la productividad de las granjas acuícolas.

Palabras Clave

Acuicultura sustentable, Simulación de sistemas acuícolas, Producción y Consumo responsable

Abstract

In Mexico, aquaculture is regulated by the National Fisheries and Aquaculture Commission, and there are 9,230 farms registered in the National Fisheries and Aquaculture Registry. Most of these farms do not implement a production planning program, limiting themselves to meeting seasonal demand, typically once a year. Unlike the manufacturing industry, which operates with stable and continuous processes, aquaculture faces challenges due to the variable growth of organisms, seasonal demand, and the carrying capacity of aquaculture systems. Understanding the

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Orizaba. itzelverag1999@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Orizaba. eloisa.gr@orizaba.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Misantla. eabetanzo@itsm.edu.mx

⁴ Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. fsalazar.network.com@gmail.com

⁵ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Orizaba. miguel.hr@orizaba.tecnm.mx

aquaculture environment is vital, but the complexity of these systems requires innovative models to optimize management and production. For this reason, a review of the existing literature on simulation models applicable to production planning in aquaculture was conducted. Various approaches were analyzed, and each model was evaluated based on its objectives and contributions. The results indicate that current models address economic, environmental, and growth variables, including biological and physicochemical aspects of water quality. However, no evidence was found of models that consider production planning in aquaculture under different management scenarios. In conclusion, a gap is identified in the development of models that integrate aquaculture production planning, considering various management scenarios to improve farm productivity.

Keywords

Sustainable aquaculture, Aquaculture system simulation, Responsible production and consumption.

Referencias

- nyadike, C. C., Mbajorgu, C. C., & Ajah, G. N. (2016). Review of aquacultural production system models. *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, 35(2), 448 – 457.
- Betanzo, T. E., Piñar, Á. M., Sierra, C. C., García, S. L., Loeza, M. C., Marín, M. J., & Sandoval, H. L. (2021). Proposal of Ecotechnologies for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Production in Mexico: Economic, Environmental, and Social Implications. *Sustainability*, 13(12), 6853. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13126853>
- Boyd, C. E. (2017). General Relationship Between Water Quality and Aquaculture Performance in Ponds. *Fish Diseases*, 147-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804564-0.00006-5>
- Bueno, G. W., Bureau, D., Skipper, H. J., Roubach, R., Mattos, F. T., & Bernal, F. E. (2017). Mathematical modeling for the management of the carrying capacity of aquaculture enterprises in lakes and reservoirs. *Pesquisa agropecuaria brasileira*, 52, 695-706.
- Cadenas, A. C., & Guaita, W. (2020). *Dinámica de sistemas, una metodología para la construcción de modelos de toma de decisiones en sectores agroindustriales*. Bogotá, Colombia: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- Cromey, C. J., Thetmeyer, H., Lampadariou, N., D. Black, K., Kögeler, J., & Karakassis, I. (2012). MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *AEI: AQUACULTURE ENVIRONMENT INTERACTIONS*, 2, 157–176.
- De Graaf, G., Dekker, P., Huisman, B., & Verreth, J. (2005). Simulation of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Niloticus L.) culture in ponds, through individual -based modeling, using a population dynamic approach. *Aquaculture Research*, 36(5), 455 - 471.
- Ernst, D. H., Bolte, J. P., & Nath, S. S. (2000). AquaFarm: simulation and decision support for aquaculture facility design and management planning. *Aquacultural Engineering*, 23(1-3), 121-179.

- Ferreira, J., Hawkins, A., & Bricker, S. (2007). Management of productivity, environmental effects and profitability of shellfish aquaculture — the Farm Aquaculture Resource Management (FARM) model. *Aquaculture*, 264(1-4), 160-174.
- Flores, J. C., Del Castillo, P. R., & Espinoza, R. G. (2022). Modelo de producción en la industria acuícola peruana. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(7), 590-611.
- Gago, G. Y. (2013). *Análisis de la problemática de la producción de truchas en el distrito de Laraos - Yauyos - Lima*. Lima: Universidad Nacional del centro de Perú.
- Goo, J., Kwak, Y., Kim, J., Kang, J., Shin, H., Jo, S.-K., & Huh, J.-H. (2024). Development of early design tool for aquaculture buildings using building performance simulation: A case study of an indoor fish farm. *Developments in the Built Environment*, 17, 100363.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100363>
- Guzmán, E., Andres, B., & Poler, R. (2022). Models and algorithms for production planning, scheduling and sequencing problems: A holistic framework and a systematic review. *Journal of Industrial Information Integration*, 27, 100-287.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100287>
- Huaman, C. N. (2022). *Estrategias para la producción de truchas en el centro piscícola “el ingenio” mediante la dinámica de sistemas*. Huancayo: Facultad de ingeniería de sistemas.
- Ibáñez, B. M. (2022). *Paralelización de técnicas de toma de decisiones en empresas de acuicultura*. España: Universidad de Cantabria.
- Konapathri, R., & Azimov, U. (2024). Assessment of ammonia distribution in a livestock farm using CFD simulations. *Smart Agricultural Technology*, 100376.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100376>
- Anyadike, C. C., Mbajorgu, C. C., & Ajah, G. N. (2016). Review of aquacultural production system models. *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, 35(2), 448 – 457.
- Betanzo, T. E., Piñar, Á. M., Sierra, C. C., García, S. L., Loeza, M. C., Marín, M. J., & Sandoval, H. L. (2021). Proposal of Ecotechnologies for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Production in Mexico: Economic, Environmental, and Social Implications. *Sustainability*, 13(12), 6853.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13126853>
- Boyd, C. E. (2017). General Relationship Between Water Quality and Aquaculture Performance in Ponds. *Fish Diseases*, 147-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804564-0.00006-5>
- Bueno, G. W., Bureau, D., Skipper, H. J., Roubach, R., Mattos, F. T., & Bernal, F. E. (2017). Mathematical modeling for the management of the carrying capacity of aquaculture enterprises in lakes and reservoirs. *Pesquisa agropecuaria brasileira*, 52, 695-706.
- Cadenas, A. C., & Guaita, W. (2020). *Dinámica de sistemas, una metodología para la construcción*

de modelos de toma de decisiones en sectores agroindustriales. Bogotá, Colombia: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

- Cromey, C. J., Thetmeyer, H., Lampadariou, N., D. Black, K., Kögeler, J., & Karakassis, I. (2012). MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *AEI: AQUACULTURE ENVIRONMENT INTERACTIONS*, 2, 157–176.
- De Graaf, G., Dekker, P., Huisman, B., & Verreth, J. (2005). Simulation of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Niloticus L.) culture in ponds, through individual -based modeling, using a population dynamic approach. *Aquaculture Research*, 36(5), 455 - 471.
- Ernst, D. H., Bolte, J. P., & Nath, S. S. (2000). AquaFarm: simulation and decision support for aquaculture facility design and management planning. *Aquacultural Engineering*, 23(1-3), 121-179.
- Ferreira, J., Hawkins, A., & Bricker, S. (2007). Management of productivity, environmental effects and profitability of shellfish aquaculture — the Farm Aquaculture Resource Management (FARM) model. *Aquaculture*, 264(1-4), 160-174.
- Flores, J. C., Del Castillo, P. R., & Espinoza, R. G. (2022). Modelo de producción en la industria acuícola peruana. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(7), 590-611.
- Gago, G. Y. (2013). *Análisis de la problemática de la producción de truchas en el distrito de Laraos - Yauyos - Lima*. Lima: Universidad Nacional del centro de Perú.
- Goo, J., Kwak, Y., Kim, J., Kang, J., Shin, H., Jo, S.-K., & Huh, J.-H. (2024). Development of early design tool for aquaculture buildings using building performance simulation: A case study of an indoor fish farm. *Developments in the Built Environment*, 17, 100363.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100363>
- Guzmán, E., Andres, B., & Poler, R. (2022). Models and algorithms for production planning, scheduling and sequencing problems: A holistic framework and a systematic review. *Journal of Industrial Information Integration*, 27, 100-287.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100287>
- Huaman, C. N. (2022). *Estrategias para la producción de truchas en el centro piscícola “el ingenio” mediante la dinámica de sistemas*. Huancayo: Facultad de ingeniería de sistemas.
- Ibáñez, B. M. (2022). *Paralelización de técnicas de toma de decisiones en empresas de acuicultura*. España: Universidad de Cantabria.
- Konapathri, R., & Azimov, U. (2024). Assessment of ammonia distribution in a livestock farm using CFD simulations. *Smart Agricultural Technology*, 100376.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100376>
- Kongnuan, S., & Thongjub, N. (2024). A 3D-numerical simulation of groundwater flow and salinity in a rice field adjacent to a marine shrimp farm. *Environmental Advances*, 15,

3.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100473>

- Leal, S. N. (2014). *Modelo de planificación de producción badaso en simulación aplicado a una planta procesadora de mariscos en conserva*. Chile: Universidad de concepción.
- Luna, M., Llorente, I., & Cobo, Á. (2020). Aquaculture production optimisation in multi-cage farms subject to commercial and operational constraints. *Biosystems Engineering*, 196, 29-45.
- Macías, V. J., Bayas, Z. A., Rodríguez, T. J., & Napa, A. L. (2022). *Procesos de producción de tilapias (Oreochromis niloticus) con aplicación informática*. Ecuador: Centrosur Agraria. <https://doi.org/https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.64>
- McDonald, M., Tikkanen, C., Axler, R., Larsen, C., & Host, G. (1996). Fish simulation culture model (FIS- C): A bioenergetics based model for aquacultural wasteload application. *Aquacultural engineering*, 15(4), 243-259.
- McNair, J. A., & McArthur, T. (1982). *Aquaculture Techniques: A Computer Simulation of an Intensive Fish Culture System (AQUA)*. Washington, D.C.: Department of Fish & Wildlife Resources.
- Quiroz, F. J., Rios, D. C., & Guia, E. R. (2022). Modelo de Producción en la Industria Acuícola Peruana. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(7), 590-611. <https://doi.org/https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.39>
- Rueda, G. F. (2011). Breve historia de una gran desconocida: La acuicultura . *Eubacteria: Especial biología marina*(26), 1-2.
- SADER. (2022). *Acuicultura en México*. México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Thomas, H. C. (2015). *Optimización de los procesos de planificación integrada en una empresa salmonera*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias, Físicas y Matemáticas.
- Varga, M., Nagy, L. B., Csukas, B., & Gyalog, G. (2020). Long-term dynamic simulation of environmental impacts on ecosystem-based pond aquaculture. *Environmental Modelling & Software*, 134, 104755. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104755>
- Yang, Y. E. (2014). Mathematical Model of Aquaculture Facility Utilization. *JF M S E*, 26(2), 444-454.
- Zuluaga, C. A. (2020). *Planeación de la producción*. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT

PROPUESTA DE COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN ADUANAS DE COLOMBIA CON ESTÁNDARES INTERNACIONALES

Juan Carlos Ligarreto Parra¹
Edgar Lombana Díaz²



Resumen

El objetivo de la presente ponencia es proponer herramientas de competitividad en los procesos aduaneros de Colombia, alineadas con estándares internacionales, para establecer estrategias que mejoren la posición del país en el Índice de Desempeño Logístico (LPI) y optimicen la eficiencia en la logística aduanera. Para ello, se realiza una revisión documental de las normas nacionales e internacionales en materia aduanera; se describe y compara el subíndice de aduanas del LPI de Colombia entre 2007 y 2023; se compara y analiza la normatividad internacional y colombiana en aduanas; y, por último, se presenta una propuesta de competitividad logística en aduanas.

En Colombia, la eficiencia logística en las aduanas juega un papel crucial en los procesos de comercio internacional. La agilidad en los trámites aduaneros puede marcar la diferencia entre la competitividad y el rezago en el mercado global. Es fundamental cumplir con los compromisos adquiridos en los marcos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) a través del Acuerdo de Facilitación de Comercio (AFC) y de la Organización Mundial de Aduanas (OMA) con el Convenio de Kioto Revisado (CKR), los cuales promueven la eliminación o simplificación de procedimientos aduaneros, contribuyendo así a mejorar la competitividad. Asimismo, es esencial la correcta aplicación de las normas aduaneras para garantizar transparencia y eficiencia. Sin embargo, la implementación de barreras administrativas puede afectar la fluidez de los procesos comerciales. En este contexto, es crucial encontrar un equilibrio entre la aplicación de medidas de control y la facilitación del comercio, con el objetivo de crear un entorno favorable para la actividad comercial y mejorar la competitividad de Colombia en el ámbito internacional.

Palabras Clave

Eficiencia, Productividad, Competitividad, Logística, Aduanas

Abstract

The objective of this paper is to propose tools for competitiveness in Colombia's customs processes, aligned with international standards, to establish strategies that improve the country's position in the Logistics Performance Index (LPI) and optimize efficiency in customs logistics. To achieve this, a document review of national and international customs regulations is carried out;

¹ Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad ECCI. jligarreto@ecci.edu.co

² Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad ECCI. elombanad@ecci.edu.co

the customs sub-index of Colombia's LPI. from 2007 to 2023 is described and compared; international and Colombian customs regulations are compared and analyzed; and, finally, a proposal for logistics competitiveness in customs is presented.

In Colombia, logistical efficiency in customs plays a crucial role in international trade processes. The speed of customs procedures can make the difference between competitiveness and lagging behind in the global market. It is essential to comply with commitments made within the frameworks of the World Trade Organization (WTO) through the Trade Facilitation Agreement (TFA) and the World Customs Organization (WCO) with the Revised Kyoto Convention (RKC), which promote the elimination or simplification of customs procedures, thereby contributing to improved competitiveness. Moreover, the correct application of customs regulations is key to ensuring transparency and efficiency. However, the implementation of administrative barriers can affect the smoothness of trade processes. In this context, it is crucial to find a balance between implementing control measures and facilitating trade, with the aim of creating a favorable environment for commercial activity and improving Colombia's competitiveness internationally.

Keywords

Efficiency, Productivity, Competitiveness, Logistics, Customs

Referencias

- Araujo, R. (2005) Comentarios Sobre El Convenio De Kyoto Para La Armonización Y Simplificación De Procedimientos Aduaneros Recuperado (04-06-2024) de <https://www.redalyc.org/pdf/824/82400505.pdf>
- Banco Mundial. (2012). *Worldwide Governance Indicators*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Carro, R. y González, D. (2013) Productividad y Competitividad. Recuperado (31-05-2024) de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67724916/02_productividad_competitividad-libre.pdf?1624473865=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProductividad_competitividad.pdf&Expires=1717519937&Signature=f-qXNUiM43K7U7HrGPvElupwyQJU2VpEdREuCOkG3qu6utglEM1f3ihkZjBtxb9WiKtdDXLoO-rhRAAjau4do0TfC6v3l0MbSzsVCK5GcYEMO1rUR2HsZ~Kgux2WC4ZWjKp-iccK7r5-Y37GDmA6yMrdaA1UPSnnxQTMTumhOrVnan0MBNPkebRVs3xMtf6qLTbQf1QzGU3fg9WuT9PZIZWiCYGxRBH9-5JknnqLpDFF6S3b9k~Gd3Ec6sCAiV5yrAcPg86r72YC1hJ9OXI5N3XLbU8IAop3aZJsB32rWnhkYLxGfGyKq3Nesjl2gZCJlIBHBbq7mozxtKcK9CD2hg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Consejo Privado de Competitividad (2014) Informe Nacional de Competitividad Recuperado (03-03-2024) <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad>
- Consejo Privado de Competitividad (2017) Informe Nacional de Competitividad Recuperado (13-04-2024) <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad>
- Consejo Privado de Competitividad (2018) Informe Nacional de Competitividad Recuperado (17-05-2024) <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad>

- Eur - Lex (s.f.) Convenio Internacional para la Simplificación y Armonización de los Regímenes Aduaneros Recuperado 04-06-2024 de <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/international-convention-on-the-simplification-and-harmonisation-of-customs-procedures.html>
- Garrido, M. (2009) Las Aduanas en el Contexto del Comercio Internacional Recuperado (30-05-2024) <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3624065>
- Gaiger, L. (2004) La Otra Economía. Recuperado (31-05-2024) de <https://www.cepalforja.org/economiasolidaria/wp-content/uploads/2017/06/Laotraeconomia.pdf#page=213>
- González, N. (2015) Nuevas cadenas de transporte de mercancías generadas por las infraestructuras logísticas de intercambio modal. Recuperado (01-06-2024) de: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/2430/2088>
- Hernández, R., Fernández, C. y Bautista, P. (2014). *Metodología de la Investigación quinta edición*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Jaramillo, A. (1992) Apertura Económica. Recuperado (04-06-2024) de <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/ae734fcd-6de9-424b-89d7-673c5d4740df/content>
- Lucena, R. (2006) Comercio Internacional Y Crecimiento Económico. Una Propuesta Para La Discusión. Recuperado (31-05-2024) de <https://www.redalyc.org/pdf/543/54302006.pdf>
- Organización Mundial del comercio (s.f.) **Colaboración Con Otras Organizaciones Internacionales. Recuperado (31-05-2024)** https://www.wto.org/spanish/thewto_s/coher_s/wto_wco_s.htm
- Organización Mundial del comercio (2014). La Facilitación del Comercio de la OMC Recuperado (04-06-2024) de https://www.tfafacility.org/sites/default/files/2022-01/3tfaf_brochure_web_s_1.pdf
- Shujie, Z. y Zhao, S. (2009). The implication of customs modernization on export competitiveness in China. Recuperado (04-06-2024) de https://www.unescap.org/sites/default/d8files/7-THEI-1_0.PDF
- World Economic Forum. (2017-2018). *El Informe de Competitividad Global 2017–2018*. Recuperado (26-01-2019) de <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>
- World Economic Forum (2016). Competencia logística. Recuperado (23-06-2019) de http://reports.weforum.org/global-enabling-trade-report-2016/enabling-trade-rankings/?doing_wp_cron=1561303189.9804010391235351562500#series=LOGICOMP
- World Economic Forum (2014). *The Global Enabling Trade Report 2014*. Recuperado (23-06-

- 2019) de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalEnablingTrade_Report_2014.pdf
- World Economic Forum (2012). The Global Enabling Trade Report 2012. Recuperado (23-06-2019) de http://www3.weforum.org/docs/GETR/2012/GlobalEnablingTrade_Report.pdf
- World Economic Forum. (2019). Reporte Global de Competitividad 2019, Informe de resultados para Colombia. Recuperado (31-05-2024) de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/FEM2019.pdf>
- World Economic Forum. (2016). ¿Que es la Competitividad? Recuperado (31-05-2024) de <https://es.weforum.org/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>
- Zamora, A. (2017). La eficiencia de las aduanas de la región APEC. Recuperado (31-05-2024) de <https://www.scielo.org.mx/pdf/mcp/v6n18/2007-5308-mcp-6-18-00017.pdf>
- Zamora, A. (2013). Competitividad de la administración de las aduanas en el marco del comercio internacional Recuperado (04/06/2024) de <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/9/9>

EMBARCACIÓN DE BUCEO PARA ACTIVIDADES PORTUARIAS

Jesús Armando Villalobos¹

Andrés Felipe Arévalo²

José María Riola³



Resumen

La logística portuaria requiere buques especializados para llevar a cabo las diversas operaciones que se realizan tanto en los puertos como en sus alrededores. El buceo en los puertos abarca una amplia gama de actividades que garantizan el funcionamiento seguro y eficiente de las instalaciones portuarias, así como la protección del medio ambiente marino y la infraestructura subacuática. Las embarcaciones actuales pueden no estar completamente adaptadas a las necesidades específicas de los buzos y operadores de buceo, lo que genera limitaciones operativas y afecta la calidad de la experiencia de buceo. Es fundamental abordar el desembarque de manera segura y garantizar la estabilidad durante las inmersiones para prevenir accidentes y aumentar la confianza de los buzos. Sin embargo, las embarcaciones actuales pueden carecer de características que faciliten la carga y descarga eficiente de los equipos de buceo. Las actividades de buceo son esenciales en los puertos marítimos de entrada y salida para el comercio internacional, contribuyendo significativamente a la logística de bienes y servicios en el mercado global. Estas actividades son clave para mantener operativas las instalaciones portuarias y garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones. En este artículo, presentamos el diseño de una embarcación de buceo que garantice la seguridad del personal y se adapte a los procedimientos destinados a optimizar las actividades portuarias.

Palabras Clave

Buceo, Puerto, Logística, Operatividad, Seguridad.

Abstract

Port logistics requires specialized vessels to carry out the various operations that take place both in the ports and in their surroundings. Diving in ports encompasses a wide range of activities that ensure the safe and efficient operation of port facilities, as well as the protection of the marine environment and underwater infrastructure. Current vessels may not be fully adapted to the specific needs of divers and diving operators, which creates operational limitations and affects the quality of the diving experience. It is essential to address disembarkation safely and ensure stability during dives to prevent accidents and increase diver confidence. However, current vessels may lack features that facilitate the efficient loading and unloading of diving equipment. Diving activities are essential in maritime ports for the entry and exit of international trade, significantly contributing to the logistics of goods and services in the global market. These activities are key to maintaining

¹ Teniente de Navío ARC. Escuela Naval Almirante Padilla. jesus.villalobos@armada.mil.co

² Teniente de Navío ARC. Escuela Naval Almirante Padilla. andres.arevalo@armada.mil.co

³ Doctor Ingeniero Naval. Escuela Naval Almirante Padilla. andres.arevalo@armada.mil.co

operational port facilities and ensuring the safety and efficiency of operations. In this article, we present the design of a diving vessel that ensures the safety of personnel and adapts to procedures aimed at optimizing port activities.

Keywords

Diving, Port, Logistics, Operability, Safety.

Referencias

- (Armada de Colombia, 2020). Plan de Desarrollo Naval 2042. 1ª edición. Bogotá D.C., Colombia.
- Bautista, E. R. (2019). Diseño de una Embarcación de Recreo de 14 metros de eslora. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Buceo, G. (2024). *BUCEO INSPECCIONES A BUQUES*. Buceo en el Golfo. <https://www.gulfdiving.com.mx/buceo-inspecciones-a-buques/>
- Cabillo, I. C. (2005). Control gráfico de formas y superficies de transición. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Caro, RV (Ed.). (2019). Ingeniería naval, La “seguridad” de las “personas” a bordo de los buques y el concepto de “safety” (Vol. 982). Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.

OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA ARMADA NACIONAL: UN DESAFÍO CRUCIAL EN LA ERA DIGITAL

William Fernando Fonseca Martínez¹



Resumen

La optimización de la cadena de suministro en la Armada Nacional constituye un desafío crucial en el panorama actual, debido al desarrollo de nuevas tecnologías que transforman la gestión de almacenes y la distribución de bienes. Abordar este reto no solo implica mejorar la eficiencia operativa, sino que también se convierte en un complemento esencial de los procesos de innovación que la institución está implementando. La transformación digital está revolucionando la gestión de la cadena de suministro en todos los sectores, y la Armada Nacional no es una excepción. Optimizar este proceso es fundamental para la institución, ya que le permite reducir costos, aumentar la precisión y velocidad de entrega, y mejorar la visibilidad y el control de los inventarios. Además, facilita la adaptación a las necesidades cambiantes del entorno y la capacidad de responder de manera rápida y eficiente a las emergencias.

Asimismo, la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras, como el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA), mejorará la trazabilidad, la seguridad y la eficiencia de la cadena de suministro. La colaboración con empresas líderes en tecnología y logística será clave para el éxito de esta iniciativa. La Armada Nacional debe aprovechar la experiencia y el conocimiento de estas empresas para identificar las mejores soluciones tecnológicas y optimizar la cadena de abastecimiento.

Palabras Clave

Palabras clave para la optimización de la cadena de suministro en la Armada Nacional: Cadena de Suministro, automatización, internet de las cosas, inteligencia artificial.

Abstract

The optimization of the supply chain in the National Navy constitutes a crucial challenge in the current landscape, due to the development of new technologies that are transforming warehouse management and the distribution of goods. Addressing this challenge not only involves improving operational efficiency but also becomes an essential complement to the innovation processes that the institution is implementing. Digital transformation is revolutionizing supply chain management across all sectors, and the National Navy is no exception. Optimizing this process is fundamental for the institution,

¹ Teniente de Fragata, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, Facultad de Administración, William.fonseca@armada.mil.co

as it allows for cost reduction, increased accuracy and speed of delivery, and improved visibility and inventory control. Furthermore, it facilitates adaptation to the changing needs of the environment and the ability to respond quickly and efficiently to emergencies.

Additionally, the implementation of innovative technological solutions, such as the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI), will improve traceability, security, and efficiency in the supply chain. Collaboration with leading technology and logistics companies will be key to the success of this initiative. The National Navy must leverage the expertise and knowledge of these companies to identify the best technological solutions and optimize the supply chain.

Keywords

Supply Chain, Automation, Internet of Things, Artificial Intelligence.

Referencias

- Arango, A. M., & Garzón, A. A. (2020). Optimización de la cadena de suministro en la Armada Nacional de Colombia: Un análisis desde la perspectiva de la logística 4.0. *Revista Científica de la Armada Nacional*, 25(2), 23-40.
- Armada Nacional de Colombia. (2022). *Plan de Transformación Digital de la Armada Nacional 2022- 2026*. Bogotá, Colombia: Autor.
- Castañeda, M. F., & López, C. A. (2021). Implementación de un sistema de optimización de la cadena de suministro para la Armada Nacional de Colombia. *Ingenia*, 26(1), 1-12.
- Departamento de Defensa de los Estados Unidos. (2022). *La cadena de suministro del futuro: Modernización para la era digital*. <https://www.defense.gov/>
- González, M. C. (2023). *Optimización de la cadena de suministro en las fuerzas armadas: Un enfoque en la era digital*. Bogotá, Colombia: Editorial Militar.
- López, A. A., & Ramírez, C. E. (2022). *Logística 4.0 para la defensa: Aplicaciones en la optimización de la cadena de suministro*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Ministerio de Defensa Nacional de Colombia. (2021). *Estrategia Nacional de Logística Militar 2021- 2030*. Bogotá, Colombia: Autor
- Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). (2023). *Logística en la era digital: Desafíos y oportunidades para la OTAN*. <https://www.nato.int/docu/logi-en/logist97.htm>
- Rodríguez, D. A., & Sánchez, H. M. (2022). La cadena de suministro de la Armada Nacional de Colombia en la era digital: Retos y oportunidades. *Estudios en Seguridad Internacional*, 17(3), 345-362

LA LOGISTICA INVERSA: ¿CÓMO GENERAR VALOR EN UN MUNDO COMPETITIVO?

Greissy Cárdenas Figueroa¹



Resumen

Tradicionalmente, la gestión logística de una empresa se ha centrado en cuatro aspectos fundamentales, de manera unilateral y enfocados en el consumidor: la planeación, la producción o ejecución, el control de flujos (almacenamiento y gestión de información) y la distribución. Sin embargo, con el paso del tiempo y debido a las múltiples necesidades identificadas por el ser humano para sobrevivir en un mundo competitivo, la logística ha evolucionado para buscar beneficios tanto para el consumidor como para el proveedor y/o productor. A través de la Logística Inversa, se logra integrar recursos, optimizar bienes (financieros y humanos), cumplir con políticas de responsabilidad social y reducir el impacto ambiental.

Por lo tanto, es esencial reconocer que hoy en día las empresas se han transformado, otorgando mayor importancia al vínculo con el cliente a través del servicio postventa. Esto con el fin de mejorar la calidad de sus productos, generar valor mediante el análisis de las opiniones de los consumidores e incorporar la logística inversa en sus procesos. De esta forma, se busca restaurar, aprovechar económicamente, determinar la correcta eliminación o recuperar valor de los productos que no satisfacen las necesidades de los consumidores, pero que pueden tener otro destino final que genere un impacto positivo en el medio ambiente.

Palabras Clave

Logística inversa, consumidor, proveedor, estrategia, competitividad.

Abstract

Traditionally, the logistics management of a company has focused on four fundamental aspects, in a unilateral manner and consumer-oriented: planning, production or execution, flow control (storage and information management), and distribution. However, over time and due to the multiple needs identified by humans to survive in a competitive world, logistics has evolved to seek benefits for both the consumer and the supplier and/or producer. Through Reverse Logistics, it is possible to integrate resources, optimize assets (financial and human), comply with social responsibility policies, and reduce environmental impact.

Therefore, it is essential to recognize that today companies have transformed, placing greater importance on the relationship with the customer through after-sales service. This aims to improve the quality of their products, generate value through the analysis of consumer feedback, and incorporate reverse logistics into their processes. In this way, the goal is to restore, economically utilize, determine the correct disposal, or recover value from products that do not meet consumer

¹ Facultad de Administración, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Greissy.cardenas@enap.edu.co

needs but can have another final destination that generates a positive environmental impact.

Keywords

Reverse logistics, consumer, supplier, strategy, competitiveness.

Referencias

Bañegil, Tomás; Rubio, Sergio. (2005). "Sistemas de Logística Inversa en la Empresa". Dirección y organización revista de ingeniería de organización, 116 pág. España.

Berna, Gina; Padilla Aura. (2021) "Análisis de casos de logística inversa en empresas colombianas".

Universidad de Cordoba. Monteria, Colombia.

Coral, Diana. (2016). "Guía para hacer una Revisión Bibliográfica". Guías de laboratorio de pensamiento y lenguajes de la Universidad del bosque. 6 pág. Colombia.

Cure, Laila; Meza, Juan; Amaya Mier, René. (2006)." Logística inversa: una herramienta de apoyo a la Competitividad de las organizaciones". Ingeniería Y Desarrollo: Revista de La División de Ingeniería de La Universidad Del Norte, 202 pág. Barranquilla, Colombia.

Daugherty, Patricia; Richey, Glenn; Genchev, Stefan; Chen, Haozhe. (2005) "Reverse logistics: superior performance through focused resource commitments to information technology". Transportation Research. Vol. 41, no.2, 92 pág.

Gómez, Rodrigo. (2010). "Logística Inversa Un proceso de impacto ambiental y productividad".

Produccion

+ Limpia, Vol. 5, 14 pag. Colombia.

Jiménez, José; Hernández, Salvador. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico. Secretaría de Comunicaciones y transportes Instituto Mexicano del Transporte. 272 pág. México.

Porter, Michel. (2015) "Ventaja Competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior".

Compañía Editorial Continental, México.

Rojas, Grettel. (2016). "La logística inversa y el cambio climático". Revista de ingeniería Costa Rica. Vol.

26. 48 pag. Costa Rica.

Shrivastava, Asheesh,; Khare, Yoita. (2017). "Recycling of Products Causing Pollution: A Suggestive Reverse Supply Chain Model for India". Liberal Studies Journal, Volumen 2, 10 pag. Gujarat.

Silva, Karoline; Hurtado Mildred; González Mayiya. (2021) "La Logística Inversa, una alternativa estratégica de empresas latinoamericanas para competir en los mercados internacionales". Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración, Vol.8, 84 pág. Machala, Ecuador.

Thierry, Martijin; Salomon, Marc; Van Luk. (1995). "Strategic Issues in Product Recovery Management".
California Management Review. Volumen 37, 114. California.

¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DE INNOVACIÓN PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA ACTUALIDAD?

Felipe Escalante Torres¹
Edwin Paipa Sanabria²
Julian Zapata Cortes³



Resumen

El fenómeno de la innovación, visto desde la perspectiva de las capacidades internas en las organizaciones, es accesible gracias a las decisiones y configuraciones que la gerencia establece para mejorar el rendimiento de las empresas. En la industria manufacturera, la capacidad de innovación es crucial, ya que, a través de la creación y mejora de bienes y procesos de negocio, permite alcanzar la competitividad.

Esta revisión de literatura tiene como objetivo conocer la concepción actual del término capacidad de innovación (CI) e identificar los instrumentos utilizados para su medición y comparación en las organizaciones. Para ello, se realizó una consulta de registros académicos publicados entre 2018 y 2022 en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), siguiendo los lineamientos de la metodología PRISMA. Se encontraron un total de 65 documentos que abordan el estudio de las CI en empresas manufactureras. Los documentos revisados analizan las CI a través de 9 ejes temáticos y proporcionan herramientas para su medición.

A partir de los resultados obtenidos, se propone un esquema que sintetiza las variables relacionadas con la medición de las CI en las organizaciones. Futuros estudios pueden complementar este esquema eliminando o incorporando nuevos indicadores de medición y evaluación. También se puede investigar el fenómeno en otras industrias o actores sociales, como las empresas prestadoras de servicios, las regiones geográficas, los sistemas de innovación nacionales o las organizaciones civiles.

Palabras Clave

Capacidades de Innovación, Visión Basada en Recursos, Capacidades Dinámicas, Manufactura, Revisión de Literatura

¹ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; fsescalantet@unal.edu.co

² Cotecmar, Cartagena 130001, Colombia; epaipa@cotecmar.com Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia; epaipa@cuc.edu.co

³ Fundación Universitaria CEIPA, Sabaneta, Colombia; julian.zapata@ceipa.edu.co

Abstract

The phenomenon of innovation, from the perspective of internal capabilities in organizations, is accessible thanks to the decisions and configurations set by management to improve business performance. In the manufacturing industry, the capacity for innovation is crucial, as it enables competitiveness through the creation and improvement of goods and business processes.

This literature review aims to understand the current conception of the term "innovation capacity" (IC) and identify the instruments used to measure and compare it in organizations. To achieve this, academic records published between 2018 and 2022 in the Scopus and Web of Science (WoS) databases were consulted, following the PRISMA methodology guidelines. A total of 65 documents were found addressing the study of IC in manufacturing companies. The reviewed documents analyze IC through 9 thematic axes and provide tools for its measurement.

Based on the results obtained, a framework is proposed that synthesizes the variables related to the measurement of IC in organizations. Future studies can complement this framework by eliminating or incorporating new measurement and evaluation indicators. The phenomenon can also be studied in other industries or social actors, such as service-providing companies, geographic regions, national innovation systems, or civil organizations.

Keywords

Innovation Capabilities, Resource-Based View, Dynamic Capabilities, Manufacturing, Literature Review.

Referencias

- Adomako, S., Amankwah-Amoah, J., & Frimpong, K. (2022). Human capital, reverse engineering and new venture growth: The moderating role of competitive strategy. *TECHNOVATION*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102520>
- Alfarajat, J. M. (2023). Supply chain agility and market orientation: The best approaches leading to SMEs performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(3), 1065–1074. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.4.015>
- Ali, H., Hao, Y. H., & Aijuan, C. (2020). Innovation Capabilities and Small and Medium Enterprises' Performance: An Exploratory Study. *JOURNAL OF ASIAN FINANCE ECONOMICS AND BUSINESS*, 7(10), 959–968. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.959>
- Aljuboori, Z. M., Singh, H., Haddad, H., Al-Ramahi, N. M., & Ali, M. A. (2022). Intellectual Capital and Firm Performance Correlation: The Mediation Role of Innovation Capability in Malaysian Manufacturing SMEs Perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010154>
- Alnaim, A. F., Abdelwahed, N. A. A., & Soomro, B. A. (2022). Environmental Challenges and Green Innovation Strategy: A Vigorous Development of Greener Dynamics. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159709>

- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Li, J., & de Arroyabe, J. C. F. (2019). An integrated model of organisational innovation and firm performance: Generation, persistence and complementarity. *JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH*, 105, 270–282. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.018>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Baroto, M. B., Noman, D., Basiruddin, R., & Ayesh, N. (2022). RESOURCES FUNGIBILITY AS A MODERATOR IN THE RELATIONSHIP BETWEEN DYNAMIC CAPABILITIES AND INNOVATION CAPABILITY. *International Journal of Business and Society*, 23(3), 1378–1403. <https://doi.org/10.33736/ijbs.5169.2022>
- Beltrami, M., Orzes, G., Sarkis, J., & Sartor, M. (2021). Industry 4.0 and sustainability: Towards conceptualization and theory. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127733>
- Bicakcioglu-Peynirci, N., & Tanyeri, M. (2022). Stakeholder and resource-based antecedents and performance outcomes of green export business strategy: insights from an emerging economy. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING MARKETS*, 17(1), 1–46. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2020-0245>
- Bustinza, O. F., Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M. N., & Parry, G. (2019). Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT*, 30(8, SI), 1370–1392. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1216878>
- Calza, E., Goedhuys, M., & Trifkovic, N. (2019). Drivers of productivity in Vietnamese SMEs: the role of management standards and innovation. *ECONOMICS OF INNOVATION AND NEW TECHNOLOGY*, 28(1), 23–44. <https://doi.org/10.1080/10438599.2018.1423765>
- Cepteureanu, S. I., Cepteureanu, E. G., Popescu, D., & Orzan, O. A. (2020). Eco-innovation capability and sustainability driven innovation practices in Romanian SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177106>
- Chigbu, U. E., Atiku, S. O., & Du Plessis, C. C. (2023). The Science of Literature Reviews: Searching, Identifying, Selecting, and Synthesising. *Publications*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/publications11010002>
- Chu, Y., Chi, M., Wang, W., & Luo, B. (2019). The impact of information technology capabilities of manufacturing enterprises on innovation performance: Evidences from SEM and fsQCA. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11215946>
- Chung, D., Kim, M. J., & Kang, J. (2019). Influence of alliance portfolio diversity on innovation performance: the role of internal capabilities of value creation. *Review of Managerial Science*, 13(5), 1093 – 1120. <https://doi.org/10.1007/s11846-018-0281-4>
- Coad, A., Mathew, N., & Pugliese, E. (2021). What's good for the goose ain't good for the gander:

- Heterogeneous innovation capabilities and the performance effects of R&D. *Industrial and Corporate Change*, 29(3), 621 – 644. <https://doi.org/10.1093/ICC/DTZ073>
- Dangelico, R. M., Pujari, D., & Pontrandolfo, P. (2017). Green Product Innovation in Manufacturing Firms: A Sustainability-Oriented Dynamic Capability Perspective. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 490–506. <https://doi.org/10.1002/bse.1932>
- Deqiang, S., Zhijun, C., Hajduk-Stelmachowicz, M., Larik, A. R., & Rafique, M. Z. (2021). The Role of the Global Value Chain in Improving Trade and the Sustainable Competitive Advantage: Evidence From China's Manufacturing Industry. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.779295>
- Doloreux, D., & Kraft, L. (2019). A Taxonomy of Eco-Innovation Types in SMEs: Exploring Different Firm Profiles in the Canadian Wine Industry. *SUSTAINABILITY*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/su11205776>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Bryde, D. J., Giannakis, M., Foropon, C., Roubaud, D., & Hazen, B. T. (2020). Big data analytics and artificial intelligence pathway to operational performance under the effects of entrepreneurial orientation and environmental dynamism: A study of manufacturing organisations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107599>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal Strat. Mgmt. J*, 21, 1105–1121.
- Eriksson, T., & Heikkila, M. (2023). Capabilities for data-driven innovation in B2B industrial companies. *INDUSTRIAL MARKETING MANAGEMENT*, 111, 158–172. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.04.005>
- Esen, S., Saygili, M., & Ates, C. (2023). EFFECTS OF INNOVATION CAPABILITIES ON ORGANISATIONAL SUSTAINABILITY: EVIDENCE FROM AN EMERGING ECONOMY. *MARKETING AND MANAGEMENT OF INNOVATIONS*, 14(2), 58–74. <https://doi.org/10.21272/mmi.2023.2-07>
- Fan, X., Wang, Y., & Lu, X. (2023). Digital Transformation Drives Sustainable Innovation Capability Improvement in Manufacturing Enterprises: Based on FsQCA and NCA Approaches. *Sustainability (Switzerland)*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/su15010542>
- Feng, Z., Cai, H., & Zhou, W. (2020). Structural Characteristics and Spatial Patterns of the Technology Transfer Network in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *SUSTAINABILITY*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062204>
- Freije, I., Calle, A. D., & Ugarte, J. V. (2022). Role of supply chain integration in the product innovation capability of servitized manufacturing companies. *TECHNOVATION*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102216>
- Frempong, M. F., Mu, Y., Adu-Yeboah, S. S., Hossin, M. A., & Adu-Gyamfi, M. (2021). Corporate sustainability and firm performance: the role of green innovation capabilities and

sustainability- oriented supplier–buyer relationship. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18). <https://doi.org/10.3390/su131810414>

Fu, Y., Supriyadi, A., Wang, T., Wang, L., & Cirella, G. T. (2020). Effects of Regional Innovation Capability on the Green Technology Efficiency of China's Manufacturing Industry: Evidence from Listed Companies. *ENERGIES*, 13(20). <https://doi.org/10.3390/en13205467>

Golovko, E., Lopes-Bento, C., & Sofka, W. (2023). Learning by exporting for marketing innovation. *INDUSTRY AND INNOVATION*, 30(5), 607–635. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2161874>

Gupta, H., Kusi-Sarpong, S., & Rezaei, J. (2020). Barriers and overcoming strategies to supply chain sustainability innovation. *RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104819>

Gutierrez, L., Lameijer, B. A., Anand, G., Antony, J., & Sunder, M. V. (2022). Beyond efficiency: the role of lean practices and cultures in developing dynamic capabilities microfoundations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS & PRODUCTION MANAGEMENT*, 42(13), 506–536. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2022-0086>

Hasan, M. J., & Rahman, M. S. (2023). Determinants of eco-innovation initiatives toward sustainability in manufacturing SMEs: Evidence from Bangladesh. *Heliyon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18102>

Hassan, N. A., Zailani, S. H. M., & Hasan, H. A. (2021). A meta-analysis of integrated internal audit management effectiveness towards business sustainability. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 29, 233 – 252. <https://doi.org/10.47836/pjssh.29.s2.16>

Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). *Social y Cooperativa*. 88, 165–199. www.ciriec.eswww.ciriec-revistaeconomia.es

Huikkola, T., Kohtamaki, M., Rabetino, R., Makkonen, H., & Holtkamp, P. (2022). Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. *TECHNOVATION*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102382>

Jagadisen, M. S., Salamzadeh, Y., Farzad, F. S., Salamzadeh, A., & Palalić, R. (2022). Digital leadership and organizational capabilities in manufacturing industry: A study in Malaysian context. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 10(1), 195–211. <https://doi.org/10.21533/pen.v10i1.2237>

Jakhar, S. K., Mangla, S. K., Luthra, S., & Kusi-Sarpong, S. (2019). When stakeholder pressure drives the circular economy: Measuring the mediating role of innovation capabilities. *Management Decision*, 57(4), 904 – 920. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-0990>

Juliao-Rossi, J. L., & Acero, J. A. P. (2019). Persistence in the imitation of innovations in products in the manufacturing industry of Colombia. *Contaduria y Administracion*, 64(1). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1344>

Kim, B., & Kim, B.-G. (2023). An Explorative Study of Resilience Influence on Business Performance of Korean Manufacturing Venture Enterprise. *SUSTAINABILITY*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/su15097218>

- Kim, J., Jeong, H.-R., & Park, H. (2023). Key Drivers and Performances of Smart Manufacturing Adoption: A Meta-Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086496>
- Kim, S. H., Jeon, J. H., Aridi, A., & Jun, B. (2023). Factors That Affect the Technological Transition of Firms Toward the Industry 4.0 Technologies. *IEEE Access*, 11, 1694 – 1707. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3233390>
- Kimseng, T., Javed, A., Jeenanunta, C., & Kohda, Y. (2020). Applications of fuzzy logic to reconfigure human resource management practices for promoting product innovation in formal and non-formal R&D Firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/JOITMC6020038>
- Kleiner-Schaefer, T., & Liefner, I. (2021). Innovation success in an emerging economy: A comparison of R&D-oriented companies in Turkey. *GROWTH AND CHANGE*, 52(2), 963–989. <https://doi.org/10.1111/grow.12479>
- Kongsvik, T., Haavik, T., Bye, R., & Almklov, P. (2020). Re-boxing seamanship: From individual to systemic capabilities. *Safety Science*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104871>
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization . *World Development*, 20(2), 165–186.
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377–400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Lianto, B. (2023). Identifying Key Assessment Factors for a Company's Innovation Capability Based on Intellectual Capital: An Application of the Fuzzy Delphi Method. *SUSTAINABILITY*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15076001>
- Mushtaq, N., & Peng, W. W. (2020). Can TQM Act as Stimulus to Elevate Firms' Innovation Performance?: An Empirical Evidence From the Manufacturing Sector of Pakistan. *SAGE Open*, 10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020963669>
- Naruetharadhol, P., Srisathan, W. A., Gebsoambut, N., Wongthahan, P., & Ketkaew, C. (2022). Industry 4.0 for Thai SMEs: Implementing Open Innovation as Innovation Capability Management. *International Journal of Technology*, 13(1), 48–57. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i1.4746>
- Nasiri, M., Saunila, M., Ukko, J., Rantala, T., & Rantanen, H. (2023). Shaping Digital Innovation Via Digital-related Capabilities. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 1063 – 1080. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10089-2>
- Nasiri, M., Ukko, J., Saunila, M., Rantala, T., & Rantanen, H. (2020). Digital-related capabilities and financial performance: the mediating effect of performance measurement systems. *TECHNOLOGY ANALYSIS & STRATEGIC MANAGEMENT*, 32(12), 1393–1406. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1772966>
- Opazo-Basaez, M., Vendrell-Herrero, F., & Bustinza Oscar F. and Maric, J. (2022). Global value chain breadth and firm productivity: the enhancing effect of Industry 4.0. *JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT*, 33(4, SI), 785–

804.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2020-0498>

Ordóñez, J. (2019). Participación ciudadana y acción gubernamental: una curva de indiferencia para la seguridad pública en México. *Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 26(76), 97–132. <https://doi.org/10.32870/eees.v26i76.6791>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson,

A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906>

Parayil, G. (1991). Technological knowledge and technological change. *Technology in Society*, 13(3), 289–304. [https://doi.org/10.1016/0160-791X\(91\)90005-H](https://doi.org/10.1016/0160-791X(91)90005-H)

Polman, P., & Winston, A. (2022, April 13). Yes, Investing in ESG Pays Off. *Harvard Business Review - Sustainable Business Practices*.

Qi, Y., Mao, Z., Zhang, M., & Guo, H. (2020). Manufacturing practices and servitization: The role of mass customization and product innovation capabilities. *International Journal of Production Economics*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107747>

Ramadan, M., Shuqqo, H., Qtaishat, L., Asmar, H., & Salah, B. (2020). Sustainable competitive advantage driven by big data analytics and innovation. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(19). <https://doi.org/10.3390/app10196784>

Restrepo-Arias, J. F., Branch-Bedoya, J. W., Zapata-Cortes, J. A., Paipa-Sanabria, E. G., & Garnica- López, M. A. (2022). Industry 4.0 Technologies Applied to Inland Waterway Transport: Systematic Literature Review. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22103708>

Salim, N., Ab Rahman, M. N., & Abd Wahab, D. (2019). A systematic literature review of internal capabilities for enhancing eco-innovation performance of manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 209, 1445–1460. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.105>

Salisu, Y., & Abu Bakar, L. J. (2020). Technological capability, relational capability and firms' performance: The role of learning capability. *Revista de Gestao*, 27(1), 79–99. <https://doi.org/10.1108/REGE-03-2019-0040>

Sarfraz, M., Ivascu, L., Abdullah, M. I., Ozturk, I., & Tariq, J. (2022). Exploring a Pathway to Sustainable Performance in Manufacturing Firms: The Interplay between Innovation Capabilities, Green Process, Product Innovations and Digital Leadership. *SUSTAINABILITY*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/su14105945>

Serrano-Garcia, J., Bikfalvi, A., Llach, J., & Jose Arbelaiez-Toro, J. (2022). Capabilities and organisational dimensions conducive to green product innovation: Evidence from Croatian and Spanish manufacturing firms. *BUSINESS STRATEGY AND THE*

- ENVIRONMENT*, 31(7), 2767– 2785. <https://doi.org/10.1002/bse.3014>
- Adomako, S., Amankwah-Amoah, J., & Frimpong, K. (2022). Human capital, reverse engineering and new venture growth: The moderating role of competitive strategy. *TECHNOVATION*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102520>
- Alfarajat, J. M. (2023). Supply chain agility and market orientation: The best approaches leading to SMEs performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(3), 1065–1074. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.4.015>
- Ali, H., Hao, Y. H., & Aijuan, C. (2020). Innovation Capabilities and Small and Medium Enterprises' Performance: An Exploratory Study. *JOURNAL OF ASIAN FINANCE ECONOMICS AND BUSINESS*, 7(10), 959–968. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.959>
- Aljuboori, Z. M., Singh, H., Haddad, H., Al-Ramahi, N. M., & Ali, M. A. (2022). Intellectual Capital and Firm Performance Correlation: The Mediation Role of Innovation Capability in Malaysian Manufacturing SMEs Perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010154>
- Alnaim, A. F., Abdelwahed, N. A. A., & Soomro, B. A. (2022). Environmental Challenges and Green Innovation Strategy: A Vigorous Development of Greener Dynamics. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159709>
- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Li, J., & de Arroyabe, J. C. F. (2019). An integrated model of organisational innovation and firm performance: Generation, persistence and complementarity. *JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH*, 105, 270–282. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.018>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Baroto, M. B., Noman, D., Basiruddin, R., & Ayesh, N. (2022). RESOURCES FUNGIBILITY AS A MODERATOR IN THE RELATIONSHIP BETWEEN DYNAMIC CAPABILITIES AND INNOVATION CAPABILITY. *International Journal of Business and Society*, 23(3), 1378–1403. <https://doi.org/10.33736/ijbs.5169.2022>
- Beltrami, M., Orzes, G., Sarkis, J., & Sartor, M. (2021). Industry 4.0 and sustainability: Towards conceptualization and theory. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127733>
- Bicakcioglu-Peynirci, N., & Tanyeri, M. (2022). Stakeholder and resource-based antecedents and performance outcomes of green export business strategy: insights from an emerging economy. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING MARKETS*, 17(1), 1–46. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2020-0245>
- Bustinza, O. F., Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M. N., & Parry, G. (2019). Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT*, 30(8, SI),

1370–1392.
<https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1216878>

- Calza, E., Goedhuys, M., & Trifkovic, N. (2019). Drivers of productivity in Vietnamese SMEs: the role of management standards and innovation. *ECONOMICS OF INNOVATION AND NEW TECHNOLOGY*, 28(1), 23–44. <https://doi.org/10.1080/10438599.2018.1423765>
- Ceptureanu, S. I., Ceptureanu, E. G., Popescu, D., & Orzan, O. A. (2020). Eco-innovation capability and sustainability driven innovation practices in Romanian SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177106>
- Chigbu, U. E., Atiku, S. O., & Du Plessis, C. C. (2023). The Science of Literature Reviews: Searching, Identifying, Selecting, and Synthesising. *Publications*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/publications11010002>
- Chu, Y., Chi, M., Wang, W., & Luo, B. (2019). The impact of information technology capabilities of manufacturing enterprises on innovation performance: Evidences from SEM and fsQCA. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11215946>
- Chung, D., Kim, M. J., & Kang, J. (2019). Influence of alliance portfolio diversity on innovation performance: the role of internal capabilities of value creation. *Review of Managerial Science*, 13(5), 1093 – 1120. <https://doi.org/10.1007/s11846-018-0281-4>
- Coad, A., Mathew, N., & Pugliese, E. (2021). What's good for the goose ain't good for the gander: Heterogeneous innovation capabilities and the performance effects of R&D. *Industrial and Corporate Change*, 29(3), 621 – 644. <https://doi.org/10.1093/ICC/DTZ073>
- Dangelico, R. M., Pujari, D., & Pontrandolfo, P. (2017). Green Product Innovation in Manufacturing Firms: A Sustainability-Oriented Dynamic Capability Perspective. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 490–506. <https://doi.org/10.1002/bse.1932>
- Deqiang, S., Zhijun, C., Hajduk-Stelmachowicz, M., Larik, A. R., & Rafique, M. Z. (2021). The Role of the Global Value Chain in Improving Trade and the Sustainable Competitive Advantage: Evidence From China's Manufacturing Industry. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.779295>
- Doloreux, D., & Kraft, L. (2019). A Taxonomy of Eco-Innovation Types in SMEs: Exploring Different Firm Profiles in the Canadian Wine Industry. *SUSTAINABILITY*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/su11205776>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Bryde, D. J., Giannakis, M., Foropon, C., Roubaud, D., & Hazen, B. T. (2020). Big data analytics and artificial intelligence pathway to operational performance under the effects of entrepreneurial orientation and environmental dynamism: A study of manufacturing organisations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107599>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal Strat. Mgmt. J*, 21, 1105–1121.
- Eriksson, T., & Heikkilä, M. (2023). Capabilities for data-driven innovation in B2B industrial companies. *INDUSTRIAL MARKETING MANAGEMENT*, 111, 158–172.

<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.04.005>

Esen, S., Saygili, M., & Ates, C. (2023). EFFECTS OF INNOVATION CAPABILITIES ON ORGANISATIONAL SUSTAINABILITY: EVIDENCE FROM AN EMERGING ECONOMY. *MARKETING AND MANAGEMENT OF INNOVATIONS*, 14(2), 58–74.
<https://doi.org/10.21272/mmi.2023.2-07>

Fan, X., Wang, Y., & Lu, X. (2023). Digital Transformation Drives Sustainable Innovation Capability Improvement in Manufacturing Enterprises: Based on FsQCA and NCA Approaches. *Sustainability (Switzerland)*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/su15010542>

Feng, Z., Cai, H., & Zhou, W. (2020). Structural Characteristics and Spatial Patterns of the Technology Transfer Network in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *SUSTAINABILITY*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062204>

Freije, I., Calle, A. D., & Ugarte, J. V. (2022). Role of supply chain integration in the product innovation capability of servitized manufacturing companies. *TECHNOVATION*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102216>

Frempong, M. F., Mu, Y., Adu-Yeboah, S. S., Hossin, M. A., & Adu-Gyamfi, M. (2021). Corporate sustainability and firm performance: the role of green innovation capabilities and sustainability- oriented supplier–buyer relationship. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18). <https://doi.org/10.3390/su131810414>

Fu, Y., Supriyadi, A., Wang, T., Wang, L., & Cirella, G. T. (2020). Effects of Regional Innovation Capability on the Green Technology Efficiency of China's Manufacturing Industry: Evidence from Listed Companies. *ENERGIES*, 13(20). <https://doi.org/10.3390/en13205467>

Golovko, E., Lopes-Bento, C., & Sofka, W. (2023). Learning by exporting for marketing innovation. *INDUSTRY AND INNOVATION*, 30(5), 607–635. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2161874>

Gupta, H., Kusi-Sarpong, S., & Rezaei, J. (2020). Barriers and overcoming strategies to supply chain sustainability innovation. *RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104819>

Gutierrez, L., Lameijer, B. A., Anand, G., Antony, J., & Sunder, M. V. (2022). Beyond efficiency: the role of lean practices and cultures in developing dynamic capabilities microfoundations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS & PRODUCTION MANAGEMENT*, 42(13), 506–536. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2022-0086>

Hasan, M. J., & Rahman, M. S. (2023). Determinants of eco-innovation initiatives toward sustainability in manufacturing SMEs: Evidence from Bangladesh. *Heliyon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18102>

Hassan, N. A., Zailani, S. H. M., & Hasan, H. A. (2021). A meta-analysis of integrated internal audit management effectiveness towards business sustainability. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 29, 233 – 252. <https://doi.org/10.47836/pjssh.29.s2.16>

Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). *Social y Cooperativa*. 88, 165–

199. www.ciriec.eswww.ciriec-revistaeconomia.es

- Huikkola, T., Kohtamaki, M., Rabetino, R., Makkonen, H., & Holtkamp, P. (2022). Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. *TECHNOVATION*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102382>
- Jagadisen, M. S., Salamzadeh, Y., Farzad, F. S., Salamzadeh, A., & Palalić, R. (2022). Digital leadership and organizational capabilities in manufacturing industry: A study in Malaysian context. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 10(1), 195–211. <https://doi.org/10.21533/pen.v10i1.2237>
- Jakhar, S. K., Mangla, S. K., Luthra, S., & Kusi-Sarpong, S. (2019). When stakeholder pressure drives the circular economy: Measuring the mediating role of innovation capabilities. *Management Decision*, 57(4), 904 – 920. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-0990>
- Juliao-Rossi, J. L., & Acero, J. A. P. (2019). Persistence in the imitation of innovations in products in the manufacturing industry of Colombia. *Contaduria y Administracion*, 64(1). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1344>
- Kim, B., & Kim, B.-G. (2023). An Explorative Study of Resilience Influence on Business Performance of Korean Manufacturing Venture Enterprise. *SUSTAINABILITY*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/su15097218>
- Kim, J., Jeong, H.-R., & Park, H. (2023). Key Drivers and Performances of Smart Manufacturing Adoption: A Meta-Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086496>
- Kim, S. H., Jeon, J. H., Aridi, A., & Jun, B. (2023). Factors That Affect the Technological Transition of Firms Toward the Industry 4.0 Technologies. *IEEE Access*, 11, 1694 – 1707. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3233390>
- Kimseng, T., Javed, A., Jeenanunta, C., & Kohda, Y. (2020). Applications of fuzzy logic to reconfigure human resource management practices for promoting product innovation in formal and non-formal R&D Firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/JOITMC6020038>
- Kleiner-Schaefer, T., & Liefner, I. (2021). Innovation success in an emerging economy: A comparison of R&D-oriented companies in Turkey. *GROWTH AND CHANGE*, 52(2), 963–989. <https://doi.org/10.1111/grow.12479>
- Kongsvik, T., Haavik, T., Bye, R., & Almklov, P. (2020). Re-boxing seamanship: From individual to systemic capabilities. *Safety Science*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104871>
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20(2), 165–186.
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377–400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Lianto, B. (2023). Identifying Key Assessment Factors for a Company's Innovation Capability Based on Intellectual Capital: An Application of the Fuzzy Delphi Method. *SUSTAINABILITY*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15076001>

- Mushtaq, N., & Peng, W. W. (2020). Can TQM Act as Stimulus to Elevate Firms' Innovation Performance?: An Empirical Evidence From the Manufacturing Sector of Pakistan. *SAGE Open*, 10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020963669>
- Naruetharadhol, P., Srisathan, W. A., Gebombut, N., Wongthahan, P., & Ketkaew, C. (2022). Industry 4.0 for Thai SMEs: Implementing Open Innovation as Innovation Capability Management. *International Journal of Technology*, 13(1), 48–57. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i1.4746>
- Nasiri, M., Saunila, M., Ukko, J., Rantala, T., & Rantanen, H. (2023). Shaping Digital Innovation Via Digital-related Capabilities. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 1063 – 1080. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10089-2>
- Nasiri, M., Ukko, J., Saunila, M., Rantala, T., & Rantanen, H. (2020). Digital-related capabilities and financial performance: the mediating effect of performance measurement systems. *TECHNOLOGY ANALYSIS & STRATEGIC MANAGEMENT*, 32(12), 1393–1406. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1772966>
- Opazo-Basaez, M., Vendrell-Herrero, F., & Bustinza Oscar F. and Maric, J. (2022). Global value chain breadth and firm productivity: the enhancing effect of Industry 4.0. *JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT*, 33(4, SI), 785–804. <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2020-0498>
- Ordóñez, J. (2019). Participación ciudadana y acción gubernamental: una curva de indiferencia para la seguridad pública en México. *Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 26(76), 97–132. <https://doi.org/10.32870/ees.v26i76.6791>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906>
- Parayil, G. (1991). Technological knowledge and technological change. *Technology in Society*, 13(3), 289–304. [https://doi.org/10.1016/0160-791X\(91\)90005-H](https://doi.org/10.1016/0160-791X(91)90005-H)
- Polman, P., & Winston, A. (2022, April 13). Yes, Investing in ESG Pays Off. *Harvard Business Review - Sustainable Business Practices*.
- Qi, Y., Mao, Z., Zhang, M., & Guo, H. (2020). Manufacturing practices and servitization: The role of mass customization and product innovation capabilities. *International Journal of Production Economics*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107747>
- Ramadan, M., Shuqqo, H., Qtaishat, L., Asmar, H., & Salah, B. (2020). Sustainable competitive advantage driven by big data analytics and innovation. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(19). <https://doi.org/10.3390/app10196784>
- Restrepo-Arias, J. F., Branch-Bedoya, J. W., Zapata-Cortes, J. A., Paipa-Sanabria, E. G., & Garnica- López, M. A. (2022). Industry 4.0 Technologies Applied to Inland Waterway

- Transport: Systematic Literature Review. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22103708>
- Salim, N., Ab Rahman, M. N., & Abd Wahab, D. (2019). A systematic literature review of internal capabilities for enhancing eco-innovation performance of manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 209, 1445–1460. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.105>
- Salisu, Y., & Abu Bakar, L. J. (2020). Technological capability, relational capability and firms' performance: The role of learning capability. *Revista de Gestao*, 27(1), 79–99. <https://doi.org/10.1108/REGE-03-2019-0040>
- Sarfraz, M., Ivascu, L., Abdullah, M. I., Ozturk, I., & Tariq, J. (2022). Exploring a Pathway to Sustainable Performance in Manufacturing Firms: The Interplay between Innovation Capabilities, Green Process, Product Innovations and Digital Leadership. *SUSTAINABILITY*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/su14105945>
- Serrano-Garcia, J., Bikfalvi, A., Llach, J., & Jose Arbelaez-Toro, J. (2022). Capabilities and organisational dimensions conducive to green product innovation: Evidence from Croatian and Spanish manufacturing firms. *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT*, 31(7), 2767–2785. <https://doi.org/10.1002/bse.3014>
- Singh, S. K., Del Giudice, M., Nicotra, M., & Fiano, F. (2022). How Firm Performs Under Stakeholder Pressure: Unpacking the Role of Absorptive Capacity and Innovation Capability. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 3802–3813. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3038867>
- Sjodin, D., Parida, V., & Kohtamaki, M. (2019). Relational governance strategies for advanced service provision: Multiple paths to superior financial performance in servitization. *JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH*, 101, 906–915. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.042>
- Sudolska, A., & Łapińska, J. (2020). Exploring determinants of innovation capability in manufacturing companies operating in Poland. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177101>
- Sun, Y., & Xu, J. (2021). Evaluation model and empirical research on the green innovation capability of manufacturing enterprises from the perspective of ecological niche. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132111710>
- Tang, G. X., Park, K., Agarwal, A., & Liu, F. (2020). Impact of innovation culture, organization size and technological capability on the performance of SMEs: The case of China. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041355>
- Tang, M., Xu, P., Llerena, P., & Jahanshahi, A. A. (2019). The impact of the openness of firms' external search strategies on exploratory innovation and exploitative innovation. *Sustainability (Switzerland)*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11184858>
- Teece, D. J. (2014). The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of Management Perspectives*,

- 28(4), 328–352. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- Vu, H. M. (2020). A review of dynamic capabilities, innovation capabilities, entrepreneurial capabilities and their consequences. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), 485–494. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO8.485>
- Wang, C., & Hu, Q. (2020). Knowledge sharing in supply chain networks: Effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance. *Technovation*, 94–95, 102010. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.12.002>
- Wang, S., Zhao, S., Shao, D., & Liu, H. (2020). Impact of government subsidies on manufacturing innovation in China: The moderating role of political connections and investor attention. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/su12187740>
- Wu, L., Wei, Y., & Wang, C. (2021). Disentangling the effects of business groups in the innovation-export relationship. *RESEARCH POLICY*, 50(1). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104093>
- Wu, W., Ullah, R., & Shah, S. J. (2020). Linking corporate environmental performance to financial performance of pakistani firms: The roles of technological capability and public awareness. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041446>
- Xu, J., & Zhai, J. (2020). Research on the evaluation of green innovation capability of manufacturing enterprises in innovation network. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12030807>
- Yi, M., Wang, Y., Yan, M., Fu, L., & Zhang, Y. (2020). Government R&D Subsidies, Environmental Regulations, and Their Effect on Green Innovation Efficiency of Manufacturing Industry: Evidence from the Yangtze River Economic Belt of China. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 17(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph17041330>
- Yusr, M. M., Salimon, M. G., Mokhtar, S. S. M., Abaid, W. M. A. W., Shaari, H., Perumal, S., & Saoula, O. (2020). Green innovation performance! How to be achieved? A study applied on Malaysian manufacturing sector. *SUSTAINABLE FUTURES*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2020.100040>
- Zapata Rotundo, G. (2020). Capacidades dinámicas e innovación en las organizaciones. Una revisión de la literatura y proposiciones básicas. *Compendium*, 23(45).
- Zhang, R., & Fu, Y. (2022). Technological progress effects on energy efficiency from the perspective of technological innovation and technology introduction: An empirical study of Guangdong, China. *Energy Reports*, 8, 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.11.282>
- Zhao, Q., Li, Z., Zhao, Z., & Ma, J. (2019). Industrial policy and innovation capability of strategic emerging industries: Empirical evidence from Chinese new energy vehicle industry. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102785>
- Zulkiffli, S. N., 'Atikah, Zaidi, N. F. Z., Padlee, S. F., & Sukri, N. K. A. (2022). Eco-Innovation

Capabilities and Sustainable Business Performance during the COVID-19 Pandemic.
Sustainability (Switzerland), 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14137525>

ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS VERDES EN LAS EMBARCACIONES: UN ANÁLISIS A PARTIR DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Edwin Paipa-Sanabria¹
María Belén Orozco-Lopez²
Felipe Escalante-Torres³



Resumen

Este documento presenta un estudio sobre las estrategias y alternativas tecnológicas en embarcaciones que buscan reducir el impacto ambiental, con un enfoque en dos áreas principales: el impacto en el medio marino y el impacto en el aire. El análisis se realizó mediante la consulta de registros académicos publicados entre 2019 y 2024 en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), bajo los lineamientos de la metodología PRISMA.

En cuanto al impacto en el aire, se analizan las soluciones de propulsión como una alternativa prometedora a los motores tradicionales, así como los sistemas de tratamiento de gases de efecto invernadero (GEI). La literatura existente sugiere que las tecnologías de energía eólica y otras soluciones de propulsión tienen un gran potencial para reducir el consumo de combustible y las emisiones de las embarcaciones.

Por otro lado, el documento examina el impacto en el medio marino, encontrando en las pinturas antiincrustantes una alternativa con un gran potencial para reducir la resistencia y mejorar la eficiencia de los cascos, a la vez que evita la contaminación o alteración de los cuerpos de agua. Existe una amplia literatura sobre el desarrollo y la aplicación de estas pinturas, que también pueden contribuir a disminuir el consumo de energía y las emisiones contaminantes de las embarcaciones.

Los datos obtenidos se clasificaron para analizar las alternativas tecnológicas destacadas en el sector marítimo, resaltando el potencial de soluciones como los sistemas de propulsión, los materiales del casco, los combustibles y los sistemas de tratamiento de agua para mitigar el impacto ambiental de las embarcaciones.

Palabras clave

Tecnologías verdes, alternativas, embarcaciones, impacto ambiental

¹ Cartagena, Cotecmar. epaipa@cotecmar.com. Barranquilla, Universidad de la Costa. epaipa@cuc.edu.co

² Cartagena, Cotecmar, Colombia, mborozco@cotecmar.com

³ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. fsescalantet@unal.edu.co

Abstract

This document presents a study on strategies and technological alternatives in vessels aimed at reducing their environmental impact, focusing on two main areas: the impact on the marine environment and atmospheric impact. The analysis was conducted by reviewing academic records published between 2019 and 2024 in the Scopus and Web of Science (WoS) databases, following the PRISMA methodology guidelines.

Regarding atmospheric impact, propulsion solutions are examined as promising alternatives to traditional engines, along with greenhouse gas (GHG) treatment systems. The reviewed literature suggests that technologies such as wind energy and other propulsion options have great potential to reduce both fuel consumption and pollutant emissions from vessels.

Concerning the marine environment, the document explores the use of antifouling paints, identifying them as an alternative with high potential to reduce drag and improve hull efficiency, while also preventing pollution and disruption of aquatic ecosystems. The available literature on the development and application of these paints also highlights their role in reducing energy consumption and pollutant emissions from vessels.

The collected data was classified to identify key technological alternatives in the maritime sector, emphasizing the potential of solutions such as propulsion systems, hull materials, fuels, and water treatment systems in mitigating the environmental impact of vessels.

Keywords

Green technologies, alternatives, vessels, environmental impact

Referencias

- Balcombe, P., Brierley, J., Lewis, C., Skatvedt, L., Speirs, J., Hawkes, A., & Staffell, I. (2019). How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies. *Energy Conversion and Management*, 182, 72–88. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.12.080>
- Chen, Q., Wu, W., Guo, Y., Li, J., & Wei, F. (2022). Environmental impact, treatment technology and monitoring system of ship domestic sewage: A review. *Science of The Total Environment*, 811, 151410. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151410>
- Dewan, M. H., & Godina, R. (2023). Seafarers Involvement in Implementing Energy Efficiency Operational Measures in Maritime Industry. *Procedia Computer Science*, 217, 1699–1709. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.370>
- Directrices revisadas para reducir el ruido submarino radiado debido al transporte marítimo con el fin de abordar sus efectos adversos en la fauna marina (2023).
- Directrices revisadas para reducir el ruido submarino radiado debido al transporte marítimo con el fin de abordar sus efectos adversos en la fauna marina (2023).
- European environmental agency EEA. (2008). *EN15 Accidental oil spills from marine shipping*.
- Fernández-Ríos, A., Santos, G., Pinedo, J., Santos, E., Ruiz-Salmón, I., Laso, J., Lyne, A., Ortiz,

- A., Ortiz, I., Irabien, Á., Aldaco, R., & Margallo, M. (2022). Environmental sustainability of alternative marine propulsion technologies powered by hydrogen - a life cycle assessment approach. *Science of The Total Environment*, 820, 153189. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153189>
- Ghiță, S., Hnatiuc, B. E., Hnatiuc, M., & Sabău, A. (2020). Biological contamination of naval steel surface after non-thermal plasma treatment. In M. Vladescu, I. Cristea, & R. D. Tamas (Eds.), *Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies X* (p. 138). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2572205>
- Gritsenko, A. V., Glemba, K. V., & Petelin, A. A. (2021). A study of the environmental qualities of diesel engines and their efficiency when a portion of their cylinders are deactivated in small-load modes. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 33(1), 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2019.12.001>
- Han, M., Zhang, J., Chu, W., Chen, J., & Zhou, G. (2019). Research Progress and Prospects of Marine Oily Wastewater Treatment: A Review. *Water*, 11(12), 2517. <https://doi.org/10.3390/w11122517>
- Huang, M., He, W., Incecik, A., Cichon, A., Królczyk, G., & Li, Z. (2021). Renewable energy storage and sustainable design of hybrid energy powered ships: A case study. *Journal of Energy Storage*, 43, 103266. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103266>
- IMO. (2020). Fourth Greenhouse Gas Study 2020. In *International Maritime Organization*.
- Issa, M., Ilinca, A., & Martini, F. (2022). Ship Energy Efficiency and Maritime Sector Initiatives to Reduce Carbon Emissions. In *Energies* (Vol. 15, Issue 21). MDPI. <https://doi.org/10.3390/en15217910>
- Jalkanen, J. P., Johansson, L., Andersson, M. H., Majamäki, E., & Sigray, P. (2022). Underwater noise emissions from ships during 2014–2020. *Environmental Pollution*, 311. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119766>
- Kistner, L., Bensmann, A., Minke, C., & Hanke-Rauschenbach, R. (2023). Comprehensive techno-economic assessment of power technologies and synthetic fuels under discussion for ship applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 183, 113459. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113459>
- Kistner, L., Schubert, F. L., Minke, C., Bensmann, A., & Hanke-Rauschenbach, R. (2021). Techno-economic and Environmental Comparison of Internal Combustion Engines and Solid Oxide Fuel Cells for Ship Applications. *Journal of Power Sources*, 508, 230328. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2021.230328>
- Lagerström, M., Wrangé, A.-L., Oliveira, D. R., Granhag, L., Larsson, A. I., & Ytreberg, E. (2022). Are silicone foul-release coatings a viable and environmentally sustainable alternative to biocidal antifouling coatings in the Baltic Sea region? *Marine Pollution Bulletin*, 184, 114102. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114102>
- Latapí, M., Davíðsdóttir, B., & Jóhannsdóttir, L. (2023). Drivers and barriers for the large-scale adoption of hydrogen fuel cells by Nordic shipping companies. *International Journal of Hydrogen Energy*, 48(15), 6099–6119. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.11.108>
- Li, D., Zhang, Y., Li, P., Dai, J., & Li, G. (2019). Aerodynamic Performance of a New Double-Flap

- Wing Sail. *Polish Maritime Research*, 26(4), 61–68. <https://doi.org/10.2478/pomr-2019-0067>
- Li, H., Liu, C., Xu, Z., Liu, J., Du, Z., Li, M., Dong, J., Han, Z., Xu, M., & Pan, X. (2023). Performance comparison of thermal power generation-organic Rankine cycle combined cycle system for ships waste heat utilization under different bottom cycle ratios. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 42(2). <https://doi.org/10.1002/ep.13993>
- Lion, S., Vlaskos, I., & Tacconi, R. (2020). A review of emissions reduction technologies for low and medium speed marine Diesel engines and their potential for waste heat recovery. *Energy Conversion and Management*, 207, 112553. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.112553>
- Madsen, R. T., Klebanoff, L. E., Caughlan, S. A. M., Pratt, J. W., Leach, T. S., Appelgate, T. B., Kelety, S. Z., Wintervoll, H.-C., Haugom, G. P., Teo, A. T. Y., & Ghosh, S. (2020). Feasibility of the Zero-V: A zero-emissions hydrogen fuel-cell coastal research vessel. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(46), 25328–25343. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.06.019>
- Malinowski, R., Krasowska, K., Sikorska, W., Moraczewski, K., Kaczor, D., Kosmalka, D., & Królikowski, B. (2020). Studies on Manufacturing, Mechanical Properties and Structure of Poly(butylene adipate-co-terephthalate)-based Green Composites Modified by Coconut Fibers. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 7(6), 1095–1105. <https://doi.org/10.1007/s40684-019-00171-9>
- Mallouppas, G., Yfantis, E. Ar., Ioannou, C., Paradeisiotis, A., & Ktoris, A. (2023). Application of Biogas and Biomethane as Maritime Fuels: A Review of Research, Technology Development, Innovation Proposals, and Market Potentials. *Energies*, 16(4), 2066. <https://doi.org/10.3390/en16042066>
- Malmgren, E., Brynolf, S., Fridell, E., Grahn, M., & Andersson, K. (2021). The environmental performance of a fossil-free ship propulsion system with onboard carbon capture – a life cycle assessment of the HyMethShip concept. *Sustainable Energy & Fuels*, 5(10), 2753–2770. <https://doi.org/10.1039/D1SE00105A>
- McCarney, J. (2020). Evolution in the Engine Room: A Review of Technologies to Deliver Decarbonised, Sustainable Shipping. *Johnson Matthey Technology Review*, 64(3), 374–392. <https://doi.org/10.1595/205651320X15924055217177>
- Md Arif, U. G., Loo, C.-Y., Kang, H.-S., Punurai, W., Quen, L. K., Lai, G. N.-Y., & Chong, W.-T. (2020). Suppression of hydrodynamic sloshing in liquefied natural gas tank with floating baffle: Experimental and numerical studies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 463(1), 012111. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/463/1/012111>
- Miller, A., Rybczak, M., & Rak, A. (2021). Towards the Autonomy: Control Systems for the Ship in Confined and Open Waters. *Sensors*, 21(7), 2286. <https://doi.org/10.3390/s21072286>
- Naciones Unidas. (2015a). Acuerdo De Paris. *Cop21*, 21930.
- Naciones Unidas. (2015b). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Naciones Unidas.

- Naciones Unidas. (2015c). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Naciones Unidas.
- Nasso, C., la Monaca, U., Bertagna, S., Braidotti, L., Mauro, F., Trincas, G., Marinó, A., & Bucci, V. (2019). Integrated design of an eco-friendly wooden passenger craft for inland navigation. *International Shipbuilding Progress*, 66(1), 35–55. <https://doi.org/10.3233/ISP-180254>
- Negri, V., Charalambous, M. A., Medrano-García, J. D., & Guillén-Gosálbez, G. (2022). Navigating within the Safe Operating Space with Carbon Capture On-Board. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 10(51), 17134–17142. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.2c04627>
- Ning, Y., Wang, L., Yu, X., & Li, J. (2023). Recent development in the decarbonization of marine and offshore engineering systems. *Ocean Engineering*, 280, 114883. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.114883>
- Oceana. (2010). *El vertido de hidrocarburos desde buques a los mares y océanos de Europa. La otra cara de las mareas negras*.
- OMI. (n.d.-a). *Antecedentes históricos*. Retrieved June 13, 2024, from <https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Pages/Historic%20Background%20GHG.aspx#:~:text=Durante%20los%20trabajos%20que%20condujeron,de%20sus%20gases%20de%20escape>
- OMI. (n.d.-b). *Proyecto de la Red mundial MTCC*. Retrieved June 11, 2024, from <https://www.imo.org/es/OurWork/PartnershipsProjects/Pages/IMO-EuropeanUnionProject.aspx>
- OMI. (2018). Acuerdo mundial para reducir las emisiones del transporte marítimo en al menos un 50% para 2050. *United Nations Climate Change*.
- Organización Marítima Internacional. (2002). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques -MARPOL. In *Organización Marítima Internacional*.
- Ouyang, T., Zhao, Z., Lu, J., Su, Z., Li, J., & Huang, H. (2020). Waste heat cascade utilisation of solid oxide fuel cell for marine applications. *Journal of Cleaner Production*, 275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124133>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2021.105906>
- Porter, M. E., & Van Der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. In *Journal of Economic Perspectives* (Vol. 9, Issue 4).

- Restrepo-Arias, J. F., Branch-Bedoya, J. W., Zapata-Cortes, J. A., Paipa-Sanabria, E. G., & Garnica-López, M. A. (2022). Industry 4.0 Technologies Applied to Inland Waterway Transport: Systematic Literature Review. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22103708>
- Tan, X., & Nielsen, J. (2022). The integration of bio-catalysis and electrocatalysis to produce fuels and chemicals from carbon dioxide. *Chemical Society Reviews*, 51(11), 4763–4785. <https://doi.org/10.1039/D2CS00309K>
- Tang, W., Roman, D., Dickie, R., Robu, V., & Flynn, D. (2020). Prognostics and Health Management for the Optimization of Marine Hybrid Energy Systems. *Energies*, 13(18), 4676. <https://doi.org/10.3390/en13184676>
- Tanzer, S. E., Posada, J., Geraedts, S., & Ramírez, A. (2019). Lignocellulosic marine biofuel: Technoeconomic and environmental assessment for production in Brazil and Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 239, 117845. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117845>
- Theotokatos, G., Rentizelas, A., Guan, C., & Ancic, I. (2020). Waste heat recovery steam systems techno- economic and environmental investigation for ocean-going vessels considering actual operating profiles. *Journal of Cleaner Production*, 267, 121837. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121837>
- Tornero, V., & Hanke, G. (2016). Chemical contaminants entering the marine environment from sea-based sources: A review with a focus on European seas. In *Marine Pollution Bulletin* (Vol. 112, Issues 1–2). <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.091>
- Underwater Radiated Noise (2018). United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland. (1959). International Convention (with annexes) for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil. In *United Nations — Treaty Series* (pp. 3–32).
- United Nations. (2023a). *Progress towards the Sustainable Development Goals: towards a rescue plan for people and planet*.
- United Nations. (2023b). *Progress towards the Sustainable Development Goals: towards a rescue plan for people and planet*.
- Viceministerio de ambiente. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Politica-nacional-Gestion-integral-de-recurso-Hidrico-web.pdf>
- Yeo, S.-J., Kim, J., & Lee, W.-J. (2022). Potential economic and environmental advantages of liquid petroleum gas as a marine fuel through analysis of registered ships in South Korea. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129955. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129955>
- Zhen, L., Wu, Y., Wang, S., & Laporte, G. (2020). Green technology adoption for fleet deployment in a shipping network. *Transportation Research Part B: Methodological*, 139, 388–410. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2020.06.004>
- Zhou, Y., Hui, D., Wang, Y., & Fan, M. (2021). Nanomechanical and dynamic mechanical properties of rubber–wood–plastic composites. *Nanotechnology Reviews*, 11(1), 167–175. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2022-0002>

DESARROLLO DE UN MODELO DE LOGISTICA VERDE PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DEL SECTOR CARBÓN DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

Leonor Jaimes¹
Luis Mendoza²



Resumen

El sector carbonífero del departamento de Norte de Santander desempeña un papel crucial en la economía nacional, aportando el 51% de las regalías del sector y siendo el principal motor económico de la región, según el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación para el período 2014-2024. Este artículo presenta la creación de un modelo de logística verde, que se implementará en la cadena de suministro del sector carbonífero en Norte de Santander, como respuesta a la creciente preocupación por el impacto ambiental generado por las actividades industriales en el país.

La investigación se divide en varias fases: en la primera, se llevó a cabo una revisión de la literatura relevante para fundamentar teóricamente el desarrollo del modelo de logística verde. Posteriormente, se realizó un proceso de recopilación de información con el fin de diagnosticar el estado actual de los procesos logísticos en la cadena de suministro del carbón. A continuación, se procedió a un análisis para identificar el modelo de logística verde más adecuado para el sector. Finalmente, en la fase conclusiva, se busca validar el modelo y sensibilizar a las empresas involucradas en la cadena de suministro sobre la importancia de adoptar prácticas logísticas sostenibles.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una herramienta que no solo cumpla con las demandas del mercado global, sino que también se ajuste a las necesidades operativas de las empresas locales. Además, se espera que las empresas puedan evaluar su desempeño en términos de logística verde y recibir recomendaciones para mejorar la sostenibilidad ambiental y económica de sus procesos.

Palabras Clave

Logística verde, Cadena de abastecimiento, sector carbón, Norte de Santander

Abstract

The coal sector in the department of Norte de Santander plays a crucial role in the national economy, contributing 51% of the sector's royalties and serving as the region's primary economic driver, according to the Science, Technology, and Innovation Plan for the 2014-2024 period. This

¹ Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Universidad de Pamplona. Leonor.cerveleon@unipamplona.edu.co

²

article presents the creation of a green logistics model, which will be implemented in the coal supply chain in Norte de Santander, in response to the growing concern about the environmental impact generated by industrial activities in the country.

The research is divided into several phases: the first phase involved a review of relevant literature to theoretically support the development of the green logistics model. Subsequently, an information-gathering process was conducted to diagnose the current state of logistics processes in the coal supply chain. An analysis was then carried out to identify the most suitable green logistics model for the sector. Finally, in the concluding phase, the goal is to validate the model and raise awareness among the companies involved in the supply chain about the importance of adopting sustainable logistics practices.

The objective of this work is to develop a tool that not only meets global market demands but also adapts to the operational needs of local companies. Additionally, it is expected that companies will be able to assess their performance in terms of green logistics and receive recommendations to improve the environmental and economic sustainability of their processes.

Keywords

Green logistics, supply chain, coal sector, Norte de Santander

Referencias

Calderón Sotero, J. H. (2013). *Metodología de la huella de carbono en las operaciones logísticas empresariales aplicada al sector alimentos*. Cali, Colombia: Universidad de Occidente.

Plan Estratégico de ciencia, tecnología e innovación de Norte de Santander- PEDCTI 2014-2024. Pag. 88- 90.

Gustavo Lagos. Minería y desarrollo económico en Chile: avances hacia el desarrollo sustentable. Centro de Minería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista Ambiente y Desarrollo / VOL XVIII / N° 2-3-4 / 2002.

UPME, MINMINAS (2012), Cadena del Carbón, Editorial Oliver Díaz Iglesias, Colombia.

Unidad de planeación minero-energética, ministerio de minas y energía (2012), Cadena del Carbón, Editorial Oliver Díaz Iglesias, Colombia.

Yong Zhang, R. G. (2014). Analyzing the Promoting Factors for Adopting Green Logistics Practices: A Case Study of Road Freight Industry in Nanjing, China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 432 – 444.

CORANTIOQUIA. (2007). *Guía de mercados verdes*. Medellín.: Corporacion autonoma regional del centro de Antioquia.

Efron Alejandra. (2009). Logística Verde: de Reto a Oportunidad. *Libro Azul IV – Eje logística*. Fundación profesional para el transporte, 13-26.

Logiverde, Ministerio de agricultura, alimentacion y medio ambiente. (2012). *Guía de la logística verde*. logiverde.

- Maquera Gladys. (2012). Logística verde e Inversa, Responsabilidad Universitaria Socioambiental Corporativa y Productividad. *Apuntes Universitarios*, 31-54.
- Obregon sanchez C. (2007). Responsabilidad ambiental de las empresas. *revista-MM.com*, 108-114.
- Trujillo, M. A., & Vélez Bedoya, R. (2006). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial. *Universidad & Empresa*, 291-308.
- Thomas P. Lyon, B. v. (2012). Evaluación del Programa de Cadenas de Suministro Verdes en México.
Gaceta de Economía, 301-347.
http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Memorias/Memorias_2010/03-minas.pdf
- Sistema de información minero colombiano SIMCO.
- Viera, P. P. C., Huanca, L. H., Trujillo, P. A. R., & Fernández, F. E. C. (2023). Logística verde como estrategia para las empresas agroexportadoras de la región Lambayeque-Perú. *Revista de ciencias sociales*, 29(7), 44-65.
- García, L. A. M. (2023). *Logística del transporte y distribución de carga*. Ecoe Ediciones.
- Seroka-Stolka, O. (2014). The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies . *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 302 – 309.
- Torres Salazar M C. (2014). Cadenas de suministro verdes, una respuesta al desempeño ambiental.
Narraciones de la ciencia y la tecnología. Inventio, 43-48.

Área temática: Transformación Digital-Logística y Gestión de la Cadena de Suministros

**TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA CADENA LOGÍSTICA: UN ENFOQUE VITAL
PARA EL SECTOR DE MENSAJERÍA Y CARGA EN COLOMBIA**

Yaneth Contreras¹
Leonor Jaimes²
Ramiro Otero³



Resumen

El objetivo del estudio es analizar la importancia de la transformación digital en el sistema logístico del sector postal. Inicialmente, se realiza una revisión bibliográfica que proporciona información sobre el impacto de las tecnologías 4.0 aplicadas en la cadena de suministros, respaldada por estudios de casos e investigaciones científicas, en los que se destacan aspectos positivos, barreras y desafíos. Posteriormente, se aplica una encuesta a 101 personas, lo que revela que la mayoría de los usuarios no está satisfecha con el servicio postal colombiano y que se requiere la intervención de tecnologías para mejorar dicho servicio.

Según fuentes externas, el nivel de insatisfacción de los usuarios es alto, tanto así que las dos principales empresas colombianas en envíos individuales obtuvieron un 95% y un 99% de insatisfacción, respectivamente. Las principales quejas se centraron en la demora en las entregas y la baja calidad del servicio.

Finalmente, se revisan las páginas web oficiales de dos empresas extranjeras y dos colombianas, lo que evidencia la necesidad de transformar digitalmente los procesos logísticos del sector postal en nuestro país. Es crucial que Colombia avance hacia la modernización tecnológica en sus procesos logísticos. La implementación de tecnologías digitales en el sector postal colombiano no solo mejorará la eficiencia y la calidad de los servicios, sino que también permitirá una mayor competitividad tanto a nivel nacional como internacional.

Palabras Clave

Logística 4.0, Transformación Digital, Infraestructura Tecnológica, Satisfacción del Cliente

Abstract

The objective of the study is to analyze the importance of digital transformation in the logistics system of the postal sector. Initially, a literature review is conducted, providing information on the impact of 4.0 technologies applied in the supply chain, supported by case studies and scientific research, highlighting positive aspects, barriers, and challenges. Subsequently, a survey is conducted with 101 participants, revealing that the majority of users are dissatisfied with

¹ Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona. rosa.contreras@unipamplona.edu.co

² Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona. Leonor.cerveleon@unipamplona.edu.co

³ Posgrados, Corporación Universitaria Minuto de Dios Uniminuto. ramiro.otero@uniminuto.edu

Colombian postal services and that technological intervention is needed to improve this service.

According to external sources, user dissatisfaction levels are high, with the two leading Colombian companies in individual shipments achieving dissatisfaction rates of 95% and 99%, respectively. The main complaints focused on delays in deliveries and poor service quality.

Finally, the official websites of two foreign companies and two Colombian companies are reviewed, highlighting the need to digitally transform the logistical processes of the postal sector in Colombia. It is crucial for Colombia to move towards technological modernization in its logistics processes. The implementation of digital technologies in the Colombian postal sector will not only improve the efficiency and quality of services but also enhance competitiveness both nationally and internationally.

Keywords

Logistics 4.0, Digital Transformation, Technological Infrastructure, Customer Satisfaction

Referencia

Albrecht, T., Baier, M.-S., Gimpel, H., Meierhöfer, S., Röglinger, M., Schlächtermann, J., & Will, L. (2024). Leveraging Digital Technologies in Logistics 4.0: Insights on Affordances from Intralogistics Processes. *Information Systems Frontiers*, 26(2), 755-774. <https://doi.org/10.1007/s10796-023-10394-6>

Arango, O. M. L., Jurado, G. A., Villamarín, S. C. B., & Martínez, M. L. G. (s. f.). *SEGUNDO TRIMESTRE 2023 REPÚBLICA DE COLOMBIA*.

Buitrago Avellaneda, N. S. (2021). *Optimización en el registro de Novedades Operativas e Implementación de Tecnología de la Industria 4.0 en Servientrega S.A.*

Chołodecki, M. (2024). The future EU postal regulation. What can be learnt from the telecommunication regulations. *Computer Law & Security Review*, 52, 105938. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2024.105938>

Demografía y Población. (2023). Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>

Galicia Orozco, J. A., & Rios Estrada, R. S. (2023). Barreras organizacionales para la implementación de la logística 4.0 en una empresa mexicana. *Entretextos* (2007-1426), 15(39), 1-22. <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339679>

Giraldo, C. (2023). Pulso en la cima del mercado de envíos de paquetes en Colombia. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/pulso-en-la-cima-del-mercado-de-envios-de-paquetes-en-colombia-589389>

Hoang Phuong Nguyen & Viet Duc Bui. (2021). Big Data in the Transport Industry—An Indispensable Trend Approaching Logistics 4.0. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(6), 8074-8099.

InterRapidísimo. (s. f.). *Página oficial InterRapidísimo*. <https://interrapidísimo.com/>

Kouroutzas, C., & Palamari, V. (2024). Opening the black boxes of the black carpet in the era of risk society: A sociological analysis of AI, algorithms and big data at work through the case study of the Greek postal services. *AI & SOCIETY*. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01916-0>

Ley 1955 de 2019, por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. «Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad», Pub. L. No. Ley 1955, 3 Artículo (2023).

Medina Chicaiza, R. P., & Toapanta Tipantasig, D. A. (2023). Sistematización teórica de la Industria 4.0 en el área de logística. (Spanish). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(1), 1- 19.

Mikel Mauleón Torres, & Marta Prado Larburu. (s. f.). *Logística Inbound* (1 © 2021 Idioma Español). Diaz de Santos. <https://www-ebooks7-24-com.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/?il=13463&pg=1>

Mokgohloa, K., Kanakana-Katumba, M. G., Maladshi, R. W., & Xaba, S. (2023). Postal Digital Transformation Dynamics—A System Dynamics Approach. *Systems*, 11(10), 508. <https://doi.org/10.3390/systems11100508>

Nespral, Dioni; (s. f.). *Blockchain* (1 © 2021 Idioma Español). Ediciones de la U. <https://www-ebooks7-24-com.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/?il=16453&pg=1>

Nieto Manrique, J. D., & Gomez, G. A. (2023). *Informe del Índice de Desempeño Logístico (LPI) 2023 Banco Mundial*. <https://www.analdex.org/2023/04/28/informe-del-indice-de-desempeno-logistico-lpi-2023-banco-mundial/>

Peralta Francisca. (2023). *Revista Digital Internacional Industria y Logística*. 4.

Servientrega, S. A. (s. f.). *Página oficial Servientrega*.

https://www.servientrega.com/wps/portal/!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTS08T TwMTAz93f1cTAwCg5yMfP0MHY0cfY30wwkpiAJKG-AAjgZA_VGEIBTkRhikOyoqAgBU5J1w/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

Silvera Escudero, Rodolfo Enrique. (s. f.). *Logística 2100* (1 © 2021 Idioma Español). Ediciones de la U. <https://www-ebooks7-24-com.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/?il=15651&pg=1>

Singapore, P. (s. f.). *Página oficial SingaporePost*. <https://www.singpost.com/>

USPS. (s. f.). *Página oficial USPS*. <https://es.usps.com/>

Virgüez Liliana Rivera, Amorocho Daza Henry, Moreno Acevedo Gabriel, Umaña Valérie Gauthier, & Méndez-Romero Rafael Alberto. (2022). Transformación digital en logística y gestión de la cadena de suministro. *Universidad del Rosario*, 208

Área temática: Gestión de Procesos

TENDENCIAS Y DESAFÍOS DE LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

Francisco Javier León Moreno¹
Rafael Hernández-León²
Jesús Martín Cadena-Badilla³
Joaquín Vásquez Quiroga⁴



Resumen

Es indudable que, en la era digital, la inteligencia artificial (IA) posee un gran potencial para transformar los procesos de negocio y generar beneficios para las empresas, ya sea automatizando tareas repetitivas, optimizando la toma de decisiones o mejorando la experiencia del cliente. En este contexto, el objetivo de este trabajo de investigación es, mediante una revisión sistemática, analizar tanto el impacto como los desafíos de la aplicación de la IA en la gestión de los procesos empresariales.

No obstante, la implementación de la IA no es una tarea sencilla ni inmediata, ya que cada organización presenta características particulares que requieren un conocimiento profundo de sus procesos. Además, la participación del talento humano resulta clave en el análisis y diseño de dichos procesos, con el fin de asegurar que estén alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.

Si bien la IA generalmente ofrece grandes beneficios, también plantea desafíos importantes para su implementación en la gestión de los procesos de negocio. Entre los principales desafíos, se destacan la falta de habilidades por parte de los empleados para implementar y mantener sistemas de IA, así como la necesidad de abordar aspectos éticos y de responsabilidad. Por otro lado, otro reto significativo es la escasez de datos, dado que la IA requiere grandes volúmenes de datos de alta calidad para su entrenamiento. Por esta razón, las organizaciones deben definir e implementar estrategias claras que garanticen el uso adecuado y responsable de la IA.

Palabras Clave

Inteligencia Artificial, Era Digital, Gestión de Procesos de Negocio, Talento Humano.

Abstract

Artificial intelligence (AI) holds great potential to transform business processes and generate benefits for companies, whether by automating repetitive tasks, optimizing decision-making, or

¹ Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería, Universidad de Sonora. javier.leon@unison.mx

² Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería, Universidad de Sonora. rafael.hernandez@unison.mx

³ Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería, Universidad de Sonora. martin.cadena@unison.mx

⁴ Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería, Universidad de Sonora. joaquin.vasquez@unison.mx

improving customer experience. In this context, the objective of this research paper is, through a systematic review, to analyze both the impact and challenges of AI application in business process management.

However, the implementation of AI is not a simple or immediate task, as each organization has specific characteristics that require a deep understanding of its processes. Additionally, human talent plays a key role in the analysis and design of these processes, ensuring that they are aligned with the strategic objectives of the company.

Although AI generally offers significant benefits, it also presents important challenges for its implementation in business process management. Among the main challenges are the lack of skills among employees to implement and maintain AI systems, as well as the need to address ethical and responsibility issues. On the other hand, another significant challenge is the scarcity of data, as AI requires large volumes of high-quality data for training. For this reason, organizations must define and implement clear strategies to ensure the appropriate and responsible use of AI.

Keywords

Artificial Intelligence, Digital Era, Business Process Management, Human Talent.

Referencias

- Amador, J. D. J. M., & Espinoza, M. C. C. (2020). La Inteligencia Artificial y su Comportamiento en la Ingeniería de Sistemas. *Gestión Competitividad e Innovación*, 8(2), 10-19.
- Caiafa, C. F., & Lew, S. E. (2020). ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Dávalos, R. M. F. (2023). Editorial Vol. 3, Núm. 5-La inteligencia artificial y su impacto en la administración de negocios. *Revista de Análisis y Difusión de Perspectivas Educativas y Empresariales*, 3(5), 6-7.
- Haefner, N. Parida, V.; Gassmann, O.; Wincent, J. (2023). Implementing and scaling artificial intelligence: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting & Social Change*, 197, 122878, 1-11.
- Heins, C. (2023). Artificial intelligence in retail – a systematic literature review. *Foresight*, 25(2), 264-286
- Herrera Giraldo, I. (2024). La inteligencia artificial en las industrias¿ Debemos temerle o abrazarle?
- McCarthy, J., Minsky, M.L., Rochester, N. y Shannon, C.E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955. Recuperado de: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth-th.html>
- Pérez, J. F., Suárez, D., & Ramírez Peña, A. (2020). Inteligencia artificial, una tendencia inevitable que reta a la humanidad.
- Pérez, R. B., & Suárez, A. R. (2021). Breve reseña sobre el estado actual de la Inteligencia Artificial. *Revista de Transformación Digital*, 2(1), 01-13.

- Pallathadka, H., Ramirez-Asis, E. H., Loli-Poma, T. P., Kaliyaperumal, K., Ventayen, R. J. M., & Naved, M. (2021). Applications of artificial intelligence in business management, e-commerce and finance. *Materials Today: Proceedings*, July. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.419>
- Ríos, M. D. (2023). Inteligencia Artificial: Cuando la tecnología es el menor de los paradigmas (Artificial Intelligence: When Technology Is the Smallest of the Paradigms). Available at SSRN 4521736.
- Rodríguez Castellanos, A., San Martín Albizuri, N. y Delgado Guzmán, J. A. (2023): Inteligencia artificial y empresa: ¿Cuál es el futuro de las personas? *Revista de Economía Riojana*, N° 6, diciembre, pp. 95-105.
- Rouhiainen, L. (2021). Inteligencia artificial para los negocios. 21 casos prácticos y opiniones de expertos. Comercial Grupo ANAYA, SA.
- Rusell, S. y Norvig, P. (2020) *Artificial Intelligence: a modern approach*. Pearson Education Silver, D., et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 529, 484– 489
- Ruiz-Real, J. L., Uribe-Toril, J., Torres, J. A., & Pablo, J. D. E. (2021). Artificial intelligence in business and economics research: Trends and future. *Journal of Business Economics and Management*, 22(1), 98–117. <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13641>
- Salmon-Powell, Z., Scarlata, J., & Vengrouskie, E. F. (2021). Top Five Artificial Intelligence Trends Affecting Leadership & Management. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 16(4), 1–3. <https://doi.org/10.33423/jsis.v16i4.4616>
- SOCIETY ARTIFICIAL SYSTEMS : Inteligencia Artificial ,2021,Colombia (Online). Recuperado de www.sas.com/es_co/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html
- Solís Tovar, J. A. ¿ La Inteligencia Artificial, es realmente" Inteligencia"? . Congreso Internacional de Bibliotecas Universitarias-CIBU 2024.
- Tovar, E. S. D., Herrejón, J. P. R., & García, E. S. (2023). La Inteligencia artificial y sus alcances. *ININEE CIENCIA*, 1(2), 20-26.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J. R., & Tchatchouang Wanko, C. E. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893–1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MEDICINA ESTÉTICA

Mario Barceló Valenzuela¹
Gitzel Chávez Báez²
Jose Luis Ochoa Hernández³
Alonso Pérez Soltero⁴



Resumen

En una empresa de servicios de medicina estética, se ha desarrollado un sistema de gestión del conocimiento con el objetivo de redefinir procesos y fomentar el intercambio de conocimientos entre áreas, abarcando el conocimiento organizacional. Este sistema se apoya en diversas técnicas para aprovechar el conocimiento del personal y facilitar la comunicación entre los equipos involucrados en los procesos.

El modelo consta de cuatro etapas: análisis, planificación, implementación y evaluación. Durante la etapa de análisis, se revisaron los procesos existentes, identificando áreas en las que la gestión del conocimiento podría mejorar la eficiencia. En la planificación, se diseñaron estrategias y objetivos específicos, considerando tanto las necesidades como los recursos disponibles. La implementación incluyó la capacitación del personal y la configuración de las herramientas necesarias. En la evaluación, se midió el impacto del sistema implementado, identificando áreas de mejora y verificando su alineación con los objetivos organizacionales.

Este enfoque integral permite la captura y transferencia de conocimiento, adaptándose a las necesidades cambiantes del entorno empresarial y optimizando los procesos.

Palabras Clave

Gestión del Conocimiento, procesos operativos, rendimiento de personal, servicio médico, empresa de servicios.

Abstract

In an aesthetic medicine services company, a knowledge management system has been developed with the aim of redefining processes and fostering the exchange of knowledge between departments, encompassing organizational knowledge. This system relies on various techniques to leverage the knowledge of staff and facilitate communication among the teams involved in the processes.

¹ Universidad de Sonora. mario.barcelo@unison.mx

² Universidad de Sonora. a2102093737@unison.mx

³ Universidad de Sonora. joseluis.ochoa@unison.mx

⁴ Universidad de Sonora. alonso.perez@unison.mx

The model consists of four stages: analysis, planning, implementation, and evaluation. During the analysis stage, existing processes were reviewed, identifying areas where knowledge management could improve efficiency. In the planning stage, specific strategies and objectives were designed, considering both the needs and available resources. The implementation stage included staff training and the setup of the necessary tools. In the evaluation stage, the impact of the implemented system was measured, identifying areas for improvement and verifying its alignment with organizational goals.

This comprehensive approach enables the capture and transfer of knowledge, adapting to the changing needs of the business environment and optimizing processes.

Keywords

Knowledge Management, operational processes, staff performance, medical service, Service Company

Referencias

- Acosta, Julio Cesar, & Fischer, André Luiz. (2021). *Condiciones de la gestión del conocimiento, capacidad de innovación y resultados empresariales. Un modelo explicativo** *Conditions of knowledge management, innovation capability and firm performance. An explicative model*.
- Al Shraah, Ata, Abu-Rumman, Ayman, Al Madi, Faisal, Alhammad, Fawwaz Ali Farhan, & AlJboor, Ayah Ahmad. (2022). The impact of quality management practices on knowledge management processes: a study of a social security corporation in Jordan. *TQM Journal*, 34(4), 605-626. <https://doi.org/10.1108/TQM-08-2020-0183>
- Alibegović, Sabina Đonlagić, & Mešanović, Mersiha. (2022). Knowledge management implications to the financial performance: A survey analysis. *Management (Croatia)*, 27(2), 247-260. <https://doi.org/10.30924/mjcmi.27.2.13>
- Bonfim, Giovani, Maria, Ana, Franzoni, Benciveni, Flores, Heriberto Alzerino, & Follmann, Elizandra Machado. (2023). *The Coaching Process and Contributions to Personal Knowledge Management Development: An Integrative Review Como o Processo de Coaching Pode Contribuir com o Desenvolvimento da Gestão do Conhecimento Pessoal Marilde Sabadin*. <https://doi.org/10.53660/CLM-1976-23N43>
- Dalkir, Kimiz. (2023). *Knowledge management in theory and practice* (Fourth). 2023.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (2015). *Working Knowledge: How organizations manage what they know* (3.^a ed.). Harvard Business Review Press.
- Dayan, Rony, Heisig, Peter, & Matos, Florinda. (2023). Knowledge management as a factor for the formulation and implementation of organization strategy. *Journal of Knowledge Management*, 21(2), 308-329. <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2016-0068>
- Dragicevic, Nikolina, Ullrich, André, Tsui, Eric, & Gronau, Norbert. (2020). A conceptual model of

- knowledge dynamics in the industry 4.0 smart grid scenario. *Knowledge Management Research and Practice*, 18(2), 199-213. <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1633893>
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, & Babbista Lucio, Pilar. (2023). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.).
- Madonia, Alejandro. (2023). *Un modelo para aprovechar y utilizar el conocimiento clave en la resolución de siniestros viales en un taller de carrocería automotriz*.
- Majstorovic, Ana, & Majstorovic, Vlado. (2020). Practical application of contemporary project management software. *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium*, 31(1), 851- 859. <https://doi.org/10.2507/31st.daaam.proceedings.119>
- March, James G., Schulz, M., Huysman, M., & Simon, H. A. (2017). *The Management of knowledge in organizations* (3.^a ed.). Butterworth-heinemann.
- Murumba, Joan Wakasa, & Kwanya, Tom. (2019). *Enhancing Organisational Performance in Kenyan Universities Through Effective Tacit Knowledge Management*.
- Nonaka Ikujiro, & Takeuchi Hirotaka. (1995). *The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University.
- Ortega, Natalia. (2023). *Diseño de un sistema de gestión del conocimiento para la comprensión y optimización de procesos en la empresa Gladys Teresa Ramirez Rojas*.
- Patton, Michael Quinn. (2020). *Evaluation, Knowledge Management, Best Practices, and High Quality Lessons Learned*. <http://www.best-in-class.com/>
- Rocha, Alvaro, & Guarda, Teresa. (2022). *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018)*. <http://www.springer.com/series/11156>
- Rodríguez, Marcela. (2019). *Desarrollo de una estrategia para gestionar los activos de conocimiento en una empresa elaboradora y distribuidora de pastas*.
- Saucedo, Gary, Friso, Fabio, & Politi, Matteo. (2021). Implementación y funcionamiento de un sistema de información clínica en una comunidad terapéutica. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(1). <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.109>
- Valdés-Faura, Miguel. (2014). *How BPM Brings Order From Chaos in M-commerce Applying complex rules management*
- Valdés-Ramírez, Danilo. (2016). *Collaborative Tools for Knowledge Management at the University 2.0* Laidy de Armas Jacomino (Vol. 4, Número 1).

**Área temática: Logística
humanitaria.**

**LA MIGRACIÓN COMO FENÓMENO SISTÉMICO Y SUS AFECTACIONES A LA
DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA SUSTENTABILIDAD**

Jaime Pinzón Ospino¹

Diego Navarro²



Resumen

Este escrito aborda la migración desde una perspectiva sistémica, utilizando la Teoría General de Sistemas (TGS) para comprender cómo las variables interrelacionadas de este fenómeno impactan la dimensión económica de la sustentabilidad. Se reconoce la complejidad del fenómeno migratorio y su influencia significativa en las economías tanto locales como globales, destacando la necesidad de diseñar políticas y estrategias eficaces para su gestión.

Además, el estudio pone énfasis en la relevancia de la migración en contextos marítimos y en la importancia de fomentar un desarrollo económico sustentable en áreas adyacentes a los ecosistemas acuáticos. Este enfoque integral no solo busca avanzar en el conocimiento académico sobre migración y sustentabilidad, sino también proporcionar información valiosa a responsables políticos y otros actores relevantes, promoviendo soluciones sostenibles e integrales para contribuir a la construcción de sociedades más inclusivas, equitativas y sustentables, al mismo tiempo que se resaltan los beneficios potenciales de la migración frente a sus desafíos.

Palabras Clave

Desarrollo sostenible, estrategias de atención, migración, Teoría General de los Sistemas

Abstract

This paper addresses migration from a systemic perspective, using the General Systems Theory (GST) to understand how the interrelated variables of this phenomenon impact the economic dimension of sustainability. The complexity of the migratory phenomenon is recognized, along with its significant influence on both local and global economies, highlighting the need to design effective policies and strategies for its management.

Furthermore, the study emphasizes the relevance of migration in maritime contexts and the importance of fostering sustainable economic development in areas adjacent to aquatic ecosystems. This comprehensive approach aims not only to advance academic knowledge on migration and sustainability but also to provide valuable information to policymakers and other relevant stakeholders, promoting sustainable and integrated solutions to contribute to the creation of more inclusive, equitable, and sustainable societies, while also highlighting the potential

¹ Facultad de Administración Marítima de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Correo: jj_pinzon@hotmail.com

² Facultad de Administración Marítima de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Correo: navarro11340060@gmail.com

benefits of migration in relation to its challenges.

Keywords

Sustainable development, attention strategies, migration, General Systems Theory

Referencia

- ACNUR. (21 de 09 de 2018). *Página web oficial de ACNUR*. Obtenido de Página web oficial de ACNUR: https://eacnur.org/es/blog/convenio-de-dublin-que-es-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst
- Adamson, F. (2021). Introduction to International Migration: Population Movements in the 21st Century. En J. Money, & S. Lockhart, *Migración y seguridad* (págs. 244-262). London. Obtenido de <https://eprints.soas.ac.uk/35216/>
- Ayala Santos, R., Coronel Ruiz, L. K., & Ayala Garcia, E. T. (2023). Costos, daños y consecuencias del conflicto armado en Colombia desde una mirada territorial y comunitaria. *Módulo Arquitectura - CUC*, 93-110. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/4776>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (24 de 11 de 2015). *Página web oficial de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Página web oficial de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/plan-accion-asean- inmigracion-2020>
- Cardona, C. A. (2017). Teoría General de sistemas. *Repositorio Institucional Areandina*. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1287/Teoría%20General%20de%20sistemas.pdf?sequence=1>
- CEPAL. (2013). *Amazonía posible y sostenible*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/items/a5198f2b-bb03-4e3b-bd99-ccad40079598>
- Chilpa Hernández, J., Cruz Cruz, M., & Sánchez Torres, Y. (2023). Influencia: Dimensión Ambiental, Social y Económica en Desempeño de Empresas. *Investigación administrativa*, 1-16. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-7678202300010000
- DANE. (2022). *Principales Resultados Mercado Laboral -GEIH-*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_empleo_dic_22.pdf
- Fabinyi, M., Belton, B., Dressler, W., Knudsen, M., Adhuri, D., Abdul Aziz, A., . . . Vandergeest, P. (2022). Coastal transitions: Small-scale fisheries, livelihoods, and maritime zone developments in Southeast Asia. *Journal of Rural Studies*, 184-194. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016722000286>
- Freitez, A. (2014). La emigración desde Venezuela durante la última década. *Revista Temas de Coyuntura*, 11-38. Obtenido de <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/temasdecoyuntura/article/view/1048/9>

- Gandini, L., Fernández de la Reguera, A., & Nárvaez Gutierrez, J. C. (2020). *Caravanas*. Libros UNAM. Obtenido de <https://www.libros.unam.mx/caravanas-9786073032087-ebook.html>
- García González, A. S., & Quiroga Carrillo, C. C. (2017). Impacto del conflicto armado en el desarrollo colombiano y sus perspectivas en la economía del posconflicto. *Ploutos*, 48-56. Obtenido de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/plou/article/view/1760>
- Gissi Barbieri, N., Ramírez Gallegos, J., Ospina Grajales, M. d., Cardoso Campos, B. P., & Polo Alvis, S. (2020). Respuestas de los países del pacífico suramericano ante la migración venezolana: Estudio comparado de políticas migratorias en Colombia, Ecuador y Perú. *Diálogo Andino*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-26812020000300219
- Hapke, H., & Ayyankeril, D. (2018). Gendered livelihoods in the global fish-food economy: a comparative study of three fisherfolk communities in Kerala, India. *Maritime Studies*, 133-143. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40152-018-0105-9#citeas>
- Hardin, G. (2005). La tragedia de los comunes. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/305/30541023.pdf>
- Herías Fernández, B. (2020). La protección de los migrantes en los espacios marinos. *Repositorio de la Universidad Pontificia de Comillas*. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/60959>
- Jiménez, C. E., & Soledad Suescún, J. I. (2008). Migraciones y conflictos. El desplazamiento interno en Colombia. *Convergencia*, 207-235. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352008000200008
- Klug, A. (2017). Enhancing Refugee Protection in the Asia-Pacific Region. *Proceedings of the ASIL Annual Meeting*, 358-361. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-asil-annual-meeting/article/abs/enhancing-refugee-protection-in-the-asiapacific-region-lack-of-a-normative-protection-framework/A28827147BC6D1BA3EBF425469F0D9A6>
- Kumin, J. (2014). El desafío de la migración mixta por vía marítima. *Migraciones forzadas*. Obtenido de https://www.fmreview.org/es/crisis/kumin#_edn2
- Lampinen, A., & Mataix Ferrándiz, E. (2022). *Seafaring and mobility in the late antique Mediterranean*. London. Obtenido de <https://bmcr.brynmawr.edu/2023/2023.05.27/>
- León Castillo, L. (2015). Análisis Económico de la Población. Demografía. *Departamento Académico de Economía de la FACEAC de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque*. Obtenido de <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/demografia-peru.pdf>
- Martínez Pizarro, J. (2000). *La migración internacional y el desarrollo en la era de la globalización e integración: temas para una agenda regional*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) – División de Población. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/dd7b4311-e5f3-451f-8c4e-5730ce52c4a5/content>
- Maza Ávila, F. J., Román Romero, R., & Pérez González, M. D. (2023). Informalidad laboral y migración venezolana en el Caribe colombiano. Percepciones de los vendedores de Cartagena de Indias y Santa Marta. *Saber, Ciencia y Libertad*,

- 236-265. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/10551/9955>
- Ministerio de Defensa del Gobierno de España. (s.f.). *Página web oficial del Ministerio de Defensa del Gobierno de España*. Recuperado el 09 de 03 de 2024, de Página web oficial del Ministerio de Defensa del Gobierno de España: <https://emad.defensa.gob.es/operaciones/historico-de-operaciones/41-UE-EUNAVFOR-MED-Operacion-Sophia/>
- Ministerio de Gobierno de Ecuador. (2019). *Página web oficial del Ministerio de Gobierno de Ecuador*. Recuperado el 10 de 03 de 2024, de Página web oficial del Ministerio de Gobierno de Ecuador: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec>
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana de la República de Ecuador. (09 de 08 de 2018). *Página web oficial de la Cancillería del Gobierno de la República de Ecuador*. Obtenido de Página web oficial de la Cancillería del Gobierno de la República de Ecuador: https://www.cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/resolucion_152_estado_de_emergencia_2018.pdf
- Organización Internacional para las Migraciones. (11 de 12 de 2018). *Página web oficial de la Organización Internacional para las Migraciones (OIM)*. Obtenido de Página web oficial de la Organización Internacional para las Migraciones (OIM): <https://www.iom.int/es/news/la-oim-y-los-emiratos-arabes-unidos-firman-un-acuerdo-sobre-directrices-orientativas-para-trabajadores-migrantes>
- Palacios Sanabria, M. T., Londoño Toro, B., Hurtado, N., & Sarasua Suárez, J. M. (2022). Migración en Colombia: el reto de la integración. *Divulgación Científica*. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/items/12f32e79-80f2-4dea-9ef6-e04703daeec4>
- Rodicio Garcia, L., & Sarceda Gorgoso, C. (2019). Inserción sociolaboral de mujeres emigrantes retornadas: Desde Venezuela a España. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 11-21. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/280/28063431024/html/#redalyc_28063431024_ref21
- Skeldon, R. (2008). Migration, Urbanization and Development. *Social Science Research Council*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/228911428_Migration_urbanization_and_development
- Sutcliffe, B. (1998). Nacido en otra parte. Un ensayo sobre la migración internacional, el desarrollo y la equidad. *Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional*. Obtenido de <https://publicaciones.hegoa.ehu.eus/publications/108>
- Tobón, M. (2018). Metamorfosis trágica en la Amazonia colombiana: El cuerpo en los juegos de la guerra y la paz. *Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology*, 1-18. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/vb/a/SwH8vzbGnNHvPfBW8FkPFTM/?lang=es#>
- Zhan, S., Huang, L., & Zhou, M. (2022). Differentiation from above and below: Evolving immigration policy and the integration dilemma in Singapore. *Asian and Pacific Migration Journal*, 3-25. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/01171968221083703>

Área temática: Logística y cadena de suministros.

**PERSPECTIVA DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA LA PRODUCCIÓN DE
BATERÍAS DE ION-LITIO EN MÉXICO**

Osvaldo-Daniel Domínguez González¹

Rene Sanjuan Galindo²

José Inés Martínez Rodríguez³

Miguel Angel Reyes Gonzalez⁴

Roberto Ramírez Cortes⁵



Resumen

Se aborda la relevancia del litio y su utilización en la fabricación de baterías de ion-litio (BIL) como parte de la transición hacia una matriz energética sostenible y la creciente demanda de vehículos eléctricos (VE). En este sentido, se examina la exploración del litio en México, la infraestructura logística nacional y las condiciones del mercado que influyen en la producción y demanda de BIL y VE. La metodología empleada incluye el análisis de datos provenientes de fuentes oficiales, la revisión de políticas públicas y las proyecciones de mercado.

Los resultados, por otro lado, destacan el potencial de la cadena de suministro debido a factores favorables para México, tales como la relocalización de la manufactura, apoyada por condiciones económicas propicias, acuerdos comerciales como el T-MEC y la creciente inversión extranjera. De hecho, el interés por la instalación de plantas de fabricación de empresas como Tesla y BYD resalta el papel emergente del país en la industria de la electromovilidad, consolidándose, así como un actor clave en la producción y el abastecimiento globales.

Entre las oportunidades y fortalezas identificadas, se encuentran el potencial geológico, la infraestructura logística consolidada y la estabilidad macroeconómica. No obstante, algunos desafíos para la cadena de suministro incluyen limitaciones tecnológicas en la extracción, la falta de normativas en algunos procesos de gestión de BIL y la dependencia de las importaciones, lo que podría afectar negativamente el posicionamiento de México en el mercado global del litio.

Palabras Clave

Logística, Baterías de ion-litio, Cadena de Suministros, México.

¹ Instituto Tecnológico de Nuevo León. osvaldo.dg@nuevoleon.tecnm.mx

² Instituto Tecnológico de Nuevo León. osvaldo.dg@nuevoleon.tecnm.mx

³ Instituto Tecnológico de Nuevo León. osvaldo.dg@nuevoleon.tecnm.mx

⁴ Instituto Tecnológico de Nuevo León. osvaldo.dg@nuevoleon.tecnm.mx

⁵ Instituto Tecnológico de Nuevo León. osvaldo.dg@nuevoleon.tecnm.mx

Abstract

This paper addresses the relevance of lithium and its use in the manufacturing of lithium-ion batteries (LIB) as part of the transition towards a sustainable energy matrix and the growing demand for electric vehicles (EV). In this regard, the exploration of lithium in Mexico, the national logistics infrastructure, and market conditions influencing the production and demand of LIB and EV are examined. The methodology employed includes the analysis of data from official sources, the review of public policies, and market projections.

The results, on the other hand, highlight the potential of the supply chain due to favorable factors for Mexico, such as the relocation of manufacturing, supported by favorable economic conditions, trade agreements like the USMCA, and increasing foreign investment. In fact, the interest in establishing manufacturing plants by companies like Tesla and BYD underscores the emerging role of the country in the electromobility industry, solidifying its position as a key player in global production and supply.

Among the identified opportunities and strengths are the geological potential, consolidated logistics infrastructure, and macroeconomic stability. However, some challenges for the supply chain include technological limitations in extraction, the lack of regulations in some LIB management processes, and dependence on imports, which could negatively affect Mexico's positioning in the global lithium market.

Keywords

Logistics, Lithium-ion Batteries, Supply Chain, Mexico.

Referencias

- Barman, P., Dutta, L., & Azzopardi, B. (2023). Electric Vehicle Battery Supply Chain and Critical Materials: A Brief Survey of State of the Art. *Energies*, 16, 3369.
- Calvo, E. J. (2023). Electroquímica del litio: desde la extracción sostenible de salmueras a las baterías avanzadas de li-o2. *Congreso Argentino de Fisicoquímica y Química Orgánica*, Buenos Aires, Argentina.
- Castañeda-Garza, D. (2021). Energising Mexico: Historical Energy Consumption, Transitions and Economic Growth 1880-2015. *Agenda for International Development, Department of Economics, ITESM-CSF*.
- Comision Nacional de los Salarios Mínimos. (2024). Salarios Mínimos 2024.
- Deshmukh, M. K. G., Sameeroddin, M., Abdul, D., & Sattar, M. A. (2021). Renewable energy in the 21st century: A review. *Materials Today: Proceedings*. Advance online publication.
- Diario Oficial de la Federación. (2022, 23 de agosto). Decreto por el que se crea el organismo público descentralizado denominado Litio para México. *Diario Oficial de la Federación*. <https://www.dof.gob.mx>
- Dirección de Economía Minera. (2017). Informe especial - Mercado de Litio. *Ministerio de Energía y Minería, Presidencia de la Nación*.

Dirección General de Desarrollo Minero. (2017). Perfil de mercado del grafito.

Dirección General de Desarrollo Minero. (2018). Perfil de mercado del litio.

Excelsior. (2023, 17 de mayo). *BYD confirma construcción de planta en México: Jorge Vallejo*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/byd-confirma-construccion-de-planta-mexico-jorge-vallejo/1644419>

Egbue, O., & Long, S. (2012). Critical issues in the supply chain of lithium for electric vehicle batteries. *Engineering Management Journal*, 24(3), 52-62.

Fraile, I. D. (2022). Nuevos electrolitos poliméricos monoconductores de iones de litio para baterías de litio-metal. *Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencia de los Materiales*, Bilbao.

Gobierno de México. (s.f.). *México en el mundo*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/gobierno/mexico-en-el-mundo>

Hartnig, C., & Schmidt, M. (2018). Electrolytes and conducting salts. En R. Korthauer (Ed.), *Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications* (pp. 58-74). Springer.

Haoxiang, Z., Haoyang, P., Biwei, X., Zhenyao, W., Xingge, L., Zhao, L., Guohua, L., Xiangtao, B., Ligen, W., Xiaowei, H., Jingsong, W., Wei, Q., Jiantao, W., Weidong, Z., & Xueliang, S. (2023). Atomic-Scale Revealing the Structure Distribution between LiMO₂ and Li₂MnO₃ in Li-Rich and Mn-Based Oxide Cathode Materials. *Advanced Energy Materials*, 2203354, 1-12, China.

Hwang, S., & Stach, E. A. (2020). Using in situ and operando methods to characterize phase changes in charged lithium nickel cobalt aluminum oxide cathode materials. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 53, 113002.

Ley de Minería. (2023). Ley de Minería. Artículo 5 Bis. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMin.pdf>

Lyu, Y., Wu, X., Wang, K., Feng, Z., Cheng, T., Liu, Y., Wang, M., Chen, R., Xu, L., Zhou, J., Lu, Y., & Guo, B. (2020). An Overview on the Advances of LiCoO₂ Cathodes for Lithium-Ion Batteries. *Advanced Functional Materials*, 2000982.

Medić, D. V., Milić, S. M., Alagić, S. Č., Đorđević, I. N., & Dimitrijević, S. B. (2020). Classification of spent Li-ion batteries based on ICP-OES/X-ray characterization of the cathode materials. *Hem. Ind.*, 74(3), 221-230.

Molina, A., Patil, N., Ventosa, E., Liras, M., Palma, J., & Marcilla, R. (2019). New Anthraquinone-Based Conjugated Microporous Polymer Cathode with Ultrahigh Specific Surface Area for High- Performance Lithium-Ion Batteries. *Advanced Functional Materials*, 1908074.

Peiseler, L., Wood, V., & Schmidta, T. S. (2023). Reducing the carbon footprint of lithium-ion batteries, what's next? *ELSEVIER*, 100017, 1-4.

Pinheiro de Lima, O., Breval Santiago, S., Rodríguez Taboada, C. M., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(2), 264-276.

- Roldán Xopa, J. (2023). Litio para México: Estudio sobre la empresa pública y la regulación del litio en México. Natural Resource Governance Institute.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2021). PROY-NOM-003-SCT-SEMAR-ARTF-2021. <https://www.dof.gob.mx/>
- Sun, X., Hao, H., Geng, Y., Liu, Z., & Zhao, F. (2022). Exploring the potential for improving material utilization efficiency to secure lithium supply for China's battery supply chain. *Fundamental Research*, 4(2024), 167-177.
- Sistema de Información Cultural. (s.f.). *Lista de universidades por estado y disciplina*. Secretaría de Cultura. https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=universidad&disciplina&estado_id
- The Logistics World. (2023, 10 de abril). *Principales hubs logísticos en México: Dónde se encuentran*. The Logistics World. <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/principales-hubs-logisticos-en-mexico-donde-se-encuentran/>
- U.S. Geological Survey. (2024). Mineral commodity summaries 2024. *U.S. Department of the Interior*.
- Weber, C. J., & Roth, M. (2018). Separators. En R. Korthauer (Ed.), *Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications* (pp. 75-88). Springer.
- Wurm, C., Oettinger, O., Wittkaemper, S., Zauter, R., & Vuorilehto, K. (2018). Anode materials for lithium-ion batteries. En R. Korthauer (Ed.), *Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications* (pp. 43-57). Springer.
- Zhang, Z., Zeng, T., Lai, Y., Jia, M., & Li, J. (2013). A comparative study of different binders and their effects on electrochemical properties of LiMn₂O₄ cathode in lithium ion batteries. *Journal of Power Sources*, 242, 796-802. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2013.08.051>
- Zhao, Q., Zhang, S., Hu, M., Wang, C., & Jiang, G. (2021). Recent Advances in LiFePO₄ Cathode Materials for Lithium-Ion Batteries: First-Principles Research. *International Journal of Electrochemical Science*, 16, Article Number: 211226. <https://doi.org/10.20964/2021.12.11>

Área temática: Gestión de la innovación, gestión del conocimiento

**ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS A LOS IMPACTOS GENERADOS POR
EL COVID-19 EN UNA EMPRESA MEXICANA CON UN ENFOQUE DE GESTIÓN
DEL CONOCIMIENTO**

Viridiana Leal Soto¹
Alonso Perez-Soltero²

Resumen



La incertidumbre generada por una nueva contingencia global exige que las empresas estén mejor preparadas en aspectos organizacionales que, antes de la pandemia de COVID-19, no se consideraban relevantes. Tras realizar una revisión de la literatura, esta investigación lleva a cabo un análisis situacional de una empresa distribuidora de productos de limpieza en México, describiendo su situación antes, durante y después de la pandemia, mediante la identificación y codificación de los principales factores asociados a los impactos generados por el COVID-19 y su relación con el proceso de intercambio y disseminación del conocimiento.

Los factores relacionados con este proceso fueron las interrelaciones, la comunicación y los sistemas tecnológicos, los cuales fueron analizados mediante una síntesis de acciones vinculadas al proceso de estudio. Los principales resultados muestran la integración del uso común de la tecnología e innovación en los factores de comunicación e interrelaciones, así como la normalización del uso de plataformas y herramientas digitales como estrategia empresarial, además de la mejora general en el factor de sistemas tecnológicos.

Para futuras investigaciones, se sugiere analizar todos los procesos de gestión del conocimiento vinculados con los factores estudiados, además de realizar un análisis de las estrategias principales que las empresas deben seguir para sobrevivir a eventualidades similares.

Palabras Clave

Gestión del conocimiento, pandemia COVID-19, análisis situacional, intercambio y disseminación del conocimiento.

Abstract

The uncertainty generated by a new global contingency requires companies to be better prepared in organizational aspects that, before the COVID-19 pandemic, were not considered relevant. After conducting a literature review, this research carries out a situational analysis of a cleaning products distribution company in Mexico, describing its situation before, during, and after the pandemic, through the identification and coding of the main factors associated with the impacts generated by COVID-19 and their relationship with the knowledge exchange and dissemination process.

¹ Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora. E-mail: viridiana.leal@unison.mx

² Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora. E-mail: aperez@industrial.uson.mx

The factors related to this process were interrelationships, communication, and technological systems, which were analyzed through a synthesis of actions linked to the study process. The main results show the integration of the common use of technology and innovation in the communication and interrelationship factors, as well as the normalization of the use of digital platforms and tools as a business strategy, in addition to the overall improvement in the technological systems factor.

For future research, it is suggested to analyze all knowledge management processes linked to the factors studied, as well as to carry out an analysis of the main strategies that companies must follow to survive similar contingencies.

Keywords

Knowledge management, COVID-19 pandemic, situational analysis, knowledge exchange and dissemination.

Referencias

- Adhanom T., (2023). Comunicado de la OMS: COVID-19 como emergencia pública internacional. <https://www.un.org/es/coronavirus>
- Berardi, M., Ciolelli, S., y Ziruolo, A. (2021). Overcoming the COVID-19 Crisis with KM and Smart Governance: The Challenge for the Italian Public Sector. Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, 54–61. <https://doi.org/10.34190/EKM.21.023>
- Centeno, J. E. O. (2020). La nueva "normalidad" en México. *Revista de Salud Pública*, 87-90.
- Chudziński, P., Cyfert, S., Dyduch, W., Koubaa, S., y Zastempowski, M. (2023). Strategic and entrepreneurial abilities: Surviving the crisis across countries during the Covid-19 pandemic. *PloS one*, 18(5), e0285045. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285045>.
- Dalkir, K. (2023). *Knowledge Management in Theory and Practice* (fourth edition). The MIT Press.
- Dryhurst, S., Schneider, C. R., Kerr, J., Freeman, A. L. J., Recchia, G., van der Bles, A. M., Spiegelhalter, D., y Van der Linden, S. (2020). Risk perceptions of COVID-19 around the world. *Journal of Risk Research*, 23(7–8), 994–1006. <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193>
- Gobierno del México (2020). Nueva Normalidad. Consultado el 04 de mayo de 2024, en <https://www.gob.mx/covid19medidaseconomicas/acciones-y-programas/nueva-normalidad-244196>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- INEGI. (2023). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el 04 de mayo de 2024, en <https://www.inegi.org.mx/>

- Lating, F. A., y Aryani, D. N. (2024). Factors Affecting Knowledge Management and Its Effect on Organizational Performance with Human Capital as a Mediator. *Eduvest: Journal Of Universal Studies*, 4(3), 888–901. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i3.1075>
- Li F, Rubinato M, Zhou T, Li J y Chen C (2023). Statistical analysis of small business survival under the shock of multiple COVID-19 waves: A case study from Wuhan, China. *Front. Environ. Sci.* 11:1092768. doi: 10.3389/fenvs.2023.1092768
- Organización Mundial de la Salud (2024). Coronavirus, panorama general. https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
- Perez-Soltero, A., y Leal-Soto, V. (2024). Designing an Evaluation Instrument to Assess the Relationship Between Organizational Climate and Knowledge Management. *IUP Journal of Knowledge Management*, 22(1), 5-38, ISSN: 0972-9216, 2024.
- Ratten, V. (2020). Coronavirus (Covid-19) and the entrepreneurship education community. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 14(5), 753-764.
- Sonntag, U. H., y Seleme, R. (2023). Impacto da pandemia COVID-19 – Estudo de caso em uma empresa de peças automotivas. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(7), 11187–11211. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i7.2138>
- Suparta, R. S., y Wijaya, L. I. (2023). Advertisement Business Financial Strategy During The COVID-19 Pandemic: A Case Study of Satria Advertisement Company. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(8), 5662–5675. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i10.13068>
- Yunus, A. M., Zakaria, N., Kamarulzaman, M. R., Abd Kadir, I. K., y Rafedzi, E. R. K. (2024). New Practices to Prevent Knowledge Management Projects or Programs Failure in An Organization: A Systematic Literature Review. *International Journal of Information & Knowledge Management* (22318836), 14(1), 61–78.

**Área Temática: Gestión y Desarrollo
Organizacional**

**LA INNOVACION Y LA SOSTENIBILIDAD EN ORGANIZACIONES: CASO ESTUDIO
EN EL SECTOR TURÍSTICO**

Yuritza Milena Gonzalez Cantillo¹
Angélica María Jiménez Coronado²
Arnaldo Andrés González Gómez³



Resumen

Las investigaciones sobre innovación y sostenibilidad en las organizaciones contribuyen significativamente a impulsar la productividad, fomentar la creatividad del talento humano y mejorar la competitividad en la gestión empresarial (Rio-Cortina et al., 2022). En Colombia, el sector turístico juega un papel clave en el desarrollo económico sostenible, enfocándose en la responsabilidad social hacia comunidades vulnerables como una estrategia competitiva para integrar prácticas ecológicas dentro de la cultura de la gestión humana. El objetivo de esta investigación es analizar el impacto económico, sociocultural y ambiental de las condiciones laborales sostenibles en el corregimiento de Taganga, en la ciudad de Santa Marta, y su influencia en la innovación organizacional. La política pública, articulada con los planes de desarrollo territorial, establece la ruta para fortalecer los negocios inclusivos, promoviendo capacidades más equitativas y servicios turísticos genuinamente sostenibles, en respuesta a nuevas tendencias y desafíos.

Palabras Claves

Innovación en el sector turístico, sostenibilidad en las organizaciones, gestión turística, turismo verde, prácticas ecológicas.

Abstract

Research on innovation and sustainability in organizations significantly contributes to boosting productivity, fostering human talent creativity, and improving competitiveness in business management (Rio-Cortina et al., 2022). In Colombia, the tourism sector plays a key role in

¹ Escuela de Transformación Empresarial, Programa de Negocios Internacionales CUN Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. E_mail: yuritza.gonzalez@cun.edu.co

² Escuela de Transformación Empresarial, Programa de Administración de Empresas CUN Corporación Unificada de Educación Superior. E_mail: angelica_jimenezco@cun.edu.co ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5067-1721>

³ Escuela de Ingeniería. Programa de Ingeniería de Sistemas. CUN, Corporación Unificadora de Educación Superior. Arnaldo_gonzalez@cun.edu.co OECD ID: <https://orcid.org/0000-0003-1609-7516>

sustainable economic development, focusing on social responsibility toward vulnerable communities as a competitive strategy to integrate ecological practices into the culture of human management. The objective of this research is to analyze the economic, sociocultural, and environmental impact of sustainable labor conditions in the corregimiento of Taganga, in the city of Santa Marta, and their influence on organizational innovation. Public policy, articulated with territorial development plans, sets the course for strengthening inclusive businesses, promoting more equitable capacities, and genuinely sustainable tourism services in response to new trends and challenges.

Keywords

Innovation in the tourism sector, sustainability in organizations, tourism management, green tourism, ecological practices.

Referencia

- Ali Köseoglu, M., Ross, G., & Okumus, F. (2016). Competitive intelligence practices in hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 53, 161-172. DOI: <https://doi.org/doi:10.1016/j.ijhm.2015.11.002>
- Botero, C., & Zielinski, S. (2010). Evaluación del potencial para el desarrollo de turismo sostenible en el corregimiento de Taganga, distrito de Santa Marta (Colombia). *Turismo y Sociedad*, 11, 10-34. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576261181003>
- Cuartas, J. (2024, 6 de marzo) Por qué un turismo personalizado puede impulsar el crecimiento del sector en Colombia; esto dicen los expertos. Colombia Forbes. <https://forbes.co/2024/03/06/negocios/tendencias-y-desafios-del-turismo-en-colombia-2024>
- Chu, P., & Chiu, J. (2003). Factors Influencing Household Waste Recycling Behavior: Test of an integrated Model. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(3), 604-626. DOI: <https://doi.org/doi:10.1111/j.1559-1816.2003.tb01915.x>
- Figueroa Cabas, Y. M. (2011). Caracterización del turismo en el corregimiento Taganga, Santa Marta DTCH: un análisis desde la perspectiva de la sostenibilidad (Doctoral dissertation, SIN PROGRAMA). Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54203>
- Fraguas, J. B., & Lerena, E. G. (2024). La Agenda 2030 en la Organización Mundial del Turismo: comunicando sostenibilidad. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 22(2), 265-274. Recuperado de <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2024.22.018>
- Flores M. (2015). La innovación como cultura organizacional sustentada en procesos humanos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 20(70),

- 355-371. Recuperado de
<https://www.redalyc.org/pdf/290/29040281010.pdf>
- Martínez López, G. Y., Reyes, S., David, K., Díaz Mendoza, J. R., Polo Guerra, A. C., Colorado Vásquez, J. P., ... & Ferrer Nuñez, K. L. (2022). Caracterización socioeconómica, cultural y política del territorio ancestral de Taganga. Recuperado de <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/7986>
- Matos, L. M., Cabas, A. P. P., Díaz, F. J. M., & Lombana, J. (2019). Las cooperativas agrarias como modelo generador de negocios con inclusión social: el caso de las cooperativas bananeras del Magdalena (Colombia). *REVESCO: revista de estudios cooperativos*, (132), 195-217. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7170188>
- Marín Cardona, P. F. (2024) Emprendimiento corporativo y su relación con la innovación organizacional. Ediciones Universidad Nacional de Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5194-8668>
- Morales, J. L., & Granados, J. C. (2022). Turismo inteligente y cultura de innovación en empresas hoteleras de Santa Marta, Colombia. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.47666/summa.4.1.12>
- Moya, N. J. (2016). La ética del profesional en turismo. Servicio hotelero innovador y sostenible. *Études caribéennes*, (33-34). <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.9452>
- Ortiz Segrera, J. T., Daza Corredor, A., & Labarcés Ballestas, C. (2014, marzo 10). 2013La cultura organizacional de los operadores turísticos de Santa Marta 2012-2013. *Revista Clío América*, 8(15), 14. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/827/752>
- Salazar Salas, M. F. (2020). Sostenibilidad aplicada en un proyecto hotelero en Taganga. [tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia] Repositorio Institucional Universidad Piloto. [https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9723/Trabajo%20de%20Gra do.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9723/Trabajo%20de%20Gra%20do.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Peña Miranda, D. D., & Serra Cantallops, A. (2012). Responsabilidad social empresarial en el sector turístico: Estudio de caso en empresa de alojamiento de la ciudad de Santa Marta, Colombia. *Estudios y perspectivas en turismo*, 21(6), 0-0. <http://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v21n6/v21n6a06.pdf>
- Reyes, M., Sánchez-Medina, P., & Díaz-Pacheco, R. (2017). Eco-innovation and organizational culture in the hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 65, 71-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2017.06.001>

- Río-Cortina, J. L. D., Acosta-Mesa, R. E., Santis-Puche, M. A., & Machado-Licon, J. (2022). El efecto mediador de la innovación entre la gestión del talento humano y el desempeño organizacional. *Información tecnológica*, 33(2), 13-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000200013>
- Velazquez-Castro, J. A., Cruz-Coria, E., Ramirez-Godinez, J., & Vargas-Martinez, E. E. (2020). Consumo sustentable en turismo: una aproximación a su estado del conocimiento. *AD-minister*, (37), 57-84. DOI: <https://doi.org/10.17230/Ad-minister.37.3>
<http://www.scielo.org.co/pdf/adter/n37/1692-0279-adter-37-57.pdf>
- Zanabria, N., Acosta Prado, J. C., & Rodriguez Albor, G. (2015, agosto 18). Condiciones para la Innovación, Cultura Organizacional y Sostenibilidad de las Organizaciones. *Semestre Económico SCIELO*, 18(37), 20.
<http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v18n37/v18n37a7.pdf>