

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.782>

## **Diseño de un Cuadro de Mando Integral Basado en el Marco TOE para Optimizar la Inteligencia de Negocios en la Cadena de Suministro en la Nube en PYMES Portuarias**

*Development of a balanced scorecard with the toe framework to improve supply chain business intelligence in the cloud for port smes*

**Rafael Emiliano Apolinario Quintana**

[rafael.apolinarioqu@ug.edu.ec](mailto:rafael.apolinarioqu@ug.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-1719-5425>

Universidad de Guayaquil

**Martha Graciela Rodríguez Donoso**

[martha.rodriquezd@ug.edu.ec](mailto:martha.rodriquezd@ug.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-5774-7760>

Universidad de Guayaquil

**Pedro Humberto Segarra Jaime**

[humberto.segarraj@ug.edu.ec](mailto:humberto.segarraj@ug.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-3946-952X>

Universidad de Guayaquil

**Barbara de Lourdes Sambonino García**

[Lourdes.samboninog@ug.edu.ec](mailto:Lourdes.samboninog@ug.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-6135-2048>

Universidad de Guayaquil

**Jorge Luis Sabando Tomala**

[Jorge.sabandot@ug.edu.ec](mailto:Jorge.sabandot@ug.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0002-8500-5152>

Universidad de Guayaquil

*Artículo recibido: 10 enero 2025*

*- Aceptado para publicación: 20 febrero 2025*

*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

### **RESUMEN**

El desarrollo de un cuadro de mando integral (Balanced Scorecard, BSC) utilizando el marco Technology, Organization, and Environment (TOE) para potenciar la inteligencia de negocios (BI) en la gestión de la cadena de suministro en la nube (GCSN) en pymes portuarias constituye el eje central de este estudio. En un entorno empresarial cada vez más digitalizado y globalizado, las empresas portuarias enfrentan desafíos significativos relacionados con la eficiencia operativa, la adaptabilidad a los avances tecnológicos y la competitividad en el mercado internacional. Este artículo analiza cómo la implementación de un cuadro de mando integral, adaptado a las características específicas de las pymes portuarias, puede optimizar la toma de decisiones estratégicas y operativas. El marco TOE proporciona una base teórica sólida para comprender la interacción entre la tecnología, la organización y el entorno empresarial en el contexto de la

GCSN. Al adoptar tecnologías emergentes como la computación en la nube, el Internet de las cosas (IoT) y la analítica de datos, las pymes portuarias pueden mejorar la visibilidad de su cadena de suministro, optimizar los procesos logísticos y aumentar la eficiencia operativa. El estudio también subraya la importancia de considerar los factores organizativos y ambientales al implementar soluciones tecnológicas en estas empresas. La capacitación del personal, la reestructuración de procesos internos y la evaluación del impacto ambiental son aspectos críticos para garantizar el éxito sostenible de las iniciativas de mejora.

*Palabras claves:* cuadro de mando integral, Marco TOE, cadena de suministro, pymes, innovación

### ABSTRACT

The development of a Balanced Scorecard (BSC) using the Technology, Organization, and Environment (TOE) framework to leverage business intelligence (BI) in cloud-based supply chain management (CSM) in port SMEs is the focus of this study. In an increasingly digitized and globalized business environment, port companies face significant challenges related to operational efficiency, adaptability to technological advances, and competitiveness in the international market. This article discusses how the implementation of a balanced scorecard, tailored to the specific characteristics of port SMEs, can optimize strategic and operational decision-making. The TOE framework provides a sound theoretical basis for understanding the interplay between technology, organization, and business environment in the context of the GCSN. By adopting emerging technologies such as cloud computing, the Internet of Things (IoT) and data analytics, port SMEs can improve their supply chain visibility, optimize logistics processes, and increase operational efficiency. The study also highlights the importance of considering organizational and environmental factors when implementing technological solutions in these companies. Staff training, internal process re-engineering, and environmental impact assessment are critical to ensuring the sustainable success of improvement initiatives.

*Keywords:* balanced scorecard, framework TOE, supply chain, SMEs, innovation

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de la cadena de suministros (CS) es un componente vital para el éxito de cualquier empresa, y este imperativo se vuelve aún más crítico en el contexto de las pequeñas y medianas empresas (pymes) portuarias (Kot et al., 2020). Estas empresas, ubicadas en un entorno dinámico y competitivo, enfrentan desafíos únicos relacionados con la logística, la coordinación de actividades y la adaptación a las demandas cambiantes del mercado (Centobelli et al., 2021). Para abordar estas complejidades y mejorar su capacidad de toma de decisiones, es fundamental implementar herramientas y enfoques estratégicos efectivos (Cahyono et al., 2023).

En este sentido, el diseño del Balance Scorecard (BSC), se presenta como una metodología valiosa para evaluar y mejorar el desempeño en múltiples áreas de una organización (Méndez & Méndez, 2021). Al adoptar el Marco Technology, Organization and Environment (TOE), se busca integrar aspectos tecnológicos, organizativos y ambientales en el proceso de gestión (Low et al., 2022). Esta integración permite comprender mejor cómo la tecnología disponible, la estructura organizativa y el entorno empresarial interactúan entre sí y afectan el rendimiento general de la empresa (Subramaniam et al., 2023).

El enfoque TOE reconoce la importancia de considerar tanto los factores internos como externos que influyen en la implementación de tecnologías y estrategias empresariales (Valencia, 2020). Para las pymes portuarias, este marco ofrece una visión holística que permite abordar los desafíos específicos de su sector, como la optimización de procesos logísticos, la mejora de la eficiencia operativa y la adaptación a las tendencias del mercado (López et al., 2021). Al centrarse en la gestión de la cadena de suministro en la nube (GCSN), este estudio busca capitalizar las ventajas de la tecnología digital para mejorar la visibilidad, la coordinación y la eficiencia en la CS de las pymes portuarias (Acevedo et al., 2022). Además, al potenciar la BI a través del BSC y el Marco TOE, se espera que estas empresas puedan tomar decisiones más informadas y estratégicas, lo que les permitirá competir de manera más efectiva en un entorno empresarial cada vez más complejo y globalizado (Yiu, Yeung, & Cheng, 2021).

## MATERIALES Y METODOS

En los últimos años, el panorama empresarial ha experimentado una transformación significativa impulsada por avances tecnológicos y cambios en las dinámicas comerciales globales (Limas, 2020). En este contexto, las pymes portuarias, como actores clave en la CS internacional, se enfrentan a desafíos y oportunidades únicas (Joshi & Sharma, 2022). La gestión eficiente de la CS es fundamental para garantizar la fluidez de las operaciones, la optimización de recursos y la satisfacción del cliente en este sector (Bak et al., 2020). Sin embargo, en un entorno cada vez más digitalizado y competitivo, las pymes portuarias también deben adaptarse y aprovechar las tecnologías emergentes para mantener su relevancia y competitividad en el mercado (Wong et al., 2020).

La adopción de soluciones basadas en la nube y la implementación de herramientas de BI han surgido como estrategias clave para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones informadas en las pymes portuarias (Lateef & Keikhosrokiani, 2023). La nube ofrece flexibilidad, escalabilidad y accesibilidad a recursos tecnológicos avanzados, lo que permite a estas empresas gestionar sus operaciones de manera más ágil y eficiente (Temjanovski et al., 2021). Por otro lado, la BI permite la recopilación, análisis y visualización de datos relevantes, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones estratégicas (Zheng & Khalid, 2022). El diseño de un BSC mediante el Marco TOE emerge como una metodología prometedora para mejorar la BI en la GCSN en las pymes portuarias (Campos, 2022). Este enfoque integral considera aspectos tecnológicos, organizativos y ambientales, brindando un marco estructurado para evaluar y mejorar el desempeño empresarial en múltiples dimensiones (Zambrano et al., 2023). Al integrar el análisis de datos, la planificación estratégica y la gestión del cambio, el BSC facilita una visión holística de la empresa y ayuda a alinear los objetivos organizacionales con las iniciativas tecnológicas y medioambientales (Corrales & Villalobos, 2023).

### **Cuadro de Mando Integral y su Importancia en la Gestión Empresarial**

El BSC es una herramienta de gestión empresarial que ha ganado relevancia en el mundo empresarial debido a su capacidad para proporcionar una visión integral del desempeño de una organización (Campos, 2022). El BSC, desarrollado por Robert S. Kaplan y David P. Norton en la década de 1990, es un sistema de gestión estratégica que permite a las organizaciones traducir su visión y estrategia en objetivos operativos y métricas cuantificables (Balaji et al., 2021). El BSC va más allá de las métricas financieras tradicionales al incluir medidas de desempeño en áreas como el cliente, los procesos internos y el aprendizaje y crecimiento organizacional (Wisner et al., 2021).

Para Kaplan (2009) el BSC está compuesto de los siguientes elementos:

- **Perspectiva financiera:** Se centra en los resultados financieros de la organización, como ingresos, rentabilidad y flujo de efectivo.
- **Perspectiva del cliente:** Evalúa cómo perciben los clientes la organización y sus productos o servicios, incluida la satisfacción del cliente y la retención.
- **Perspectiva interna de los procesos:** Se concentra en los procesos internos críticos que impulsan el desempeño financiero y la satisfacción del cliente.
- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** Considera la capacidad de la organización para mejorar y crecer a través del desarrollo de habilidades, la innovación y el cambio organizacional.

El BSC permite a los líderes empresariales visualizar de manera clara y concisa los objetivos estratégicos de la organización y cómo se están llevando a cabo en la práctica (Mio et al., 2022). Al integrar múltiples perspectivas, como la financiera, la del cliente, la interna y la de aprendizaje y crecimiento, el BSC proporciona una visión completa del rendimiento empresarial

y ayuda a identificar áreas de mejora (Neri et al., Trianni, 2021). Al establecer claros indicadores de rendimiento y responsabilidades asociadas en el BSC, las empresas pueden fomentar una cultura de responsabilidad y transparencia en toda la organización; los empleados saben qué se espera de ellos y cómo su trabajo contribuye a los objetivos generales de la empresa, lo que aumenta la motivación y el compromiso (Balaji et al., 2021). El BSC es una herramienta altamente adaptable que puede personalizarse para satisfacer las necesidades específicas de cada organización, esto permite a las empresas ajustar su enfoque estratégico y sus KPIs según cambien las condiciones del mercado o las prioridades comerciales, lo que les permite mantenerse ágiles y receptivas en un entorno empresarial dinámico (Zambrano et al., 2023). Al proporcionar una estructura para la medición y el seguimiento del rendimiento empresarial a lo largo del tiempo, el BSC impulsa la mejora continua en toda la organización, donde también al identificar áreas de bajo rendimiento y oportunidades de optimización, las empresas pueden implementar iniciativas de mejora para impulsar el crecimiento y la innovación a largo plazo (Lateef & Keikhosrokiani, 2023).

### **El Marco TOE y su Aplicación en la Mejora de la Inteligencia de Negocios**

El Marco TOE es una herramienta conceptual ampliamente reconocida en el campo de la gestión empresarial que se utiliza para comprender la adopción y el impacto de la tecnología en las organizaciones (Rafiquea et al., 2022). El componente tecnológico del Marco TOE se centra en la infraestructura, los sistemas y las herramientas tecnológicas utilizadas por una organización (Yiu et al., 2021). En el contexto de la BI, esto incluye software de análisis de datos, herramientas de visualización, sistemas de gestión de bases de datos y plataformas de almacenamiento en la nube (Wisner et al., 2021). Al comprender las tecnologías disponibles y su capacidad para recopilar, procesar y analizar datos, las empresas pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas basadas en información sólida (Wong et al., 2020).

El componente organizacional del Marco TOE se refiere a la estructura interna, los procesos, la cultura y las capacidades de una organización (Joshi & Sharma, 2022). En cuanto a la BI, esto implica desarrollar una cultura empresarial orientada a los datos, establecer roles y responsabilidades claros para la gestión de la información, y mejorar la colaboración entre los diferentes departamentos y equipos (Lateef & Keikhosrokiani, 2023). Además, las empresas deben invertir en capacitación y desarrollo para garantizar que su personal tenga las habilidades necesarias para aprovechar al máximo las herramientas de BI disponibles (Mio et al., 2022). El componente ambiental del Marco TOE se refiere al contexto externo en el que opera una organización, incluidos factores económicos, sociales, políticos y competitivos (Low et al., 2022). Para la BI, esto implica comprender las tendencias del mercado, las expectativas de los clientes, la regulación gubernamental y las acciones de la competencia (Apolinario et al., 2018). Al analizar el entorno empresarial, las organizaciones pueden identificar oportunidades y amenazas, y ajustar su enfoque de BI para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado (Valencia, 2020).

Al utilizar el Marco TOE como marco conceptual, las organizaciones pueden mejorar significativamente su BI de varias maneras (Bak et al., 2020). Primero, al comprender cómo la tecnología, la organización y el entorno interactúan entre sí, las empresas pueden identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias efectivas para implementar soluciones de BI (Temjanovski et al., 2021). Segundo, al evaluar los recursos tecnológicos disponibles, la estructura organizacional y el contexto empresarial, las organizaciones pueden tomar decisiones más informadas sobre la adquisición, implementación y uso de herramientas de BI (Zheng & Khalid, 2022). Finalmente, al alinear la estrategia de BI con los objetivos y la cultura organizacional, las empresas pueden maximizar el valor de sus inversiones en tecnología y mejorar su capacidad para competir en un mercado cada vez más impulsado por los datos (Cahyono, y otros, 2023).

### **Beneficios y Ventajas de Utilizar un Cuadro de Mando Integral en las Pymes Portuarias**

El BSC es una herramienta de gestión estratégica que ofrece una visión completa y equilibrada del desempeño de una organización (Neri et al., 2021). En el contexto específico de las pymes portuarias, su implementación conlleva una serie de beneficios y ventajas clave que impactan positivamente en su operatividad y competitividad, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- **Visión Integral del Desempeño:** El BSC proporciona una perspectiva completa y equilibrada del rendimiento empresarial al integrar múltiples indicadores en áreas clave como operaciones, finanzas, clientes y procesos internos, esta visión integral permite a las pymes portuarias comprender mejor su desempeño y tomar decisiones más informadas.
- **Enfoque Estratégico:** Al alinear los indicadores del BSC con los objetivos estratégicos de la empresa, las pymes portuarias pueden concentrarse en actividades que impulsen el logro de metas a largo plazo, esto asegura que todas las acciones estén alineadas con la visión y la misión de la organización, optimizando así los recursos disponibles.
- **Medición y Evaluación Precisa:** El BSC facilita la medición y evaluación precisa del rendimiento empresarial mediante indicadores cuantificables y medibles, pudiendo así monitorear el progreso de las pymes portuarias hacia sus objetivos y realizar ajustes según sea necesario para garantizar el éxito a largo plazo.
- **Toma de Decisiones Informada:** Con datos y análisis relevantes disponibles en tiempo real, el BSC capacita a los líderes empresariales para tomar decisiones informadas y estratégicas, lo cual les permite responder de manera ágil y eficaz a los cambios del mercado y las necesidades de los clientes, ganando así una ventaja competitiva.
- **Comunicación y Transparencia:** El BSC promueve la comunicación abierta y la transparencia dentro de la organización al proporcionar una plataforma común para compartir información y resultados, esto fomenta la colaboración entre los diferentes departamentos y equipos, mejorando la coordinación y la cohesión organizativa.

- **Identificación de Oportunidades y Desafíos:** Al analizar los datos recopilados en el BSC, las pymes del sector portuario pueden identificar oportunidades de crecimiento y áreas de mejora en sus procesos y operaciones, lo cual les permite capitalizar las fortalezas de la empresa y abordar eficazmente los desafíos que puedan surgir en el camino.
- **Adaptación a Entornos Cambiantes:** Dada la naturaleza dinámica del entorno empresarial, el BSC permite a las pymes portuarias adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y las condiciones económicas, brindando la flexibilidad necesaria para ajustar su estrategia y mantenerse relevantes en un mercado en constante evolución.
- **Fomento de la Innovación:** El BSC fomenta una cultura de innovación dentro de las pymes portuarias al promover la experimentación y el aprendizaje fomentando el desarrollo de nuevas ideas, productos o servicios que agreguen valor a sus clientes y les diferencien de la competencia.

El BSC ofrece una amplia gama de beneficios y ventajas para las pymes portuarias, desde una visión integral del desempeño hasta una toma de decisiones informada y una capacidad de adaptación ágil (Wisner et al., 2021). Al aprovechar estas ventajas, las pymes portuarias pueden fortalecer su posición en el mercado y alcanzar el éxito empresarial a largo plazo (Subramaniam et al., 2023).

### **Factores Críticos de Éxito y Obstáculos en la Implementación de un Cuadro de Mando Integral mediante el Marco TOE en Gestión de la Cadena de Suministro de las Pymes Portuarias**

La implementación de un BSC en las Pymes Portuarias a través del Marco TOE para la GCSN implica una serie de factores críticos de éxito y obstáculos que deben ser cuidadosamente considerados (Cahyono, y otros, 2023). En primera instancia, es crucial identificar los factores críticos que pueden influir en el éxito de esta implementación, como la alineación de la tecnología con los objetivos organizacionales, la capacitación adecuada del personal y la disponibilidad de recursos financieros (Yiu, Yeung, & Cheng, 2021). Además, se deben analizar los posibles obstáculos, como la resistencia al cambio por parte de los empleados, la falta de apoyo de la alta dirección y las limitaciones técnicas (Rafiquea et al., 2022).

La GCSN en las pymes portuarias presenta una serie de desafíos únicos, como la necesidad de integrar sistemas de información en diferentes áreas operativas, garantizar la seguridad de los datos y mantener la eficiencia en los procesos logísticos (Apolinario & Guevara, 2021). Además, es importante considerar el impacto potencial de la implementación del BSC y el Marco TOE en la cultura organizacional y en las relaciones con los diferentes actores de la CS (Rafiquea et al., 2022). Esto puede requerir un cambio en la forma en que se toman las decisiones, se comunican las metas y se colabora con los socios comerciales (Campos, 2022).

## METODOLOGÍA

El enfoque cuantitativo adoptado en este estudio proporciona una base metodológica sólida para abordar la investigación de manera rigurosa y sistemática. Al recopilar y analizar datos numéricos y mensurables, se busca obtener conclusiones fundamentadas respaldadas por evidencia estadística, lo que aporta un alto grado de confiabilidad a los resultados. Este enfoque se fundamenta en diversas corrientes teóricas, como el positivismo, el realismo, el neopositivismo y el pragmatismo, que comparten un énfasis en la objetividad y la verificabilidad de los datos. Al adherirse a estos principios, se fortalece la validez y credibilidad de los hallazgos obtenidos.

En esta línea, la investigación se apoya en una perspectiva pragmática que resalta la importancia de los resultados por encima del proceso investigativo en su conjunto. Este enfoque se centra en obtener resultados concretos y efectivos con un fin determinado. Además, se aplica la teoría realista para validar datos específicos dentro de la Zona 8 de Guayaquil, considerando su pertinencia para abordar el principal desafío de las pymes portuarias: la implementación de una Cadena de Suministro (CS) inteligente y la adopción de Inteligencia de Negocios (BI) en colaboración con un Cuadro de Mando Integral (BSC) basado en el Marco TOE. Al integrar estas perspectivas teóricas, se espera obtener una comprensión más completa de los factores que influyen en el éxito de estas empresas en un entorno empresarial dinámico y desafiante.

Asimismo, se adopta un enfoque de investigación exploratoria para capturar una amplia gama de experiencias y abordar temas relevantes para las pymes portuarias. Este método permite flexibilidad y adaptabilidad en la investigación, cruciales dada la naturaleza cambiante del entorno empresarial actual. Al recopilar información para diseñar un BSC basado en el Marco TOE que mejore la gestión de la cadena de suministro global en las pymes portuarias, se busca comprender cómo este enfoque ofrece beneficios estratégicos y operativos significativos. Estos beneficios abarcan aspectos tecnológicos, organizativos y ambientales. Además, la evaluación exhaustiva de hipótesis, variables y resultados de encuestas proporciona no solo una visión clara del panorama actual, sino también bases sólidas para futuras investigaciones y estrategias que atiendan las necesidades emergentes de estas empresas.

Este enfoque de investigación busca generar conocimiento significativo y práctico que pueda informar y orientar eficazmente la toma de decisiones en el ámbito empresarial. Al integrar un sólido respaldo teórico, se establecen componentes esenciales que permiten ofrecer enfoques consistentes y precisos para la obtención de resultados relevantes. Es fundamental evaluar, analizar y explicar las variables del estudio mediante argumentos teóricos que examinen detalladamente las implicaciones de diseñar un BSC competitivo para las pymes del sector portuario y su cadena de suministro.

El estudio sigue una metodología lógico-deductiva, que avanza desde premisas generales hacia hechos específicos. Este método, ampliamente utilizado en investigaciones de mercado,

permite derivar conclusiones concretas a partir de principios generales, facilitando la evaluación de hipótesis dentro del marco del estudio. Además, se emplea un análisis riguroso de fuentes oficiales de organizaciones y entidades, así como artículos científicos y revistas internacionales, lo que refuerza la validez del análisis.

La investigación se centra en la región 8 de la provincia del Guayas, que incluye los cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán. Los participantes del estudio fueron seleccionados entre las pymes del sector portuario, considerando los niveles de ventas establecidos por la Comunidad Andina (CAN) y datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Estas fuentes reflejan un crecimiento notable en este tipo de empresas en los últimos años. Con base en un total identificado de 1327 pymes portuarias, se utilizó una fórmula estadística para determinar una muestra representativa. Esto resultó en una muestra requerida de 298 empresas, con un nivel de confianza del 95%. No obstante, se lograron encuestar 300 pymes, lo que incrementó la fiabilidad y representatividad de los resultados.

El diseño del instrumento de recolección de datos incluyó 26 factores respaldados por documentos científicos de renombre. La escala de medición Likert, con cinco opciones de respuesta, facilitó una evaluación detallada de las percepciones y actitudes de los participantes. Este enfoque minucioso fortaleció la robustez y validez del estudio, proporcionando resultados sólidos y significativos.

## **RESULTADOS**

Para garantizar la confiabilidad y validez del instrumento utilizado en la investigación, se realizó una prueba piloto con 30 encuestados, aplicando el método Alfa de Cronbach. Esta etapa inicial fue fundamental para evaluar la consistencia y solidez del cuestionario, lo cual es crucial para obtener resultados confiables y significativos. Al utilizar el software estadístico SPSS y una escala Likert como parte de los procedimientos previos, se aseguró que se cumplieran los estándares metodológicos adecuados. Es importante resaltar que la tasa de interés del estudio debe superar el umbral del 0.8 para considerarse adecuada y confiable. Los resultados obtenidos de esta prueba piloto proporcionaron información valiosa sobre la confiabilidad del instrumento, especialmente en términos del nivel de confianza integrado en él. El coeficiente alfa de Cronbach, utilizado como indicador de esta confiabilidad, arrojó un valor de 0.942, lo que indica un alto grado de consistencia y fiabilidad del cuestionario. Estos hallazgos son esenciales para respaldar la validez y credibilidad de los resultados obtenidos en la investigación, lo que permite que los datos recopilados sean interpretados de manera precisa y confiable, correspondiente a esto, se evidencia dicha información en la Tabla 1 a continuación:

**Tabla 1**  
*Fiabilidad del instrumento*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados</b>	<b>N de elementos</b>
0,941	0,942	26

*Nota:* Adoptado del Estadístico IBM SPSS.

A continuación, se logró entrevistar a 300 Pymes pertenecientes al ámbito portuario, mediante un enfoque que combinó visitas físicas y comunicación por correo electrónico. Se aplicó el análisis de chi-cuadrado para investigar la correlación entre la predisposición hacia la implementación de BSC fundamentado en el Marco TOE y su influencia en la GCSN. El propósito fue identificar los beneficios y ventajas competitivas destacadas para las pymes portuarias, así como evaluar la consistencia entre las variaciones ordinales del estudio. Este análisis estadístico se realizó empleando el software SPSS, y los resultados se interpretaron considerando un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) como indicador de rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ ), y un nivel de significancia ( $p > 0,05$ ) como indicador de aceptación de la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

En este contexto, se plantearon las siguientes hipótesis:  $H_0$ : No hay una relación entre el diseño de un Cuadro de Mando integral y la gestión de la cadena de suministro en la nube; y,  $H_1$ : Existe una relación entre el diseño de un Cuadro de Mando Integral y la gestión de la cadena de suministro en la nube. En concordancia, el diseño de una BSC basado en el Marco TOE debe ser integrado en la GCSN de tal forma que mejore las áreas prácticas e importantes de las compañías en correspondencia a obtener mayor competitividad. Con ello se obtendrá mayores beneficios y mejoras significativas en sus operaciones. En primer lugar, este enfoque proporciona una visión integral y equilibrada de los diferentes aspectos de la gestión, incluyendo la tecnología, la organización y el entorno empresarial. Esto permite a las pymes portuarias tener una comprensión más completa de su situación y tomar decisiones más informadas. Además, el uso de un BSC facilita el monitoreo y control de los procesos relacionados con la CSN, lo que conduce a una mayor eficiencia y efectividad en la operación. También ayuda a identificar áreas de mejora y oportunidades para la innovación, lo que puede aumentar la competitividad de las pymes portuarias en el mercado. Los resultados del análisis de chi-cuadrado revelaron que el valor de significancia obtenido (0,01) es menor que (0,05), lo que señala una relación estadísticamente significativa entre las variables examinadas. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). Al rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, se respalda la idea de que la integración de estos enfoques conlleva ventajas competitivas para las empresas portuarias, alineando sus estrategias empresariales con las demandas del entorno empresarial contemporáneo. Este análisis refuerza la importancia de considerar enfoques integrales y multidisciplinarios en la gestión empresarial, especialmente en el contexto de la

transformación digital y la evolución de la CS hacia entornos basados en la nube. Los hallazgos del estudio se basan en la información recopilada y presentada en la Tabla 2 adjunta:

**Tabla 2**

*Prueba Chi-cuadrado - Variables del Estudio*

	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>
Chi-cuadrado de Pearso	363,995 <sup>a</sup>	25	0.000
Razón de verosimilitud	65,529	25	0.000
Asociación lineal por lineal	45,368	1	0.000
Nº de casos válidos	300		

a. 27 casillas (75,0%) han anticipado un recuento inferior a 5. El recuento mínimo previsto es ,00.

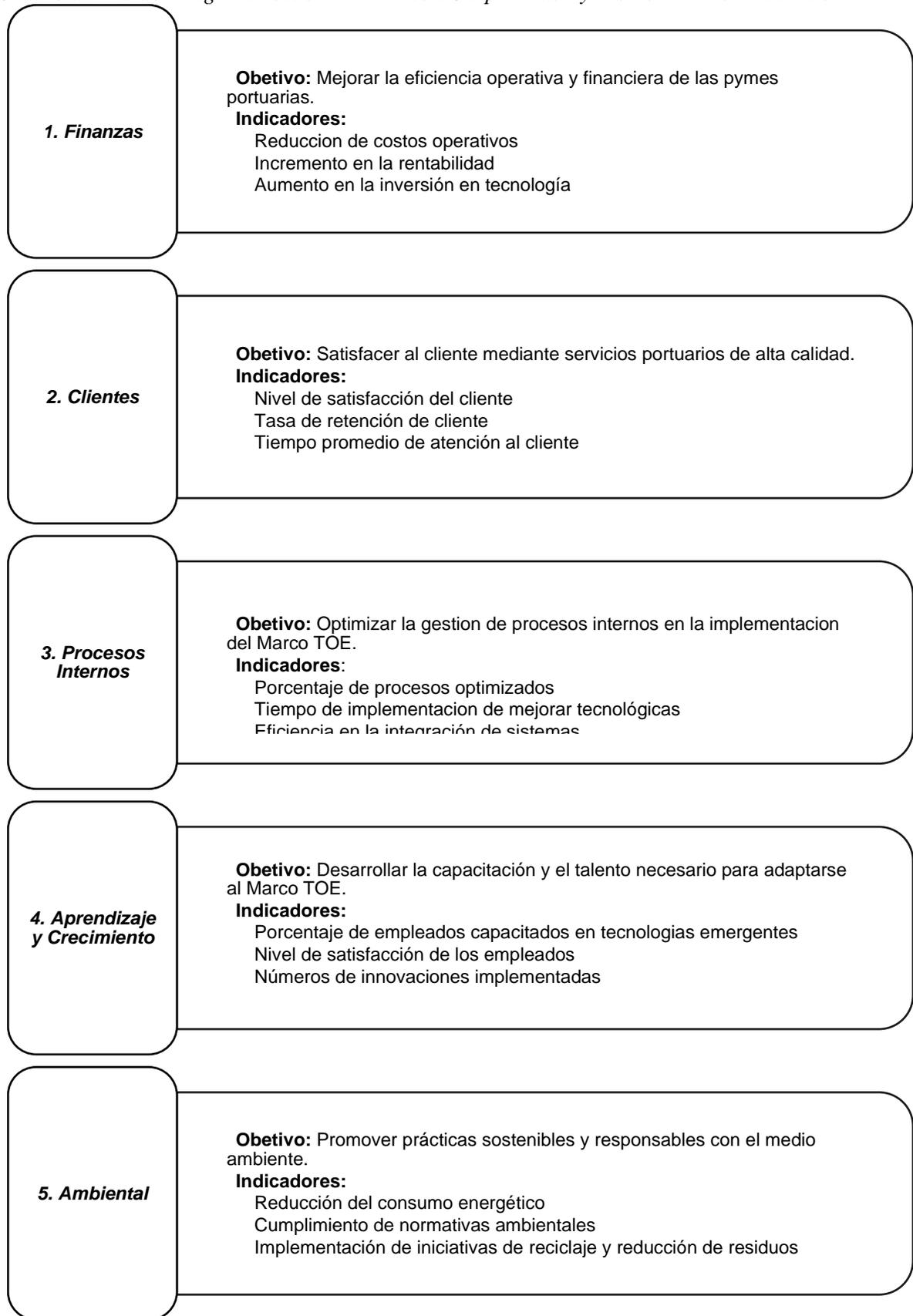
*Nota.* Adoptado des estadístico IBM SPSS.

### **Implementación del Marco TOE en las Pymes Portuarias dentro del Ecuador**

La implementación del Marco TOE en las pymes portuarias dentro del Ecuador representa un paso crucial hacia la mejora de la eficiencia y competitividad en este sector estratégico. En un entorno empresarial cada vez más digitalizado y globalizado, las empresas portuarias enfrentan desafíos significativos en términos de adaptación a los avances tecnológicos, optimización de procesos y gestión efectiva de recursos. Esta implementación tiene como objetivo proporcionar una visión general de los costos asociados con la implementación del Marco TOE, destacando la importancia de considerar aspectos tecnológicos, organizativos y ambientales para garantizar el éxito a largo plazo de estas iniciativas en las Pymes Portuarias ecuatorianas.

**Figura 3**

*Cuadro de Mando Integral Basado en el Marco TOE para las Pymes Portuarias en Ecuador*



Nota. Elaborado por autores

Como se evidencia en la Figura 3, el BSC se centra en evaluar el desempeño de las Pymes Portuarias en Ecuador desde una perspectiva multidimensional. Este instrumento de gestión estratégica permite a las empresas alinear sus acciones con su visión a largo plazo y medir su progreso de manera integral. El BSC propuesto se estructura en cinco perspectivas clave como la enfocada en los resultados económicos, busca mejorar la eficiencia operativa, incrementar la rentabilidad y fomentar la inversión en tecnología. la orientada a la satisfacción del cliente, evalúa indicadores como el nivel de satisfacción, la tasa de retención y el tiempo de atención al cliente. Diseñada para medir la eficiencia y optimización de los procesos internos, con énfasis en la implementación del Marco TOE. La dirección al desarrollo del capital humano y la capacidad de innovación, considerando indicadores como el porcentaje de empleados capacitados y el número de innovaciones implementadas. Finalmente, la incorporación de una perspectiva de sostenibilidad busca promover prácticas ambientales responsables y minimizar el impacto ambiental de las operaciones.

El BSC propuesto abarca una amplia gama de aspectos clave para las Pymes Portuarias, permitiendo evaluar si la cantidad de indicadores podría dificultar su implementación y seguimiento. Sin embargo, los indicadores seleccionados parecen estar alineados con los objetivos estratégicos de estas empresas: mejorar la eficiencia operativa, satisfacer a los clientes y fomentar la sostenibilidad. En relación con el Marco TOE, se evidencia que el BSC está diseñado específicamente para el sector portuario, con indicadores que miden el progreso en la implementación de este marco. Además, el BSC logra un balance razonable entre las perspectivas financiera, del cliente, de los procesos internos, del aprendizaje y crecimiento, y la ambiental, demostrando una comprensión integral de los factores que influyen en el desempeño empresarial. Es fundamental que los indicadores sean cuantificables y que se establezcan metas claras para cada uno, lo cual permitirá realizar un seguimiento preciso del progreso y tomar decisiones basadas en datos. Asimismo, el BSC debe tener relevancia cultural y contextual, considerando el entorno específico de las Pymes Portuarias en Ecuador. Los indicadores y las metas deben adaptarse a la cultura empresarial y al entorno competitivo del país. Por lo tanto, el BSC propuesto ofrece a las Pymes Portuarias en Ecuador una herramienta valiosa para medir y mejorar su desempeño. No obstante, es crucial realizar un análisis detallado de su implementación y realizar ajustes según sea necesario para garantizar su éxito. El uso de este BSC permitiría a las Pymes Portuarias gestionar la implementación del Marco TOE de manera equilibrada y estratégica. Se contemplarían aspectos financieros, operativos, la satisfacción del cliente, el desarrollo de recursos humanos, la sostenibilidad ambiental y la innovación tecnológica. Cada una de estas áreas contribuiría al éxito general de la implementación y al logro de una mejora continua en la gestión portuaria.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de un BSC basado en el marco TOE constituye un avance significativo para mejorar la BI en la GCSN en las pymes portuarias, especialmente en el contexto ecuatoriano. Este enfoque, fundamentado en factores tecnológicos, organizativos y ambientales, proporciona un marco robusto para enfrentar los desafíos de un entorno globalizado y digitalizado. La integración del BSC con el marco TOE permite a las pymes portuarias analizar su desempeño de manera integral, centrándose en dimensiones clave como la tecnología, la organización y el entorno. Este análisis facilita la toma de decisiones estratégicas e informadas, incrementando su capacidad de adaptación a los cambios del mercado y fortaleciendo su competitividad a nivel global. Además, la adopción de tecnologías emergentes, como la computación en la nube, el Internet de las cosas (IoT) y la analítica de datos, optimiza los procesos logísticos, reduce los costos operativos y mejora la coordinación en toda la cadena de suministro. El diseño del BSC, estructurado en sus cuatro perspectivas principales (financiera, cliente, procesos internos y aprendizaje y crecimiento), ofrece un marco equilibrado para evaluar y mejorar el rendimiento organizacional. Este enfoque no solo alinea las estrategias empresariales con los objetivos operativos, sino que también fomenta una cultura de innovación y mejora continua dentro de las organizaciones. Asimismo, el componente ambiental del marco TOE enfatiza la importancia de adoptar prácticas empresariales responsables, reduciendo el impacto ambiental de las operaciones portuarias. Este aspecto resulta esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las pymes portuarias, especialmente en un contexto cada vez más regulado y consciente del cambio climático. La capacitación del personal y el desarrollo de competencias en tecnologías digitales son factores críticos para el éxito de la implementación de un BSC basado en el marco TOE. Estos elementos fortalecen una cultura empresarial orientada a los datos y fomentan la colaboración interdisciplinaria, contribuyendo al desempeño global de las organizaciones. La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo y lógico-deductivo, respaldado por un riguroso análisis de datos provenientes de 300 pymes portuarias de la región 8 de Ecuador. Los resultados estadísticos, obtenidos mediante pruebas como el Chi-cuadrado, confirman una relación significativa entre la aplicación del BSC y la mejora en la GCSN. Además, el diseño del BSC incorpora indicadores específicos para el sector portuario ecuatoriano, reflejando tanto su cultura empresarial como su entorno competitivo. Esto garantiza que el modelo sea relevante y efectivo para abordar los desafíos únicos de las pymes portuarias en Ecuador. En conclusión, la implementación de un BSC basado en el marco TOE no solo mejora la gestión de la cadena de suministro, sino que también posiciona a las pymes portuarias como actores competitivos en un mercado globalizado, promoviendo al mismo tiempo sostenibilidad, innovación y adaptación a los cambios tecnológicos y ambientales.

### **Futuras investigaciones**

Se propone un análisis detallado de los retos específicos asociados con la adopción de tecnologías avanzadas en las pymes portuarias, destacando aspectos como la resistencia al cambio, la interoperabilidad de sistemas y la seguridad de los datos. Además, es fundamental realizar estudios más profundos sobre cómo la implementación del Cuadro de Mando Integral (BSC, por sus siglas en inglés) basado en el marco TOE (Tecnología, Organización y Entorno) impacta las prácticas ambientales de estas empresas y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Asimismo, resulta pertinente explorar la adaptabilidad de este enfoque en otros sectores económicos de Ecuador, ajustando el marco TOE y el BSC a contextos operativos y culturales específicos. También se recomienda llevar a cabo investigaciones longitudinales para evaluar el impacto sostenido de la implementación del BSC y el marco TOE en la competitividad y el crecimiento de las pymes portuarias. En este sentido, sería valioso comparar la efectividad del BSC basado en el marco TOE entre las pymes portuarias de Ecuador y las de otros países de la región, como Colombia y Perú, con el objetivo de identificar mejores prácticas y oportunidades de mejora. Además, se sugiere investigar la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el blockchain, en el marco del BSC, con el propósito de optimizar aún más la Gestión de la Cadena de Suministro (GCSN). Por último, se debe evaluar cómo los programas de capacitación y desarrollo profesional influyen en el éxito de la implementación del BSC en el sector portuario, con miras a fortalecer la adopción de estas herramientas y maximizar sus beneficios a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Acevedo, L., Acuña, M., Bazán, Á., Grijalba, E., Guarderas, M., Huaila, C., & Lazaro, D. (2022). LA implementación de un sistema erp en las pymes de manufactura. *Gestión De Operaciones Industriales*, 61-72.
- Apolinario, R., & Guevara, D. (2021). El efecto mediador de la capacidad ejecutiva para la innovación entre la gestión del conocimiento y el rendimiento de la cadena de suministros. *Información Tecnológica*, 1-18.
- Apolinario, R., Rodríguez, M., Hugo, V., & Romero, J. (2018). *Gestión integrada de seguro y logística internacional*. Guayaquil: Grupo Compás.
- Bak, O., Shaw, S., Colicchia, C., & Kumar, V. (2020). A systematic literature review of supply chain resilience in small–medium enterprises (SMEs): A call for further research. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 328-341.
- Balaji, M., Dinesh, S. N., Kumar, P. M., & Ram, K. H. (2021). Balanced Scorecard approach in deducing supply chain performance. *Materials Today*, 5217-5222.
- Cahyono, Y., Purwoko, D., Rachmina, I., Setiani, A., Supendi, Israwan, S., . . . Wijoyo, H. (2023). The role of supply chain management practices on competitive advantage and performance of halal agroindustry SMEs. *Uncertain Supply Chain Management*, 153-160.
- Campos, J. A. (2022). Formulación de un sistema de control gerencial basado en Cuadro de Mando Integral para un departamento de tecnologías de la información. Caso de estudio: Environmental Solutions de Venezuela. *CA Revista Espacios*, 108-124.
- Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E., Passaro, R., & Shashi. (2021). Determinants of the transition towards circular economy in SMEs: A sustainable supply chain management perspective. *International Journal of Production Economics*, 108297.
- Corrales, E. C., & Villalobos, A. M. (2023). Gestión del cuadro de mando integral para pequeñas y medianas empresas: Management of the balanced control panel for small and medium businesses. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1260-1271.
- Joshi, S., & Sharma, M. (2022). Impact of sustainable supply chain management on performance of SMEs amidst COVID-19 pandemic: an Indian perspective. *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, 248-276.
- Kaplan, R. (2009). Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard,. *Handbooks of Management Accounting Research*,, 1253-1269.
- Kot, S., Haque, A., & Baloch, A. (2020). Supply Chain Management in Smes: Global Perspective. *Montenegrin Journal of Economics*, 87-104.

- Lateef, M., & Keikhosrokiani, P. (2023). Predicting Critical success factors of business intelligence implementation for improving SMEs' performances: a case study of Lagos State, Nigeria. *Journal of the Knowledge Economy*, 2081-2106.
- Limas, S. (2020). El panorama actual de la innovación: un análisis en empresas colombianas altamente innovadoras. *Desarrollo Gerencial*, 1-24.
- López, S. L., Ayup, J., & Méndez, A. (2021). Marco TOE para diferenciar la asimilación del ERP en franquicias y empresas familiares mexicanas. *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo*.
- Low, M. P., Seah, C. S., & Teoh, S. H. (2022). Digitalization adoption for digital economy: an examination of Malaysian small medium-sized enterprises through the technology–organization–environment framework. *Business Process Management Journal*, 1473-1494.
- Méndez, J., & Méndez, M. (2021). El Balanced Scorecard y su efecto en el desempeño de las organizaciones. *Revista Espacios*, 66-77.
- Mio, C., Costantini, A., & Panfilo, S. (2022). Performance measurement tools for sustainable business: A systematic literature review on the sustainability balanced scorecard use. *Corporate social responsibility and environmental management*, 367-384.
- Neri, A., Cagno, E., Lepri, M., & Trianni, A. (2021). A triple bottom line balanced set of key performance indicators to measure the sustainability performance of industrial supply chains. *Sustainable Production and Consumption*, 648-691.
- Rafiquea, M. Z., Haidera, M., Raheema, A., Ab Rahmanb, M. N., & Amjada, M. S. (2022). Essential Elements for Radio Frequency Identification (RFID) adoption for Industry 4.0 Smart Manufacturing in Context of Technology-Organization-Environment (TOE) Framework. *A Review. Jurnal Kejuruteraan*, 1-10.
- Subramaniam, R., Palakkeel, P., & Arunmozhi, M. (2023). Revolutionizing business intelligence: Pioneering an enhanced adoption Framework through the Technology-Organization-Environment Paradigm. *Research Article*, 1-40.
- Temjanovski, R., Bezovski, Z., & Jovanov, T. (2021). Cloud computing in logistic and Supply Chain Management environment. *Journal of Economics*, 23-33.
- Valencia, P. J. (2020). Modelo de adopción tecnológica para el uso de la nube computacional en las pymes del sector exportador de camarón. *Revista científica Ciencia y Tecnología*, 41-54.
- Wisner, J. D., Tan, K. C., & Leong, K. (2021). *Principles of supply chain management: A balanced approach*. South-Western: Cengage Learning.
- Wong, L. W., Leong, L. Y., Hew, J. J., Tan, G. W., & Ooi, K. B. (2020). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 101997.

- Yiu, L. D., Yeung, A. C., & Cheng, T. E. (2021). The impact of business intelligence systems on profitability and risks of firms. *International Journal of Production Research*, 3951-3974.
- Zambrano, Y. L., Martínez, B. A., & Bravo, J. M. (2023). Cuadro de mando integral como herramienta de gestión en decisiones gerenciales para la compañía Abestro SA. *Bolentín de Coyuntura*, 39-53.
- Zheng, J., & Khalid, H. (2022). The adoption of enterprise resource planning and business intelligence systems in small and medium enterprises: a conceptual framework. *Mathematical Problems in Engineering*.