



TENDENCIA TECNOLÓGICA DE LOS “SMART PORTS” Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO PORTUARIO DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

Technological trend of “Smart Ports” and its influence on port performance in the Colombian Caribbean region.

81

Sebastian David Hinojoza-Montañez- hinojosebastian@litoral.edu.co
Corporación de Educación Superior del Litoral.

Resumen

Introducción: Las tendencias tecnológicas han abarcado todos los escenarios productivos e industriales desde el siglo XXI, con mejoras en los procesos. En el caso portuario, el concepto ideal para la automatización y sostenibilidad han sido presentados como “Smart Port” por BID. **Objetivo:** Determinar las tendencias tecnológicas de los Smart Port e influencia en el rendimiento portuario de la región Caribe. **Metodología:** Tipo de enfoque en investigación es Mixto, dado que algunos objetivos responden cuantitativa y otros cualitativamente, adoptando herramientas estadísticas descriptivas e información bibliográfica para los resultados. **Resultados:** El internet de las cosas, blockchain, almacenamiento de energía y aplicaciones móviles son las tendencias más representativas a nivel mundial. **Conclusiones:** El concepto de puertos inteligentes ha sido justificado por el estado Colombia a través de la transformación digital, además el aspecto de sostenibilidad energética e industria 4.0 es un reto para la actividad portuaria en el caribe.

PALABRAS CLAVE: Digitalización; Infraestructura de transportes; Puertos; Transporte marítimo¹.

Abstract

Introduction: Technological trends have permeated all productive and industrial scenarios since the 21st century, bringing improvements to processes. In the port context, the ideal concept for automation and sustainability has been presented as the “Smart Port” by the Inter-American Development Bank (BID). **Objective:** To determine the technological trends of Smart Ports and their influence on the port performance in the Caribbean region. **Methodology:** The research approach is Mixed, as some objectives are addressed quantitatively and others qualitatively. This involves adopting descriptive statistical tools and bibliographic information for the results. **Results:** The Internet of Things, blockchain, energy storage, and mobile applications stand out as the most representative trends globally. **Conclusions:** The concept of smart ports has been justified by the Colombian government through digital transformation. Additionally, the aspects of energy sustainability and Industry 4.0 pose challenges for port activities in the Caribbean.

KEYWORDS: Digitization; Transport infrastructure; Harbours; Maritime transport.

¹ Todas las palabras claves han sido obtenidas del tesoro UNESCO, así mismo la traducción al inglés.



INTRODUCCIÓN

82

En la escena global los puertos están a la vanguardia de los problemas que pueden solucionarse con la inclusión de la tecnología; sucede que no todos saben elegir el tipo de herramienta que podría facilitarles las operaciones portuarias, debido al desconocimiento del impacto gradual de estas. Se pretende investigar cómo los “Smart Port” o la concepción de estos benefician en la aplicabilidad a la región caribe continental, en temas de impacto productivo, ambiental y social.

En el panorama internacional el movimiento portuario es arduo por la importancia del transporte marítimo, sin tomar de excepción a Colombia que, para el año 2021 se movilizó el 98,1% de toneladas importadas por el país, representando el 67% del valor total de estas. Permitió el 98,7% de toneladas exportadas por el comercio exterior, con representación del 80% del valor total de exportaciones para el país (Dirección General Marítima [DIMAR], 2022).

Identificar la productividad de las operaciones aplicando el término de puertos inteligentes, tiene como objetivo conocer las mejoras hacia un puerto conectado por tecnología y clasificar cuáles de los puertos colombianos mejor se adaptan a este término.

La mayor participación portuaria de Colombia está ubicada en la región caribe continental, de ahí la importancia de aplicar este concepto, sabiendo que el 97,8% de carga exportada zarpó en barcos a través de los puertos de Santa Marta, Puerto Bolívar, Coveñas, Cartagena, Barranquilla y Buenaventura, teniendo un alto porcentaje de movimiento en las ciudades de la región de estudio. (DIMAR, 2022). Garantizar un buen desempeño de las operaciones logrará un país competitivo en este sector.

Establecer un marco para un “Smart Port” en los puertos del caribe colombiano, permitirá ver desde una perspectiva objetiva el desarrollo de cada uno hacia una digitalización profunda como se ha visto en algunas ciudades del mundo, aprovechando sus atributos naturales para el desarrollo económico. Actualizando a su vez las respuestas y actuaciones a los que se enfrentan los puertos, expuestos en el “primer encuentro regional latinoamericano y caribeño de comunidades logísticas y portuaria”, se menciona que “La expansión y crecimiento sostenible de la capacidad portuaria, mejora de la logística portuaria, la integración con el hinterland y la digitalización e innovación” (Fundación Valenciaport, 2020, p. 14). Con enfoque en el último de los aspectos debatidos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La economía mundial ha sido conectada alrededor del mundo con los puertos que, sirven como plataforma de interconexión de bienes. El índice de conectividad del transporte marítimo de línea arroja datos del crecimiento de todos los países con respecto a sus cambios producidos. En el tercer trimestre de 2021 china ha sido el más conectado, medido por el LSCI (The liner shipping connectivity index), en cambio en el continente europeo, España y los países bajos han sido representativos en conectividad marítima; En américa latina y el caribe, panamá y Colombia, mientras que en el sur asiático Egipto y Marruecos muestran mejores índices de conectividad en la respectiva modalidad de transporte (Conferencia de las naciones unidas sobre comercio y desarrollo [UNCTAD], 2021).

En 2020, los puertos del mundo manipularon alrededor de 815,6 millones de TEUs, a pesar de haber reducido el indicador en un 1,2% comparado con el 2019; Esto refleja la resiliencia del comercio contenerizado por la disrupción causada por la pandemia del COVID-19. Entre el total de movilizados Asia y Oceanía manipularon 509 millones de TEUs, mientras que América alcanzó 59 millones de TEUs movilizados (UNCTAD, 2021).

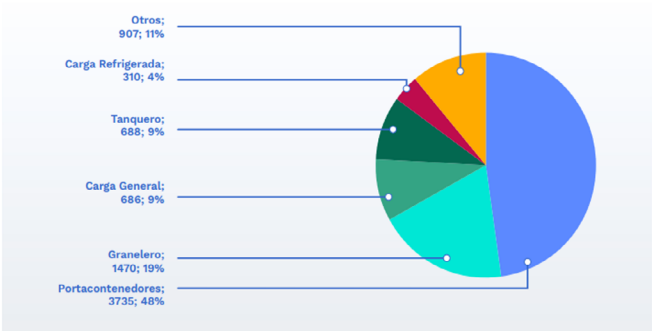
La UNCTAD (2021) en las regiones de América Latina y el caribe, los sistemas portuarios en términos de madurez y productividad difieren en muchos sentidos. En los últimos años, la región cuenta con solo 4 terminales especializadas con procesos semiautomáticos, sabiendo el experimentado incremento enorme en cuanto a contenedores. Avances en la adopción de tecnologías 4.0 y papeles en las transacciones han sido lentas y los procedimientos regulatorios no muy transparente, dificultando la competencia.

Según el transporte en cifras, el comercio internacional en el año 2020 se ha visto afectado por las contracciones en la demanda e incertidumbre causada por la pandemia, caso no ajeno al país de Colombia. Lo anterior se refleja en la variación total del transporte marítimo internacional durante el mismo año, con una variación anual de -14,2% a comparación del año anterior, pasando de 9.197 a 7.891. Con respecto a la participación de puertos en el transporte, Cartagena, santa marta y buenaventura contaron con las más participativas, que fueran de 41%, 18% y 14%. Referente a la operación de buques se observa un decrecimiento del 12,7% respecto al año 2019, ocasionado por la caída de arribos, siendo el portacontenedores con más cantidad de barcos arribados (Ministerio de Transporte, 2020).

Figura 1

Tráfico marítimo internacional por tipo de carga durante 2020

Gráfica 22.7 Tráfico marítimo internacional por tipo de carga durante 2020



Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DIMAR (2020)

Nota: Se refleja el volumen de carga y por ende el puerto para operarlas. Tomado de Mintransporte a partir de datos de la DIMAR (Ministerio de Transporte, 2020).

Pregunta de investigación

¿Cuáles han sido las tendencias tecnológicas de los Smart ports que han influido en el rendimiento portuario de la región caribe continental en Colombia?

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la influencia tendencias tecnológicas de los "Smart Port" en el rendimiento portuario de la región caribe colombiana.

Objetivos específicos

- Desarrollar una revisión de literatura alrededor del concepto "Smart Port"
- Caracterizar casos de éxito a nivel internacional sobre puertos inteligentes
- Analizar los puertos de la región caribe desde el concepto "Smart Port" y las brechas existentes entre los casos de éxito a nivel internacional
- Evaluar la influencia tecnológica en el rendimiento portuario de la región caribe.

JUSTIFICACIÓN

En medio de las interrupciones del transporte marítimo en 2020, Colombia ha tenido que enfrentar las contracciones de la oferta y demanda derivadas del comercio exterior. En el contexto colombiano el comercio exterior vía marítima representa el 98,8% y 98,2% del total de toneladas movilizadas, jugando en este caso los puertos un papel fundamental. El caribe continental obtuvo un 83,7% de operaciones de transporte marítimo, debido a su mayoría de puertos, como también por una mejor conectividad terrestre. La gradual economía de escala es de tener en cuenta, por el aumento del tamaño de los buques en pro de disminuir costos de operación; esto ha generado que, los puertos para mantener competitividad deban invertir en infraestructura, para mejorar su eficiencia y eficacia (DIMAR, 2020). Esto determina la importancia de mantener a las sociedades portuarias de la región caribe actualizadas con tecnología, como su contribución gradual al desempeño productivo y, comunicarles los beneficios que brindan, aun sabiendo, los retos próximos que afrontarán por ser la zona del país con mayor participación portuaria, es decir, deben estar a la vanguardia.

Los principales beneficiados con el proyecto serán los diferentes puertos de la región caribe continental de Colombia, debido a su gran participación en el comercio exterior, al medir o analizar los impactos prácticos de las TICs en su operación diaria.

Debido a la escasa información sobre la influencia tecnológica en el desempeño de puertos inteligentes y su medición, principalmente por su novedad, contribuye a enriquecer con conocimiento a la ciencia e investigadores en materia portuaria. En las academias, sería responsable demostrar la importancia de las tecnologías en las relaciones del humano contemporáneo en los distintos ámbitos de producción, además de fomentar el interés por conocer la región y su participación en toda la nación.

CONTRIBUCIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA NACIONAL

Plan nacional de desarrollo social

Título: “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” 2018-2022

Pactos transversales: Pacto por la transformación digital de Colombia: Gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento.

Pacto 2: Hacia una sociedad digital e industria 4.0: por una relación más eficiente, efectiva y transparente entre mercados, ciudadanos y estado.

Objetivo: Impulsar la transformación digital territorial.

Tabla 1.

Pacto 2: Indicadores de producto en plan nacional de desarrollo.

Indicadores de producto

Sector	Programa	Indicador	Línea base	Meta del cuatrienio	ODS asociado (primario)	ODS asociado (secundario)
Tecnologías de la información y las comunicaciones	Fomento del desarrollo de aplicaciones, software y contenido para impulsar la apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones.	Trámites de alto impacto ciudadano transformados digitalmente (T)	0	34	9. Industria, innovación e infraestructura.	16. Paz, justicia e instituciones sólidas. 17. Alianzas para lograr los objetivos.

Nota. Tomado del plan nacional de desarrollo 2018-2022, (Ley 1955, 2019)

DEPARTAMENTAL

Título: “Atlántico para la gente” 2020-2023

Eje: Dignidad

Subeje: Ciencia, innovación y competitividad

Objetivo: Fomentar la competitividad del Departamento del Atlántico a partir del desarrollo de iniciativas alrededor de la CTeI y la dinámica empresarial.

Artículo 44: Programa desarrollo tecnológico e innovación para el crecimiento empresarial.

Tabla 2.

Indicadores de producto para programas de desarrollos tecnológicos en Atlántico.

Responsable	Programa	Indicador	Línea base	Meta del cuatrienio	ODS
Secretaría de desarrollo económico	Desarrollo tecnológico e innovación para el crecimiento empresarial	Proyectos de innovación cofinanciados	13	15	8. Trabajo decente y crecimiento económico

Nota: Plan de desarrollo departamental del Atlántico 2020-2023. (Ordenanza 495 de 2020)

Título: “Bolívar primero” 2020-2023

Eje: Bolívar competitiva para la inclusión social

Subeje: Bolívar primero en tecnologías de la información y comunicaciones

Objetivo: Satisfacer las necesidades de lo bolivarenses, a partir de una economía dinámica e incluyente.

Indicadores de bienestar (resultados) y metas.

Tabla 3.

Indicadores de producto en tecnologías de la información y comunicaciones.

Nombre del indicador	Unidad de medida	Año	Línea base	Meta final del gobierno
Posiciones disminuidas en el ranking departamental de competitividad en el pilar “adopción TIC”	Número	2019	18	12

Nota. Plan de desarrollo departamental de Bolívar 2020-2023.

Título: “Unidos por el cambio” 2020-2023

Línea estratégica: Hacia una nueva economía diversa y sostenible

Sector: Sector de las tecnologías de la información y la comunicación

Apuesta No.8: Emprendimiento e innovación.

Objetivo: Gestionar programas y proyectos en ciencia, tecnología e innovación con recursos de regalías y apoyo de organizaciones privadas e internacionales para mejorar la competitividad de La Guajira en los ejes estratégicos del CTeI del Departamento

Componente programático

Tabla 4.

Indicadores de producto asociados a CTeI en el departamento de la Guajira.

Sectores asociados	Indicadores de bienestar	Línea base	Meta a 2023	Programa presupuestal	Producto	Indicador de producto	Meta 2023	ODS
Ciencia, Tecnología e innovación	Índice departamental de innovación	15,02	15,5	Desarrollo tecnológico e innovación para el crecimiento empresarial	Servicio de apoyo para el desarrollo tecnológico y la innovación	Proyectos financiados para el desarrollo tecnológico y la innovación	6	9. industria, innovación e infraestructura.

Nota. Plan de desarrollo departamental de la Guajira 2020-2023. (Gobernación de Guajira, 2020)

Título: “Sucre diferente” 2020-2023

Línea estratégica: Productividad, innovación y competitividad

Objetivo: tiene como propósito promover la gestión del conocimiento desde la innovación social y científica.

Programa 42: Conocimiento, desarrollo e innovación para un sucre diferente.

Tabla 5.

Indicadores de producto en conocimiento, desarrollo e innovación en Sucre.

Indicador de bienestar	Línea base	Año base	Meta del cuatrienio	Fuente	Dinámica durante el periodo frente a la línea base	ODS
Índice de competitividad departamental	4,34	2019	5	Consejo privado de competitividad- Universidad del Rosario	Aumento de 0,66 puntos porcentuales	9. Industria, innovación e infraestructura. 12. Producción y consumo responsable.

Nota. Plan de desarrollo departamental de Sucre 2020-2023. (Ordenanza 023 de 2020)

Tabla 6.

Indicador de producto para fortalecimiento de la tecnología en Sucre.

Indicador de producto	Meta del cuatrienio
Número de proyectos para fortalecer la ciencia, tecnología, innovación y emprendimientos implementados en sucre.	10

Nota. Plan de desarrollo departamental de Sucre 2020-2023.

Título: “Magdalena renace” 2020-2023

Eje estratégico III: Revolución de la productividad

Programa: Modernización de la infraestructura vial y conectividad.

Objetivo: Mejoramiento de vías para conectar los centros poblacionales y productivos con los corredores arteriales.

Tabla 7.

Indicador de producto para la modernización de la conectividad en el Magdalena.

Programa	Proyectos
Modernización de la infraestructura vial y conectividad	MUELLES PARA EL RÍO MAGDALENA Y PUERTO DE CRUCEROS. Impulsaremos el transporte fluvial con la construcción de muelles que conecten los municipios del río Magdalena. En especial a: Sitio Nuevo, Remolino, Salamina, Cerro San Antonio, Pedraza y El Banco. Así mismo, gestionaremos la construcción de un muelle de cruceros.

Nota. Plan de desarrollo departamental del Magdalena 2020-2023.

MARCO DE REFERENCIA

Antecedentes

En los diferentes artículos, los investigadores han analizado el impacto de la industria de puertos inteligentes en la economía coreana, revisando diversas definiciones y políticas de la industria y aplicaron una metodología híbrida entre las encuestas Delphi y análisis input-output. Concluyeron que, el impacto económico fue positivo, aumentando la producción en un 5,7%-12,3%, el valor agregado por 16,8%-36,5% y la tasa de empleo entre 130%-205,9% (Jun et al., 2018).

Estudios se han centrado en la construcción de un marco de puertos inteligentes e indicadores (SPI) para mejorar su resiliencia y sostenibilidad, desarrollado bajo una metodología métrica cuantitativa (SPI) basada en indicadores claves de rendimiento (KPI) entorno a cuatro dominios, utilizando 14 puertos de los 100 más activos en términos de TEUs. Concluyeron que, variables políticas gubernamentales pueden afectar el desempeño portuario y que, los países ricos, abiertos a innovación, respetuosos con el medio ambiente obtuvieron mayor valores SPI (Molavi et al., 2020).

En continuación, con la evaluación de indicadores han surgido respuesta a interrogantes sobre cómo se puede evaluar el desempeño digital de los puertos qué recomendaciones estratégicas se pueden derivar hacia un puerto inteligente, basado en datos cualitativos obtenidos a través de una encuesta en línea y entrevistas a expertos en TI, aplicando un índice a cinco puertos marítimos seleccionados. Encontraron que todos los puertos investigados tienen una baja preparación digital “Blockchain” y “artificial intelligence”, también concluyeron que, debido a la indexación de los resultados estudiados, generados por la aplicación del índice de preparación digital para puertos, el posicionamiento digital de puertos marítimos sea hace identificable (Philipp, 2020).

En España, por el contrario, hicieron una recolección de datos para determinar el índice de algunos puertos españoles con otros a nivel internacional con alta competitividad, los componentes de los puertos inteligentes fueron medidos con la metodología Delphi, divididas en tres fases: Definición, desarrollo de indicadores (con el método) y clasificación con el ranking obtenido. El resultado obtenido fue que, el puerto de Barcelona y Valencia destacan en el ranking global de puertos inteligentes, manteniéndose en el mismo ranking para los pilares económicos y política institucional, en el aspecto social obtuvo en los primeros a Valencia y Vigo, finalizando con el aspecto de entorno natural siendo los puertos punteros Valencia y Huelva (Rodrigo González et al., 2020).

Elaboraron una matriz que ayudara a reflejar el punto de digitalización y el escenario actual de los puertos de España, para ello desarrollaron un análisis DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas) para el diagnóstico, con un panel de expertos Delphi. La principal conclusión del análisis refleja que los puertos españoles (actualmente) se encuentran en un nivel medio de digitalización. El reto de estos es que la tecnología por sí sola no es lo suficientemente útil para alcanzar el estado de puerto 4.0; también la tecnología necesita ser abierta y conjunta para todos los actores de la comunidad portuaria (González-Cancelas et al., 2020).

Direccionarse hacia un puerto inteligente, es un reto que se ha presentado en la literatura científica como objetivo para establecer una base de investigación existente realizada sobre “Smart ports” para motivar nuevos intereses. Con un enfoque cualitativo a través de una revisión literaria sobre puertos inteligentes. Lograron concluir a la vez, a pesar de su limitada revisión, sobre la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los considerados puertos inteligentes, destacando las mejoras de las TIC como una oportunidad para aumentar la competitividad de la economía nacional, como en los procesamiento, costos y actividades portuarias como predicción de la embarcación y equipo (Yau et al., 2020).

MARCO TEÓRICO

El nacimiento o más bien el entendimiento de puertos inteligentes es dividido en cuatro etapas que varían dependiendo a la evolución o características tecnológicas que impulsen o limiten la evolución de estas zonas estratégicas. Con la navegación primitiva, realizada en aguas bordeadas en la costa, reducidas a los factores climáticos para operar; En la segunda, destacan la creación de naves con ayuda de conocimientos científicos, de manera que en el siglo XVIII los barcos se utilizaban como medio para comercio, al igual que sus atracaderos y zonas de descargue; Luego su evolución es radical debido a la creación de la máquina de vapor por James Watt; La última etapa desde el siglo XIX, estudia las reglamentaciones para transportar elementos, rutas, zonas portuarias, dando un salto en el libre comercio y su potencial mejoramiento portuario en el mundo (Canchila & España, 2022).

En la edad media, menciona Palmer (1999), “la deficiencia del transporte terrestre conlleva al desarrollo de Europa por las zonas costeras, induciendo a explotar las oportunidades del transporte marítimo. Estas ventajas propiciaron a ciudades portuarias con actividades comerciales, trayendo consigo una forma de agilizar operaciones” (p. 102).

Las primeras apariciones del concepto “Smart port” es oficializado por la última década del siglo XX por UNCTAD, clasificando los puertos en generaciones, en la primera generación de 1960 son interfaces de

modo de transportes, mientras evolucionan con el paso de los años de generación en (Karaś, 2020).

Complementado este concepto Hou (2021) ha dicho que, a partir de 1980, “la contenerización juega un papel importante en el desarrollo de los puertos, seguida de la otra década la cual integraban con aplicaciones de información y comunicación hasta llegar a la actualidad utilizando términos más completos para un puerto inteligente” (p. 394).

90

Definiciones

El concepto de la Fundación Valenciaport (2020), indica que “Un puerto inteligente (Smart Port) es un concepto ligado a la Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial en el que el puerto utiliza las tecnologías emergentes” (p. 8). Estas tecnologías son el internet de las cosas, grandes datos o “big data”, cadena de bloques, aprendizaje automático e IA, entre otros métodos emergente, para mejorar continuamente los aspectos ambientales, económicos, de seguridad y protección, así como lo relacionado a la sostenibilidad (Fundación Valenciaport, 2020):

Luego hace énfasis en que esto se consigue interconectando en todos sus ámbitos, determinando como menciona el director desarrollo internacional Miguel Garín, citado en Valenciaport, (2020): “No existe un Smart port sin Smart people” (p. 8).

Según la comisión económica y social para Asia y el pacífico (ESCAP, 2019), define un Smart port con relación a “Un puerto ecológico que puede optimizar el flujo logístico de forma automática y autónomamente y utilizar la energía eficientemente usando tecnologías de última generación como automatización, IA, IoT, TIC” (p. 4).

Otro concepto surge por Molina (2020): “El término Smart Port se basa en la utilización de las nuevas tecnologías para transformar los servicios portuarios tradicionales en servicios interactivos y dinámicos, de forma que sean más eficientes y más transparentes” (p. 4).

Los Smart Port

El BID presenta una serie de niveles estratégicos para los puertos hacia una búsqueda de la digitalización o lograr ser un “Smart port”, como se observa:

Figura 3

Niveles de transformación digital hacia un puerto inteligente



Nota: Las distintas clasificaciones de puertos inteligentes (Valenciaport, 2020, p. 9).

La transformación digital interna, trabaja en mejorar sus procesos y en una transformación; El puerto conectado, en este caso pasa de los procesos internos a focalizarse en la instalación; La comunidad portuaria conectada, busca alcanzar un nodo logístico conectado y coordinado; El puerto hiperconectado es la etapa con mayor grado de transformación digital de un puerto donde personas, procesos y objetos se interconectan, aprovechando las tecnologías digitales (Fundación Valenciaport, 2020).

Diseño Metodológico

Este proyecto de investigación está orientado al enfoque de investigación mixta, dado que cada uno de los objetivos planteados responderá a un enfoque de investigación diferente. Teniendo en cuenta que esta investigación se encuentra en curso, se relacionará la metodología que respondió al primer objetivo.

Desarrollar una revisión de literatura alrededor del concepto “Smart port”: Para identificar tendencias en investigación sobre “Smart port” se aplicó un análisis de relaciones bibliométricas. Empleando la técnica de análisis temporal, para medir longitudinalmente los periodos de estudios emergentes durante el año 2020 y 2021. Se destaca que los nodos representan aquellas temáticas emergentes en investigación, mientras que los clústeres demuestran la sumatoria de estos relacionados para reflejar tendencias en el campo de la investigación. La hermenéutica contribuyó para la identificación de estas tendencias interrelacionadas entre nodos y clústeres. Para la definición de este mapeo científico se utilizó el método de fuerza de asociación (Van Eck & Waltman, 2007; McKerlich et al., 2013; Garfield, 1994; Callon et al., 1983).

La base de datos utilizada fue SCOPUS por su alto índice de impacto a nivel internacional e importancia en la academia. A través de la base de datos, el término “Smart port” fue delimitado como palabra clave durante el 2020 y 2021, resultando en un total de 575 documentos relacionados. Luego, se procedió a un análisis de datos aplicando técnicas para evitar el duplicado y errores en las palabras claves, autores y revistas (González et al., 2020; Hinojoza–Montañez et al., 2023; González Beleño et al., 2020).

RESULTADOS

Revisión de literatura alrededor del concepto “Smart Port”:

Figura 1.

Análisis temporal: mapa de tendencias en investigación de los Smart Port para los años 2020 y 2021

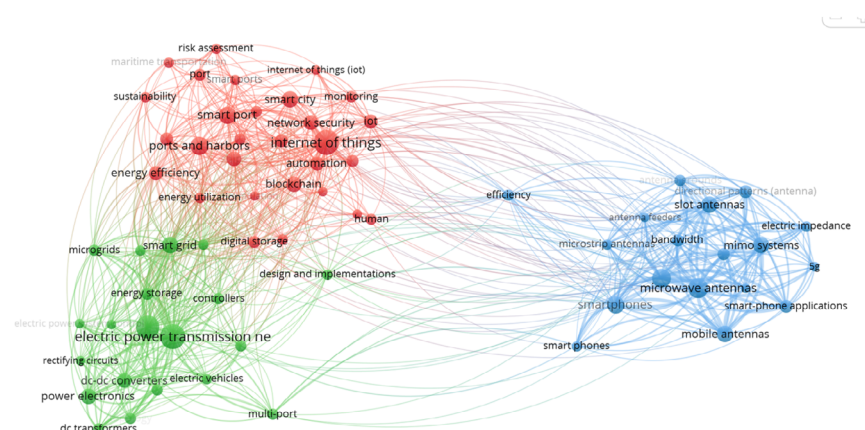


Tabla 8.

Tendencias en investigación para el año 2020 y 2021 - Smart Port

Periodo	Principales Temáticas	Temáticas Secundarias
Clúster Rojo	Internet de las cosas: Eficiencia energética: blockchain	Sostenibilidad: ciudades inteligentes: almacenamiento digital
Clúster Verde	Transmisión de poder eléctrica; Almacenamiento de energía	Poderes electrónicos: Redes inteligentes
Clúster azul	Antenas microondas: celulares inteligentes; aplicaciones móviles	Antenas de ranura; antena

Nota. Elaboración propia (2023).

CONCLUSIONES

La deserción académica universitaria en Barranquilla, Colombia, es un fenómeno complejo que merece atención y acción por parte de autoridades educativas, instituciones universitarias y la sociedad en su conjunto. Este artículo ha explorado las causas subyacentes de este problema, que van desde dificultades económicas hasta falta de apoyo académico y emocional. Además, se ha destacado la importancia de implementar estrategias integrales que aborden estas causas de manera efectiva. Es evidente que reducir la deserción académica no solo beneficia a los estudiantes individualmente, sino que también contribuye al desarrollo socioeconómico de Barranquilla y del país en su conjunto, al garantizar una fuerza laboral más calificada y preparada. Por lo tanto, es imperativo que se fortalezcan los programas de orientación académica y financiera, se promueva el acceso equitativo a la educación superior y se fomente un ambiente universitario inclusivo y de apoyo.

En última instancia, abordar la deserción académica universitaria en Barranquilla no es solo una responsabilidad de las instituciones educativas, sino de toda la sociedad. Solo a través de un esfuerzo conjunto y coordinado podremos garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial y contribuir al desarrollo sostenible de nuestra comunidad y nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to cword analysis. *Social Science Information*, 22(2), 191-235. <http://doi.org/10.1177/053901883022002003>
- Canchila Salazar, L. & España Vargas, D. (2022). *Evolución tecnológica de los puertos marítimos* [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/5154>

Comisión económica y social para Asia y el pacífico [ESCAP]. (2019). *Digitalization and port producti-*

vity. UNESCAP. https://www.unescap.org/sites/default/files/2.5_Digitalization and Port productivity_Kerry Ahn_Consultant.pdf

Conferencia de las Naciones unidas sobre comercio y desarrollo [UNCTAD] (2021). *Maritime transport Fact sheet #15 Maritime transport indicators. UNCTAD Handbook of Statistics 2017*. UNCTAD. http://unctad.org/en/PublicationChapters/tdstat42_FS15_en.pdf

Fundación Valenciaport (2020). Manual de puertos inteligentes: Estrategia y hoja de ruta. <http://dx.doi.org/10.18235/0002384>

Garfield, E. (1994). Scientography: Mapping the tracks of science. *Current Contents: Social & Behavioural Sciences*, 7(45), 5–10.

Gobierno de Bolívar. (2020, 28 de mayo). Asamblea departamental de Bolívar- Plan de Desarrollo para el Departamento de Bolívar- Bolívar Primero.

Gobernación de Guajira (2020). *Plan departamental de desarrollo de la Guajira - Unidos por el cambio 2020-2023*”.

Gobernación del Magdalena (4 de mayo de 2020). *Plan de desarrollo departamental Magdalena Renace 2020 – 2023*. <https://www.gobernaciondelmagdalena.gov.co/plan-de-desarrollo-departamental-magdalena-renace-2020-2023/>

González Beleño, C., Rodríguez Arias, C., & Cabarcas Solano, A. (2020). Calidad de la Gerencia: un análisis bibliométrico. *Ad-Gnosis*, 9(9), 109-118. <https://doi.org/10.21803/adgnosis.9.9.442>

González-Cancelas, N., Molina Serrano, B., Soler-Flores, F., & Camarero-Orive, A. (2020). Using the SWOT Methodology to Know the Scope of the Digitalization of the Spanish Ports. *Logistics*, 4(3), 20. <https://doi.org/10.3390/logistics4030020>

Hinojoza–Montañez, S., Santamaria-Ruiz, M., & Troncoso-Palacio, A. (2023). El Desarrollo Sostenible en el Entorno Marítimo y Portuario. Una Mirada Desde Principios del Siglo XXI. *Boletín De Innovación, Logística Y Operaciones*, 5(2), 10–30. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.2.2023.02>

Hou, F. (2021). Analysis on the Development Trend of E-commerce Live Streaming. *Learning & Education*, 9(4), 393–403. <https://doi.org/10.18282/l-e.v9i4.1724>

Jun, W. K., Lee, M. K., & Choi, J. Y. (2018). Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 480–493. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.004>

Karaś, A. (2020). Smart port as a key to the future development of modern ports. *TransNav*, 14(1), 27–31. <https://doi.org/10.12716/1001.14.01.01>

Ley 1955 de 2019. (2019, 25 de mayo). Congreso de a República. Diario oficial No 50.964.

- McKerlich, R., Ives, C., & McGreal, R. (2013). Measuring use and creation of open educational resources in higher education. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(4), 90–103. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i4.1573>
- Ministerio de Transporte (2020). *Transporte en cifras estadísticas 2020*. Mintransporte. [https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/Documentos/Transporte en Cifras 2021 Version 30 Dic.pdf?ver=2021-12-30-175937-487](https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/Documentos/Transporte%20en%20Cifras%202021%20Version%2030%20Dic.pdf?ver=2021-12-30-175937-487)
- Molavi, A., Lim, G. J., & Race, B. (2020). A framework for building a smart port and smart port index. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(9), 686–700. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1610919>
- Molina Serrano, B. (2020). Clasificación de los diez primeros smart ports en el sistema portuario español desde una perspectiva económica, social, institucional, medioambiental y el grado de digitalización. *Revista digital del cedex*, (196), 4-21.
- Ordenanza 023 de 2020. (2020, 15 de julio). Gobernación de Sucre - Asamblea departamental de Sucre. Plan departamental de desarrollo de sucre 2020-2023 “Sucre diferente”.
- Ordenanza 495 de 2020. (2020, 21 de mayo). Gobernación del Atlántico - Asamblea departamental del Atlántico. Plan de desarrollo departamental vigencias 2020-2023 – Atlántico para la gente.
- Palmer, S. (1999). Current port trends in an historical perspective. *Journal for Maritime Research*, 1(1), 99–111. <https://doi.org/10.1080/21533369.1999.9668302>
- Philipp, R. (2020). Digital readiness index assessment towards smart port development. *Sustainability Management Forum | NachhaltigkeitsManagementForum*, 28(1–2), 49–60. <https://doi.org/10.1007/s00550-020-00501-5>
- Rodrigo González, A., González-Cancelas, N., Molina Serrano, B., & Orive, A. (2020). Preparation of a Smart Port Indicator and Calculation of a Ranking for the Spanish Port System. *Logistics*, 4(2), 9. <https://doi.org/10.3390/logistics4020009>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2007). Bibliometric mapping of the computational intelligence field. *International Journal of Uncertainty Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 15(5), 625–645. [http://doi.org/Doi 10.1142/S0218488507004911](http://doi.org/Doi%2010.1142/S0218488507004911)
- Yau, K. L. A., Peng, S., Qadir, J., Low, Y. C., & Ling, M. H. (2020). Towards Smart Port Infrastructures: Enhancing Port Activities Using Information and Communications Technology. *IEEE Access*, 8(c), 83387–83404. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2990961>