

Formulación de Estrategias Eficaces para la Gestión de la Sostenibilidad de Cadenas de Suministros

Design Effective Strategies for Sustainability Management of Supply Chains

Aylín PUPO-PÉREZ¹ , Marisol PÉREZ-CAMPAÑA¹ , Aniuska ORTIZ-PÉREZ¹  y María Fernanda CRUZ-PÉREZ¹ 

¹ Universidad de Holguín, Departamento de Ingeniería Industrial. Holguín, Cuba.

Email: aylin.pupo@uho.edu.cu; mpc@uho.edu.cu; aniusk@uho.edu.cu; nandac@uho.edu.cu.

Resumen

Puede decirse que las organizaciones se encuentran en medio de un proceso de transformación en cuanto a su relación con el gobierno, la sociedad y con sus socios comerciales con fines que superan el ámbito económico. La cadena de suministros y la incidencia que se puede tener en ella son hoy un nuevo medio a través del cual se puede contribuir al desarrollo sostenible. Las herramientas empresariales que contribuyen significativamente a la sostenibilidad alcanzan cada vez más auge, precisamente por el nuevo enfoque global en asuntos sociales y ambientales. Tras una revisión documental de las que se consideran las estrategias más importantes para contribuir a la sostenibilidad de las cadenas de suministro y que son esenciales para su gestión, el objetivo de este trabajo es proporcionar a investigadores, académicos y empresarios una propuesta de estrategias para gestionar la sostenibilidad de las cadenas de suministro. En la investigación se utilizó el método de análisis y síntesis a partir de estudios bibliométricos y se realiza una propuesta de matriz de enfoques de sostenibilidad de la cadena de suministro y de un procedimiento para priorizar las estrategias.

Palabras clave

Sostenibilidad, Cadena de suministros, Estrategias, Gestión de la sostenibilidad.

Abstract

It can be asserted that organizations are in the midst of a transformation process in terms of their relationship with the government, society and with their business partners for purposes that go beyond the economic sphere. The supply chain and the impact that can be had on it are today a new means through which to contribute to sustainable development. Business tools that contribute significantly to sustainability are becoming increasingly popular, precisely because of the new global focus on social and environmental issues. After the documentary review, of what are considered to be the most outstanding strategies of those used to contribute to the sustainability of supply chains and which are of essential analysis for their management, the objective of this work is to provide researchers, academics and businessmen of a proposal of strategies for the management of the sustainability of supply chains. In the research, the analysis and synthesis method was used from bibliometric studies and a proposal for a matrix of sustainability approaches to the supply chain and a procedure for prioritizing strategies is made.

Keywords

Sustainability, Supply chains, Strategies, Sustainability management.

Introducción

Aunque las investigaciones sobre la Gestión de la Sostenibilidad de las Cadenas de Suministro (GSCS) están aumentando en los últimos años, las revisiones apuntan a brechas en la literatura. Estas brechas se deben a la falta de investigadores que proporcionen una perspectiva holística sobre la sostenibilidad (Beske, 2012; Vargas, 2014; Touboullic & Walker, 2015; Carter & Washispack, 2018; Bratt et al., 2021). Posterior al análisis de 27 definiciones de GSCS, se pudo determinar que existen elementos a los que no se les otorga la connotación requerida para alcanzar la sostenibilidad en el contexto actual, como son la eficiencia, la eficacia y el empleo de estrategias de sostenibilidad. Asimismo, luego de una revisión de la literatura especializada, se encontró que la mayor parte de las investigaciones se concentran en estudiar la teoría sobre la GSCS y existe una carencia metodológica sobre cómo lograr una cadena de suministros sostenible, a su vez predominan los modelos conceptuales (Teuteberg & Wittstruck, 2010; Uysal, 2012; Brandenburg & Rebes, 2015; Patidar et al., 2018; Narimissa et al., 2020), por lo que se amplía la revisión a las metodologías y procedimientos relacionados a la gestión de cadenas de suministros.

Durante el análisis de las propuestas de los autores (Hevia Lanier, 2008; García Payrol, 2013; Pardoillo Báez, 2013; Sablón Cossío, 2014; Feitó Cespón, 2015; Plasencia Soler, 2018; Narimissa et al., 2020; Bratt et al., 2021) se evidenció la escasez de procedimientos que se proyecten a gestionar la sostenibilidad en las cadenas de suministros y que brinden estrategias para alcanzarla. De forma general, las investigaciones desarrollan estrategias para la mejora del funcionamiento de la CS, pero una problemática recurrente es que no se destaca la importancia de la eficiencia y la eficacia para la sostenibilidad de la CS y se carece de herramientas para la

evaluación de estas, además no es común, en las fuentes consultadas, que la validación práctica de estos instrumentos, aunque estén orientados a las CS, las realizan en los procesos internos de las organizaciones y no en los eslabones de la CS. Del mismo modo, no son frecuentes las propuestas de estrategias específicas de sostenibilidad.

Un enfoque de sostenibilidad en la cadena de suministro es el eje central teórico-práctico, donde la gestión se convierte en el núcleo para su definición y adopción (Ashby et al., 2012). Sin embargo, y de acuerdo con la literatura, no existe una definición general de la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros. Autores como Ahi y Searcy (2013) identificaron la existencia de doce definiciones, en las que se observa una heterogeneidad en su concepción y ejes de desarrollo (Suárez-Solórzano et al., 2023).

Zhiwen et al. (2021) refieren que para hacer frente a las graves amenazas y al alto nivel de inseguridad debido a desastres como la pandemia de COVID-19, la incertidumbre en la demanda, un mercado cada vez más desafiante, combinado con la presión de las partes interesadas (competidores, clientes finales o gobiernos, etc.), riesgo reputacional y la responsabilidad social empresarial, las empresas hacen de la gestión de la sostenibilidad en su cadena de suministros (GSCS) una estrategia para asegurar beneficios a largo plazo y lograr una posición competitiva en el mercado.

Las autoras definen la GSCS como: la planificación, organización, control y mejora del flujo físico, informativo y financiero de la red de organizaciones de la CS desde el punto de origen hasta el punto de consumo y viceversa, para el logro de la eficiencia y eficacia mediante la adopción de estrategias de sostenibilidad, que permitan satisfacer la demanda de los clientes y demás partes interesadas, con impacto positivo en las dimensiones económica, social y ambiental (Pupo Pérez, 2023).

La definición anterior tiene incorporada y le ofrece un peso importante para el logro de la SCS al establecimiento de estrategias de sostenibilidad, es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo dotar a investigadores, académicos y empresarios de una propuesta de estrategias para la gestión de la sostenibilidad de cadenas de suministros. Entre los métodos utilizados en la investigación para el logro del objetivo propuesto se encuentra el método de análisis y síntesis a partir de estudios bibliométricos y se aporta una Matriz de enfoques de sostenibilidad de la cadena de suministro, un procedimiento para la GSCS y de un procedimiento específico para la priorización de las estrategias.

Revisión de la Literatura

A la par del interés de la comunidad científica por la Gestión de la Sostenibilidad de las Cadenas de Suministro (GSCS), también crece el número de artículos sobre la socialización de estrategias para llevar a cabo dicha gestión. En los últimos cinco años, solo en la base de datos de Scopus se han publicado un total de 244 artículos sobre estos temas, principalmente de autores de Reino Unido, India, China, Estados Unidos, Francia y Alemania. En la [tabla 1](#) se resumen los que se consideran los principales aportes de los trabajos consultados.

Tabla 1. Aportes de los autores sobre estrategias para la GSCS

Autores	Aporte
Diabat et al. (2014)	Analizaron 13 estrategias de la industria textil y revelaron que la adopción de estándares de seguridad, adopción de prácticas verdes, bienestar económico comunitario, salud y cuestiones de seguridad y estabilidad laboral son los impulsores clave para la GSCS.
Beske y Seuring (2014)	Identificaron las diferentes estrategias seguidas para la implementación de GSCS por varias industrias. Las estrategias fueron clasificadas en cuatro categorías tales como enfoque de continuidad, enfoque de colaboración, enfoque de gestión de riesgos y proactividad.
Schaltegger y Burritt (2014)	Análisis de diversas estrategias GSCS concluyen que las estrategias de GSCS seguidas por las industrias fueron identificados como 'enfoque de eficiencia', "enfoque de consistencia" y "enfoque de suficiencia'.
So y Xu (2014)	Después de revisar 42 artículos sobre cómo implementar la sostenibilidad en la CS concluyen que la dinámica de la organización, las nuevas tecnologías y la gestión son factores claves para llevar a cabo las estrategias.
Yunus y Michalisin (2016)	Presentan como estrategia un marco para colaborar en la GSCS para alcanzar una ventaja competitiva.
Adams et al. (2022)	La falta de un marco regulatorio y ambiental gubernamental fue visto como una barrera importante, mientras que el compromiso de la alta dirección fue generalmente fuerte en las empresas de la muestra y fue visto como un impulsor interno clave. Con el fin de desarrollar una estrategia de sostenibilidad efectiva, es importante que la empresa comprenda los impulsores y las barreras para la implementación de la sostenibilidad para que se puedan tomar las acciones apropiadas.
Zhang et al. (2022)	Examinaron redes bibliométricas utilizando 983 artículos de revistas de la base de datos Scopus para resaltar el cuerpo sustancial de la literatura sobre prácticas de sostenibilidad. Como resultado se obtuvo que la GSCS se ha dividido en cinco temas de estudio cruciales entre los que destacan la transición a tecnologías de la información, las consecuencias ambientales, la evaluación del ciclo de vida y la formulación de políticas.

Fuente: Elaboración propia.

Miebach Consulting realizó un estudio a finales del 2020, con el objetivo de conocer qué estrategias y medidas toman las empresas para que sus cadenas de suministro sean sostenibles y hasta qué punto la sostenibilidad y los objetivos corporativos pueden combinarse. Este análisis contó con la participación de 277 profesionales, entre ellos expertos en logística (51 %), directores de ventas y marketing (20 %) y directores de sostenibilidad (11 %), incluida una proporción inusualmente alta de directores generales (18 %), lo que demuestra la importancia y el significado estratégico del tema.

Al preguntar sobre su iniciativa sostenible más reciente y sobre la que tienen prevista de forma más inmediata, la mayoría de los encuestados citó como motivaciones principales una reducción de los costes (15 %) y una mejora de la eficiencia (14 %). Las medidas sostenibles basadas en la motivación ambiental o social, como la salud y la seguridad de los empleados o la protección del medio ambiente, rara vez se mencionaron (1 % en ambos casos).

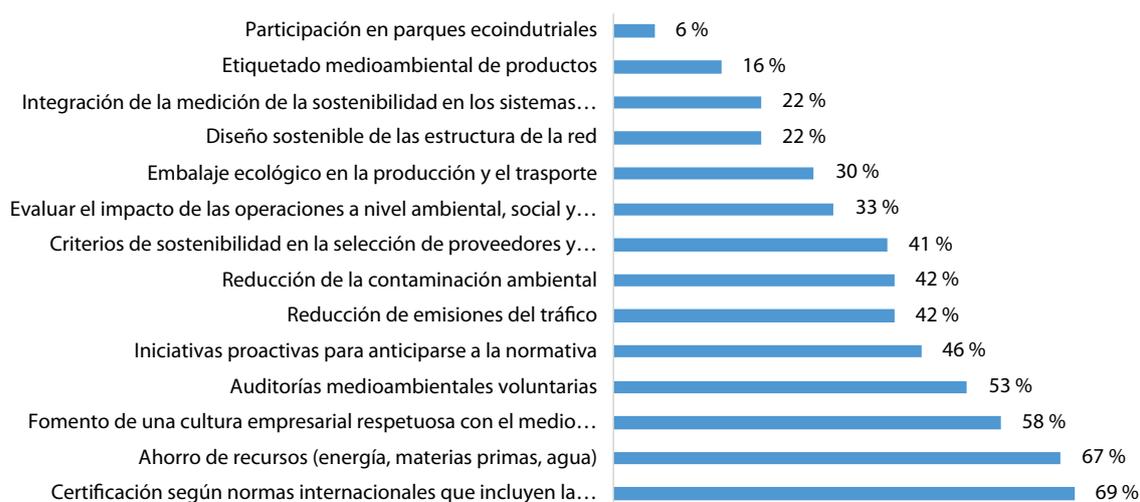
Según los resultados del estudio, las empresas encuestadas han puesto en marcha un promedio de 16 iniciativas de sostenibilidad en sus empresas. Sin embargo, en

los próximos años, tienen planificado casi duplicar esta cantidad de implementaciones (+97 %). Esto sugiere que la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro ganará importancia a corto plazo.

Del análisis se puede concluir que, en general, las iniciativas sostenibles se consideran menos atractivas y las que son menos frecuentemente implementadas son aquellas que requieren una gran inversión de recursos. Por lo tanto, en general se prefieren las medidas que requieren la implicación de pocos recursos y que son relativamente sencillas.

Los principales impulsores para adoptar estrategias para la GSCS son: conciencia de sostenibilidad (interna/externa) y demanda de los clientes, reglamentos (legales, contractuales, normativos), ventajas competitivas (reputación, diferenciarse, crecimiento de la empresa), compromiso de la dirección de la empresa, reducción de residuos, aumento de la presión e incertidumbre medioambiental, acciones de los competidores y las fuerzas del mercado y responsabilidad como contaminador. La [figura 1](#) presenta las principales estrategias aplicadas para la GSCS según las fuentes consultadas.

Figura 1. Estrategias aplicadas para la GSCS



Fuente: Miebach Consulting (2020).

Una estrategia de marcada importancia es la elaboración y adopción de códigos de conducta, ya que estos son esenciales para establecer y manejar las expectativas tanto para clientes como para proveedores; crean una base compartida para la sostenibilidad, a partir de la cual los profesionales en la administración de suministro, proveedores y otros factores pueden tomar decisiones razonadas. Para muchas organizaciones, el código de conducta del proveedor es una ampliación natural de las declaraciones de los valores corporativos y es visto como una afirmación de las expectativas existentes más que un nuevo conjunto de requisitos.

Para los elementos sociales del código, las compañías deben consultar la Declaración de Derechos Humanos de las Naciones Unidas y los Convenios y Recomendaciones Centrales de la Organización Internacional del Trabajo, que establecen expectativas comunes para una amplia gama de temas respecto a trabajo, empleo, seguridad social, política social y derechos humanos. Los temas del medio ambiente que son más importantes variarán por industria, que hace que el diálogo y la colaboración sean esenciales para identificar los problemas que son más importantes a cubrir en el código de conducta; también es importante revisar con regularidad el contenido del código para determinar si la redacción y la interpretación requieren actualización. Otras de las estrategias para la GSCS que se adoptan actualmente son las normas internacionales, rankings externos de evaluación, marcos de análisis, así como en el uso de patrones de *reporting* internacionalmente aceptados. Este tipo de estrategias son denominadas por las autoras de la investigación como basadas en estándares, ya que son las que sirven como referencia e incentivan a la competencia, la socialización de resultados e influyen en la toma de decisiones de los diversos grupos de interés.

Las certificaciones demuestran ser eficaces a la hora de diferenciarse en mercados

nuevos y globales, así como para crear una relación de confianza con las partes interesadas. Cabe destacar que las certificaciones de gestión más difundidas actualmente se otorgan a través de la Organización Internacional de Normalización (ISO), cuya aparición se remonta a 1947. Esta organización es, a día de hoy, la encargada de desarrollar el mayor número de estándares internacionales voluntarios y cada vez se denota más la incorporación de la sostenibilidad en estos.

Los rankings externos son una poderosa herramienta para ayudar a las compañías a entender dónde se encuentran con respecto al mercado, al sector o a los compañeros en campos de gestión como el medioambiental, salud y seguridad de los empleados, gestión del talento, corrupción y soborno, derechos humanos o salud y cadena de suministro. Estos rankings son una herramienta que, además de definir la posición de las compañías que lo utilizan, les permiten identificar las áreas de acción que mejorarán su gestión en los campos de evaluación y, en última instancia, su posicionamiento.

En aras de ampliar la visión del mercado sobre la sostenibilidad en la cadena de suministro, se tienen en cuenta los análisis de riesgos de *S&P Global* a través de su *ESG Risks Atlas*, así como el marco de la ONU en el ámbito de la financiación sostenible materializado los Principios para la Inversión Responsable de la ONU (UNPRI por sus siglas en inglés). Ambos marcos ofrecen una visión del grado de detalle al que una empresa puede ser sometida en el análisis de la sostenibilidad de su cadena de suministro. Por su lado, los estándares de *reporting* ofrecen herramientas a las compañías para que puedan mostrar a los grupos de interés su comportamiento en determinados ámbitos, así como imponerse objetivos cuantificables, medibles, y comparables con el universo de las demás empresas informantes. En la [figura 2](#) se resumen las estrategias antes comentadas.

Figura 2. Estrategias basadas en estándares



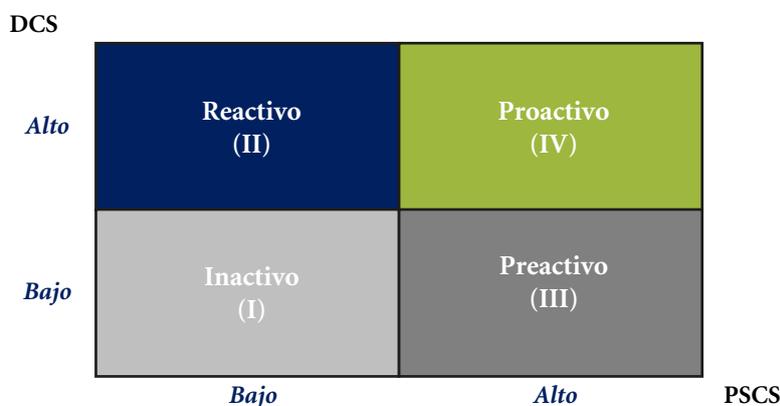
Fuente: Elaboración propia.

Otras importantes estrategias que resultaron como tendencia en el análisis bibliométrico que se realizó y como propuesta de los autores que se relacionan en la [tabla 1](#) son la economía circular, la selección sostenible de proveedores, el uso de las tecnologías 4.0 entre otras. No todas las estrategias son aplicables a todas las CS o no tienen el mismo impacto en estas, es por ellos que es importante para la GSCS conocer los enfoques metodológicos que existen para su implementación, desde los modelos conceptuales hasta las metodologías y procedimientos más específicos.

Materiales y Métodos

La propuesta parte de que para hacer la selección de las estrategias de GSCS se recomienda realizar un diagnóstico que le permita conocer la situación de partida de la CS, para lo cual se propone evaluar en qué cuadrante se encuentra ubicada la misma según la matriz que se muestra en la [figura 3](#) que permite clasificar los enfoques de sostenibilidad en cuatro grupos.

Figura 3. Matriz de enfoque de sostenibilidad de la CS



Fuente: Elaboración propia.

La matriz tiene dos criterios de entrada, que se clasifican en bajo y alto para lo que deberá evaluarse por parte de las organizaciones integrantes de la cadena el estado de la planificación de la sostenibilidad de la cadena de suministro (PSCS) y su desempeño (DCS). Para evaluar el desempeño se recomienda hacerlo con base en criterios de eficiencia y eficacia

La eficiencia de las CS trae consigo la reducción de costos, generación de valor, aumento de la rentabilidad y con ello, contribuye a la sostenibilidad de la cadena. Se trata de la capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, para lograr de esta forma su optimización. Los resultados financieros son necesarios para asegurar la eficiencia de la CS y a su vez la gestión financiera de una organización es un aspecto clave para alcanzar la codiciada eficiencia. En este sentido se propone evaluar la eficiencia de la CS en base fundamentalmente a los costos logísticos y de las razones financieras (Pupo et al., 2023).

Al realizarse búsquedas especializadas que integren eficacia y CS en relación con la sostenibilidad se pudo comprobar que actualmente las diferencias reales entre productos son mínimas, lo que obliga a las CS que quieran ser eficaces a desarrollar políticas de servicio al cliente comprometidas con la sociedad en el cuidado, manutención y preservación del medioambiente. Además, se constató que la eficacia se evalúa principalmente a través de la relación de las CS con los clientes y con el medio ambiente. Contar con un apropiado diseño del servicio al cliente es premisa para trabajar por una adecuada competitividad empresarial. Reducir la brecha entre el servicio brindado y el servicio percibido es hoy objetivo esencial de las organizaciones (Saavedra-García et al., 2020).

Cuadrante I: el enfoque de GSCS es inactivo cuando no se planifica la sostenibilidad en la CS y, además, en la práctica no se llevan a cabo acciones de sostenibilidad, lo que repercute en el bajo DCS.

Cuadrante II: el enfoque de GSCS reactivo implica que, aunque no se esté planificando la sostenibilidad en la CS, en la práctica se realizan acciones en función de ella, pero esto no es perdurable en el tiempo y la incertidumbre se exhibe en el desempeño a largo plazo de la CS, además es un enfoque relativamente costoso.

Cuadrante III: este enfoque lo adquieren las organizaciones que planifican la sostenibilidad en su CS, pero no llevan estas acciones a la práctica o las ejecutan incorrectamente lo que repercute en un bajo DCS.

Cuadrante IV: un enfoque de GSCS proactivo implica estar continuamente alerta y mantenerse al día con los desarrollos en las técnicas e iniciativas de GSCS. Se realiza un monitoreo continuo del plan estratégico y el desempeño en curso de la sostenibilidad de la CS. Estar ubicado en este cuadrante significa que las organizaciones de la CS están planificando la sostenibilidad y actuando en consecuencia, lo que les permitirá mantener un buen desempeño a largo plazo.

Si al evaluar el enfoque de sostenibilidad de la CS se obtiene que la CS objeto de estudio tiene un enfoque proactivo se concluye que está en el camino correcto en su gestión ya que este enfoque constituye el estado deseado o sea la meta a alcanzar para la GSCS.

Si el enfoque es inactivo, reactivo o proactivo se debe aplicar el procedimiento que se propone para seleccionar las mejores estrategias a seguir de acuerdo con los resultados de la CS objeto de estudio.

A continuación, se presenta el procedimiento que sirve de instrumento metodológico para la selección de las estrategias de gestión de la sostenibilidad de las cadenas de suministros.

Fase 1: Planificación y organización

Tiene como objetivo planificar la sostenibilidad de la CS y organizar las estrategias a seguir para mejorar el enfoque de la GSCS. Para lo cual se utilizan como técnicas o herramientas generales: revisión de documentos, tormentas de ideas, trabajo en grupo, entrevistas, encuentros, sesiones de grupos y reuniones de trabajo.

Etapa 1: Definición de las estrategias

En esta etapa se seleccionan las estrategias más adecuadas a implementar teniendo en cuenta el enfoque de GSCS que presenta la CS objeto de estudio.

Paso 1.1. Planeación estratégica de la sostenibilidad de la cadena de suministro. Antes de proceder a la selección de las estrategias se hace necesario realizar la planificación estratégica de la sostenibilidad lo que contribuirá a guiar la ejecución de las estrategias y que los resultados que generen las mismas estén acorde a la visión y objetivos de la sostenibilidad de la CS. Tener una visión y objetivos claros para la GSCS brinda la dirección para la selección e implementación de las estrategias y ayudará a definir el compromiso de cada organización de la CS. La visión será un criterio útil al evaluar el éxito de la GSCS e identificar las áreas para la mejora continua. Es importante que el desarrollo de la visión y los objetivos de la CS sean defendidos desde los niveles superiores de cada eslabón ya que es esencial asegurar el apoyo de las organizaciones que comprenden la CS y que cada una tenga opinión en el desarrollo de la visión. El resultado del pro-

ceso debe ser la declaración de la visión y el compromiso. A medida que desarrolla la declaración, se debe considerar lo que motiva a cada organización a realizar la gestión de la sostenibilidad en su CS.

¿Qué lo motiva?

- Las demandas e inquietudes de los clientes.
- El incumplimiento con los reglamentos y las normas que prohíben que la organización lleve a cabo operaciones.
- El aumento en los costos como resultado de una mayor demanda y una menor oferta de recursos naturales.
- La presión estatal por impulsar la sostenibilidad de las actividades económicas.
- La cultura de las organizaciones con un fuerte énfasis y desempeño en sostenibilidad.
- El interés de la organización en abordar problemas macro del medio ambiente y la sociedad para asegurar la sostenibilidad de las operaciones a largo plazo.

También es importante definir los objetivos específicos o las probables barreras o eventos de riesgos que afectan su logro:

- ¿Qué esperan las organizaciones que componen la CS lograr a través de la GSCS?
- ¿Cuáles son algunos de los resultados a largo plazo en los que desean trabajar?
- ¿En qué forma una CS sostenible respaldará la estrategia comercial de las organizaciones?

Los objetivos pueden variar ampliamente, incluyendo:

- Metas empresariales estratégicas (por ejemplo, la creación de valor a largo plazo para la compañía).
- Metas empresariales operacionales (por ejemplo, ahorrar en costos re-

duciendo desperdicios de energía y materiales).

- Metas para mejorar la reputación de la compañía (por ejemplo, se desea cambiar las opiniones de las partes interesadas respecto a la organización).
- Metas basadas en el cumplimiento (por ejemplo, hay que asegurar que las actividades cumplan con todas las leyes y reglamentos aplicables).

Paso 1.2. Selección de las estrategias. En este paso se debe revisar cada una de las propuestas que se encuentran en el banco de estrategias que brinda el procedimiento. También es el momento para agregar las estrategias que no se encuentren en el banco y que el equipo de trabajo considere podrían ser efectivas para la gestión de la sostenibilidad en la CS objeto de estudio. La propuesta de estrategias se divide en dos grupos: las genéricas que expresan su relación con la eficiencia y la eficacia y las específicas, que de manera más explícita proponen diferentes formas de actuar ante posibles situaciones que se presenten en la cadena de suministros.

Estrategias genéricas hacia la eficiencia: estas estrategias integran una serie de formas de gestión, filosofías o políticas que pueden emplearse para mejorar la eficiencia de las organizaciones de la CS y las CS en su conjunto. Para el cumplimiento de este objetivo Jiménez Sánchez y Hernández García (2002) proponen:

- Procesar los pedidos con sistemas Justo a Tiempo (*JIT* sus siglas en inglés) en cantidades mínimas, con prioridades definidas por la fecha de entrega y de acuerdo con los requerimientos.
- Lograr una mayor interrelación del departamento de servicio al cliente con el área de producción y los sistemas de distribución de la organización, que permitirá proporcionar

información en tiempo real sobre los compromisos de sus envíos, fechas y disponibilidad del producto.

- Sincronizar la demanda del cliente y la capacidad de producción, para manejar los inventarios integralmente (Sánchez-Suárez et al., 2023).
- Desarrollar planes estratégicos con los proveedores para apoyar el proceso de administración del flujo de fabricación y el desarrollo de nuevos productos.
- Desarrollar tecnología para facilitar la fabricación e integración de los flujos en la cadena de suministros para lograr la mejor combinación producto-mercado.
- Desarrollo de técnicas de Ingeniería de Servicios; que es un enfoque dirigido a mejorar e innovar los procesos para proporcionar servicios diferenciados, así como para desarrollar una organización que propicie la creación de valor para el cliente y, como resultado, logre ventajas competitivas sustanciales y sostenibles (Picazo Manríquez & Martínez Villegas, 1991).
- Desarrollo de sistemas y tecnologías de información como el Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés: *Electronic Data Interchange*, *MRP (Materials Requirement Planning)*, *DRP (Distribution Requirements Planning)*, ERP).
- Aplicación del *benchmarking* para el aumento de la eficiencia de los procesos.

Entre las estrategias a seguir para elevar el desempeño de la cadena de suministros se encuentran las orientadas a la disminución de los costos. Se realizó un estudio de las estrategias propuestas por diversos autores (Kraljic, 1983); Karlsson & Ahlstrom, 1996; Shin et al., 2000; Leavy, 2001; Levin & Wright, 2004; Gelderman & Van Weele, 2005; Rodríguez Díaz & Rodríguez Espino, 2006; Berman et al., 2006; Simchi Levi et al.,

2008) y se seleccionaron las que se muestran a continuación por ser las que a consideración de la autora tienen mayor impacto en la sostenibilidad de la CS:

- Integración del sistema de producción a la administración de la cadena de suministros.
- Implementación del *outsourcing* y creación alianzas.
- Inventario administrado por el proveedor y mercancía en consignación.
- Uso de la matriz Krajlic también conocida como ABC para la evaluación de productos y proveedores;
- Desarrollo de estrategias Empujar (*push*)- Halar (*pull*).
- Trabajar con base en el desarrollo de proveedores.
- Utilización del comercio electrónico para disminuir los costos del procesamiento de los pedidos;
- Negociación *crossdocking* con los operadores logísticos.

Con respecto al logro del cumplimiento de los principios de organización de los procesos, se deben trazar estrategias orientadas principalmente al mejoramiento de los métodos de trabajo utilizados, que garanticen el uso óptimo de la tecnología instalada, evite la existencia de cuellos de botella y garantice el cumplimiento de la demanda. Las estrategias se adaptarán a las características específicas de cada eslabón de la cadena de suministros.

De forma general las estrategias planteadas deben estar encaminadas al logro de la eficiencia de la cadena de suministros. Se propone utilizar el mapa estratégico de cada eslabón para visualizar el estado que se desea alcanzar con respecto a la eficiencia y facilite el trazado de las estrategias.

Estrategias geneéricas hacia la eficacia: se realizó un estudio de las estrategias

propuestas por diversos autores (Zamora Rodríguez, 2009; Flores Coronel, 2013; Sablón Cossío, 2014; López Joy, 2014; Vinajeira Zamora, 2017; Navarro Martínez, 2021; Salas Valdivia, 2022) y se seleccionaron las que se muestran a continuación, por ser las que a consideración de la autora mayor impacto tendrían en la sostenibilidad de la CS:

- Fomentar el papel del contrato para la retención del cliente a largo tiempo.
- Desarrollar flujos coordinados de información con los clientes.
- Desarrollar plataformas de comercio electrónico donde interactúe la empresa con sus clientes.
- Planificar las actividades en conjunto con los clientes con base en un único pronóstico o proyección de demanda.
- Propiciar el desarrollo I+D+i de nuevos productos teniendo en cuenta la información brindada por el cliente.
- Compartir información sobre prácticas sostenibles en sus negocios a través de página web con el objetivo de mostrar la transparencia de sus acciones.
- Gestionar la calidad de forma continua para mantener a sus clientes.
- Definir una entidad coordinadora, cuya función es promover las acciones de coordinación entre las empresas y entidades miembros bajo el principio de favorecer el alcance de resultados finales eficientes y compartir los beneficios y riesgos.
- Desarrollar flujos coordinados de información, materiales y recursos monetarios.
- Elaborar un plan conjunto entre los participantes en una red de procesos que les permita a cada uno ajustar sus planes propios con capacidades, costos, inventarios, inversiones y relaciones medio ambientales competitivos y favorables para todos, en función de

brindar un alto nivel de servicio a los clientes finales comunes.

- Generar formas colegiadas de dirección de las interrelaciones entre los directivos y especialistas de los procesos o empresas que integran la cadena de suministros, a través de formas de planificación y control colaborativos; elaboración, presentación y aprobación de proyectos integrados de inversión y de I+D+i; acuerdos de normativas de general aplicación; formas para compartir información y conocimientos; y la toma coordinada de decisiones.
- Planificar la actividad de todas las empresas y entidades participantes con base en un único pronóstico o proyección de demanda: la de los clientes finales.
- Integrar los sistemas y la tecnología de información para posibilitar el intercambio sistemático de información entre los participantes en la cadena de suministros, incluyendo la aplicación del comercio electrónico y tecnologías de Internet.

Las estrategias específicas, se relacionan en la [tabla 2](#).

Tabla 2. Estrategias específicas

Estrategia	Descripción
Establecer compromiso con los proveedores	La meta final del compromiso con los proveedores es desarrollar una mentalidad compartida acerca de los temas de sostenibilidad para crear la propiedad de los proveedores de la visión estratégica y desempeño de la sostenibilidad y trabajar más estrechamente con ellos con prioridades compartidas.
Selección sostenible de proveedores	Elegir proveedores sostenibles ofrece variados beneficios para una compañía, entre los que destacan: la transparencia, ya que, ante todo, un proveedor sostenible proyecta e impulsa la imagen positiva de la empresa. La transparencia conlleva una buena reputación, sinónimo de organización exitosa capaz de alcanzar altos niveles de sostenibilidad. Por otro lado, también potencia la inclusión de nuevos clientes e inversores, no solo los clientes y consumidores se preocupan por el medio ambiente, sino que cada vez más inversores se vuelven más ecológicos y sostenibles. Tal y como destaca el ODS 17, "alianzas para los objetivos", colaborar entre negocios con el propósito de lograr sinergias, impulsa un desarrollo más sostenible en el ámbito social y empresarial.
Gestión de la seguridad en la cadena de suministros	La gestión de la seguridad en las cadenas de suministros contribuye a mejorar la capacidad de reacción ante casos inesperados o de emergencia, mejorar la localización o seguimiento de mercancías en tránsito y en almacén (trazabilidad) y disminuir la interrupción del flujo logístico con el objetivo de desarrollar una continuidad de operaciones en la CS.
Comunicar la sostenibilidad	La comunicación sostenible en una CS tendrá que transmitir un mensaje responsable que incluya los compromisos ambientales, sociales y de transparencia económica. Además, deberá considerarse la mejor vía de comunicación para garantizar el acceso a los contenidos del público interesado, así como el medio más adecuado para garantizar el respeto por el medio ambiente una forma y contenido adecuado y de fácil comprensión para alcanzar al mayor número de público interesado.
Sensibilizar al personal en materia de medio ambiente	La conciencia social en materia ambiental cobra cada vez más importancia, pero en general, a pesar de los mensajes emitidos por las instituciones públicas, el estado o los grupos de expertos en materia, la preocupación por las cuestiones ambientales relevantes, como pueden ser el calentamiento global, el cambio climático o la pérdida de biodiversidad, es aún incipiente. Por este motivo, se hace difícil también fomentar una mayor conciencia ambiental entre el personal de las organizaciones que integran la CS.

Tabla 2. Estrategias específicas. Continuación

Estrategia	Descripción
Adoptar un modelo circular	La economía circular propone, como su propio nombre indica, un modelo circular en el cual, las empresas incorporen criterios de sostenibilidad en todas las fases del producto, lo que favorece la revalorización de los residuos y evita la sobreexplotación de los recursos naturales. De esta forma, prevalece la reutilización de materiales frente a la extracción de nuevas materias primas, el uso de tecnologías que permitan optimizar el uso de la energía o el consumo del agua y la incorporación de criterios de ecodiseño en las primeras fases.
Análisis del ciclo de vida	La aplicación de la metodología del análisis del ciclo de vida del producto que busca identificar, cuantificar, interpretar y caracterizar los impactos ambientales potenciales asociados a un producto o servicio, durante todas las etapas de su ciclo de vida, obteniendo un detallado sistema para analizar la energía requerida para fabricar un producto, sus entradas en términos de materias primas y sus salidas en términos de desechos o residuos finales, bajo el criterio que los recursos naturales no son ilimitados y que normalmente se utilizan más rápido de lo que es posible reemplazarlos o generar materias primas alternativas.
Adopción de códigos de conducta	El código de conducta es necesario para que todas las personas que conforman la organización y la CS sepan cuál es el comportamiento que se espera de ellos en las operaciones, y cuáles serán las penalizaciones en caso de incumplimiento. Es vital que todos estén enterados de la existencia de este reglamento y estén de acuerdo con los puntos que abarque.
Creación de clúster	Las concentraciones geográficas de empresas relacionadas y próximas (clústeres) son grandes generadores de innovación. En los clústeres la actividad florece positivamente, y la competitividad de las empresas aumenta considerablemente. Las empresas en clúster son más productivas, más rápidas en la adquisición de nuevas tecnologías, y más flexibles adaptándose a nuevos mercados.
Gestión de riesgos	Mitigar los riesgos y hacer frente a las preocupaciones sociales, ambientales y económicos en la cadena de suministro es posible. Las empresas pueden proteger su cuota de mercado y reducir los costes relacionados con estos riesgos identificando un riesgo probable y desarrollando estrategias para minimizar las consecuencias en términos de sostenibilidad. En última instancia, el objetivo es el desarrollo de las redes de la cadena de suministro lo suficientemente flexibles para responder eficazmente a las situaciones cambiantes. Además, una fuerte gestión social, ambiental y económica puede ayudar a las empresas a afrontar los riesgos asociados a la imagen que podría afectar a la lealtad del cliente y afectar negativamente a la cuota de mercado de estas empresas.
Crear un encadenamiento productivo	Generar una asociación entre el conjunto de las diversas actividades requeridas hasta llegar a un producto o servicio desde su concepción hasta la entrega al consumidor final, para añadir valor y elevar el nivel de competitividad de este. Supone la especialización entre distintas entidades productivas de diferentes fases del proceso de una producción o servicio determinado, para alcanzar una mayor eficiencia en el resultado final.

Fuente: Elaboración propia.

Posibles técnicas a aplicar para la incorporación de nuevas estrategias: grupos nominales, tormenta de ideas como el *round robin*, rueda libre entre otras técnicas para generar ideas. Luego se elabora una lista donde se recojan todas las posibles estrategias a aplicar en la CS objeto de estudio para

contribuir a su sostenibilidad, se propone aplicar la técnica de reducción de listado.

Para la selección de las estrategias de la lista que el equipo de trabajo elaboró con las estrategias que consideran son factibles aplicar en la CS objeto de estudio, se pueden utilizar técnicas para llegar a consenso como el mé-

todo de Delphi, voto ponderado, comparación apareada y método de concordancia de Kendall.

Las estrategias seleccionadas deben ser coherentes con los planes de las organizaciones que integran la CS y debe incluir un análisis exhaustivo de los recursos necesarios para su ejecución y solicitar la aprobación de las mismas a la dirección de cada organización de la CS. Se recomienda tener en cuenta el resultado de los índices de eficiencia en la DE, eficacia en la DS y eficacia en la DA para la selección de las estrategias ya que estas deben tributar a su mejora.

Etapa 2: Organización de las estrategias

En esta etapa se contextualizan las estrategias seleccionadas por los expertos y se le otorga un orden de prioridad para su aplicación.

Paso 2.1. Descripción de las estrategias.

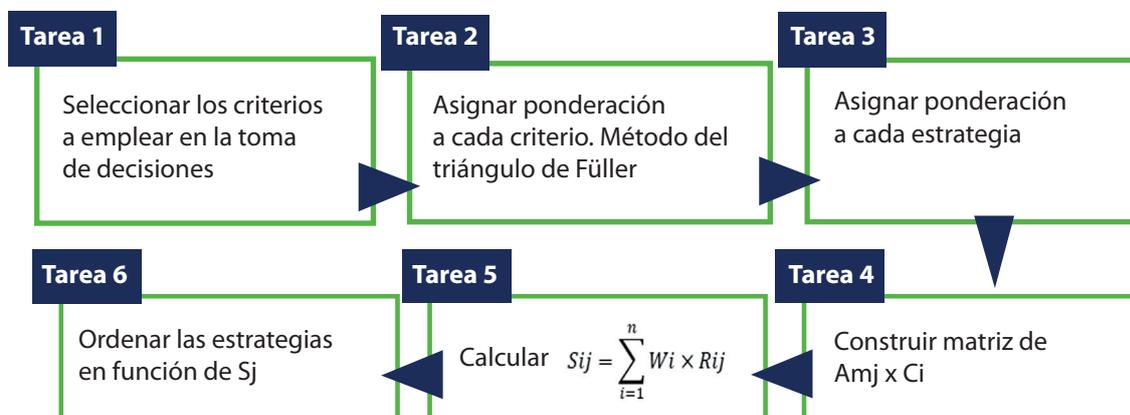
Debido a que en las CS son tan diversas, es

necesario que el equipo de trabajo contextualice las estrategias seleccionadas a la CS objeto de estudio. Este paso es esencial ya que de él depende en gran medida los resultados de la siguiente fase, pues mientras mejor adaptada esté la estrategia a la CS mayor probabilidades tiene de contribuir a su sostenibilidad.

Paso 2.2. Priorización de las estrategias.

Varias de las estrategias supondrán resultados a largo plazo por lo que se hace necesario definir el grado de prioridad de cada una de ellas para facilitar su ejecución. Se propone utilizar el Método *Scoring* adaptado de Roche y Vejo (2005), por ser una manera rápida y sencilla para obtener la función multicriterio que permitirá seleccionar las estrategias a priorizar. Para facilitar este paso se propone el procedimiento específico que se muestra en la [figura 4](#), con la secuencia de tareas a realizar.

Figura 4. Procedimiento específico para la priorización de las estrategias



Fuente: Elaboración propia.

Tarea 1. Seleccionar los criterios a emplear en la toma de decisión. Se recomienda como criterios a emplear en la toma de decisión los siguientes: impacto económico (IE), impacto ambiental (IA), impacto social (IS), recursos para su aplicación (R) y tiempo a emplear en su aplicación (T). Es-

tos criterios pueden ser modificados por los expertos, pero se consideran relevantes ya que en sentido general la GSCS tiene un carácter estratégico a largo plazo, por lo tanto, es importante tener en cuenta las variables propuestas para la priorización de las estrategias.

Tarea 2. Asignar ponderación a cada uno de los criterios. Para realizar este paso se propone el Método del triángulo de Füller, su objetivo es formar un triángulo con los criterios seleccionados, realizándose todas las comparaciones posibles entre estos. Para ello, se recomienda aplicar una encuesta a los expertos donde deben seleccionar en cada una de las comparaciones, el criterio que consideren más importante.

Tarea 3. Asignar ponderación a cada acción de mejora. Se le asigna una ponderación a cada estrategia (R_{ij}), la cual parte de una encuesta que se les aplica a los expertos, en la que deben otorgarles una puntuación de acuerdo con una escala Likert de importancia ascendente de 1 (sin importancia), 2 (de poca importancia), 3 (moderadamente importante), 4 (importante) y 5 (muy importante) a cada acción de mejora según los criterios IE, IS e IA y una escala Likert descendente 5 (muy importante), 4 (importante), 3 (moderadamente importante), 2 (de poca importancia) y 1 (sin importancia) para los criterios tiempo y recursos.

Se utiliza el criterio de la moda para determinar la importancia, ya que el objetivo es la búsqueda de consenso entre los expertos, reflejado en los valores que más se repiten, por lo que es necesario que el resultado final no esté influenciado por valores extremos.

Tareas 4 y 5. Calcular el score para cada una de las estrategias. Se construye una matriz (tabla 3), donde se identifican en las filas las acciones de mejora y en las columnas los criterios seleccionados. Luego, se calcula el score para cada una de las acciones de mejora a través de la ecuación 1:

Ecuación 1:

$$S_{ij} = \sum_{i=1}^n W_i \times R_{ij}$$

Donde:

S_j : score para la estrategia j ,

W_i : ponderación para el criterio i ,

R_{ij} : rating de la estrategia j en función del criterio i .

Tabla 3. Matriz para calcular el score de las estrategias

Am	Criterios					Sj
	IE	IA	IS	R	T	
Am1	$W_{IE} \times R_{IE1}$	$W_{IA} \times R_{IA1}$	$W_{IS} \times R_{IS1}$	$W_R \times R_{C1}$	$W_T \times R_{T1}$	
Am2	$W_{IE} \times R_{IE2}$	$W_{IA} \times R_{IA2}$	$W_{IS} \times R_{IS2}$	$W_R \times R_{C2}$	$W_T \times R_{T2}$	
Am3	$W_{IE} \times R_{IE3}$	$W_{IA} \times R_{IA3}$	$W_{IS} \times R_{IS3}$	$W_R \times R_{C3}$	$W_T \times R_{T3}$	
Amj	$W_{IE} \times R_{IEj}$	$W_{IA} \times R_{IAj}$	$W_{IS} \times R_{ISj}$	$W_R \times R_{Cj}$	$W_T \times R_{TSj}$	

Fuente: Elaboración propia.

Tarea 6. Ordenar las estrategias en función del score. Se ordenan las estrategias en función del score, la estrategia con el score más alto representa la estrategia que primero se debe ejecutar y en ese orden consecutivamente.

Fase 2: Implementación, control y mejora

Esta fase tiene como objetivo la ejecución de las estrategias para la GSCS y las acciones que se deben llevar para su control y mejora que deban hacerse en las estrategias para alcanzar los resultados esperados.

Etapa 3: Ejecución de las estrategias

En esta etapa se ultiman los detalles para la implementación de las estrategias y se procede a ejecutarlas.

Paso 3.1 Preparación para la ejecución de las estrategias. La esencia de este paso consiste en preparar las condiciones para la ejecución de las estrategias en un horizonte temporal que comprende desde el corto hasta el largo plazo. Es ineludible señalar que, en el trayecto entre la planifi-

cación y la puesta en marcha de estas, es donde fracasan algunas estrategias, por lo que será necesario lograr el compromiso de todo el personal de las organizaciones de la CS y se deberá comunicar oportunamente a los implicados lo que se pretende hacer. Es inevitable, además, elaborar un plan de acción (tabla 4) donde se establezcan responsables, definan recursos y fechas de cumplimiento y control. Se deben actualizar constantemente y aplicar de ser preciso los planes de contingencia.

Tabla 4. *Planificación de las estrategias*

No	Estrategia	Responsable	Período de ejecución	Fecha de control	Recursos
1					
...					
n					

Paso 3.2. Implementación de las estrategias. Se deben implementar a lo largo de la cadena de suministros las estrategias seleccionadas y planificadas en pasos anteriores.

Etapa 4: Control de las estrategias

Constituye una etapa esencial pues es la encargada de evitar desviaciones en la aplicación de las estrategias, implementar acciones correctivas (mejoras) para que los resultados sean los esperados.

Paso 4.1. Supervisión y mejora de la aplicación de las estrategias. Para cada estrategia implementada se debe establecer un sistema de control, con el objetivo de adoptar acciones correctivas, derivadas de las desviaciones que ocurran entre los resultados obtenidos y los esperados, no solo luego de la implementación de las mismas, sino que también se debe aplicar antes de ejecutarla, lo cual permite llevar a cabo acciones

preventivas más que correctivas. Este paso se encuentra en constante retroalimentación con el paso 3.2.

Paso 4.2. Analizar la retroalimentación de la fase de evaluación. La evaluación de la sostenibilidad se debe realizar inicialmente cada dos años con una frecuencia anual para evaluar el comportamiento de los indicadores e inspeccionar a través de la observación directa, la revisión de documentos y la aplicación de listas de chequeo que se pueden ir adaptando en función a los objetivos de la investigación.

Este paso también constituirá la base para la retroalimentación del procedimiento, ya que una vez establecido el control, se procederá a aplicar nuevamente el estudio para alcanzar resultados superiores, realizar el análisis a otro producto o familia de productos y contribuir al proceso de mejora continua de la cadena de suministros objeto de estudio.

Discusión

La incorporación de la sostenibilidad en las CS es una tendencia relativamente nueva donde predomina el enfoque estratégico y de los grupos de interés, la búsqueda de objetivos múltiples y la integración a estándares internacionales; pero las propuestas consultadas no incluyen componentes que demuestren la necesidad de eficiencia y eficacia en la GSCS. Además, se demostró la variedad de estrategias encaminadas al logro de la sostenibilidad en las cadenas de suministros y los impactos positivos que generan; no obstante, no se encuentra en la bibliografía consultada propuestas que las integre en su concepción.

El procedimiento general propuesto para la GSCS y el específico asociado a la jerarquización de las estrategias, así como las técnicas y herramientas contenidos en estos, conforman un instrumental metodológico que permite llevar a cabo un proceso complejo de forma relativamente simple y que puede ser aplicado total, o parcialmente en las cadenas de suministros en correspondencia con las características del entorno y marco regulatorio para contribuir a la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros. El procedimiento específico para la priorización de las estrategias a partir de los criterios de decisión propuestos, permite otorgar un orden lógico a las estrategias para su implementación y para maximizar sus resultados en función de la mejora del enfoque de sostenibilidad.

Con la aplicación del procedimiento, por parte de las autoras, a diferentes cadenas de suministros se evidenciaron las principales deficiencias que presentan las mismas en su eficiencia y eficacia que limitan el alcance de su sostenibilidad. Entre los elementos que más inciden en el bajo desempeño de la CS se encuentran los costos logísticos; esto se debe a que las empre-

sas estudiadas tienen desconocimiento de la magnitud de sus costos logísticos, que no están identificados de esta manera en la contabilidad, lo que dificulta su cálculo y análisis. La situación actual de la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros, basada en la evaluación de la eficiencia y la eficacia, revela los principales problemas de las CS objeto de estudio para el logro de la sostenibilidad, en los casos de estudio, los resultados más negativos fueron los relacionados con la eficiencia, aunque también hubo deficiencias en la eficacia.

La evaluación de la sostenibilidad a partir de la integración de su desempeño y de la planificación de la sostenibilidad de la cadena de suministros permitió otorgar una valoración global del comportamiento de la sostenibilidad en las cadenas de suministro y definir su enfoque de sostenibilidad. En los casos estudiados prevaleció el enfoque inactivo, por lo que se aplicó el procedimiento propuesto y se establecieron las estrategias de sostenibilidad acorde a las características de cada una.

Conclusiones

El concepto de GSCS ha evolucionado desde una perspectiva que incluía solo aspectos económicos, hasta una definición que vincula de manera coherente, no solo el crecimiento económico, sino también el impacto social y ambiental. El estudio permitió identificar su carácter multidimensional y evolutivo, su enfoque estratégico y sistémico, y la estrecha relación con la satisfacción de las necesidades de los clientes y demás partes interesadas. Además, se comprobó que, las definiciones presentan heterogeneidad en su concepción y ejes de desarrollo, lo que ocasiona interpretaciones erróneas de su verdadero significado y forma de llevarla a cabo, por lo que se propone una nueva definición que incorpora como pilares esenciales a la eficiencia y eficacia.

El procedimiento propuesto ofrece técnicas y herramientas para la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros, que incluyen el análisis del desempeño de la cadena de suministros y la determinación del enfoque de sostenibilidad, así como un banco de estrategias que constituyen una guía metodológica para la proyección e implementación de estrategias de sostenibilidad con el empleo de técnicas multicriterio. Estos constituyen aspectos novedosos de la propuesta.

La aplicación del procedimiento propuesto en tres cadenas de suministros, permitió demostrar la factibilidad y conveniencia de su utilización como contribución a la gestión de la sostenibilidad de las cadenas de suministros. Además, se evidencia su flexibilidad, integración, adaptabilidad, consistencia lógica y mejora continua en el marco de la investigación.

Como resultado de la aplicación del procedimiento general, se logró avanzar en la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros estudiadas, a partir de la aplicación consecuente de las estrategias planteadas, como lo demuestran las comparaciones del comportamiento de los diferentes indicadores evaluados.

Referencias

- Adams, D., Donovan, J., & Topple, C. (2022). Sustainability in large food and beverage companies and their supply chains: An investigation into key drivers and barriers affecting sustainability strategies. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1451-1463. <https://doi.org/10.1002/bse.3198>
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52(1), 329-341. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>
- Ashby, A., Leat, M., & Hudson-Smith, M. (2012). Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(5), 497-516. <https://doi.org/10.1108/13598541211258573>
- Berman, O., & Wang, Q. (2006). Inbound logistic planning: minimizing transportation and inventory cost. *Transportation Science*, 40(3), 287-299.
- Beske, P. (2012). Dynamic capabilities and sustainable supply chain management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 42(4), 372-387. <https://doi.org/10.1108/09600031211231344>
- Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 322-331. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2013-0432>
- Brandenburg, M., & Rebs, T. (2015). Sustainable supply chain management: A modeling perspective. *Annals of Operations Research*, 229(1), 213-252. <https://doi.org/10.1007/s10479-015-1853-1>
- Bratt, C., Sroufe, R., & Broman, G. (2021). Implementing strategic sustainable supply chain management. *Sustainability*, 13(15), 8132. <https://doi.org/10.3390/su13158132>
- Carter, C.R., & Washispack, S. (2018). Mapping the path forward for sustainable supply chain management: a review of reviews. *Journal of Business Logistics*, 39(4), 242-247. <https://doi.org/10.1111/jbl.12196>
- Chick, S. E., Mamani, H., & Simchi-Levi, D. (2008). Supply chain coordination and influenza vaccination. *Operations Research*, 56(6), 1493-1506. <https://doi.org/10.1287/opre.1080.0527>
- Diabat, A., Kannan, D., & Mathiyazhagan, K. (2014). Analysis of enablers for implementation of sustainable supply chain management-A textile case. *Journal of cleaner production*, 83(15), 391-403. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.081>
- Feitó Cespón, M. (2015). *Modelo multiobjetivo para el rediseño de cadenas de suministro sostenibles de reciclaje, bajo condiciones de incertidumbre. Aplicación a la recuperación de plásticos en Cuba*. [Tesis Doctoral]. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Flores Coronel, R. (2013). *Diseño del modelo scor en un operador logístico, aplicado a los pro-*

- cesos de almacenamiento, recolección y despacho de productos perecibles, para mejorar la eficacia de la gestión de la cadena de suministro y mejorar el nivel de servicio al cliente. [Tesis de Maestría]. Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://bit.ly/3ofYM8T>
- García Payrol, A. (2013). Procedimiento General para la gestión de riesgos en el sistema logístico de la División Territorial de ETECSA en Villa Clara. [Tesis de Pregrado]. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. <https://bit.ly/42ZQpgo>
- Gelderman, C.J., & Van Weele, A.J. (2003). Handling measurement issues and strategic directions in Kraljic's purchasing portfolio model. *Journal of purchasing and supply management*, 9(5-6), 207-216. <https://bit.ly/3MOX08m>
- Ghosh, D., Levin, E.J., Macmillan, P., & Wright, R.E. (2004). Gold as an inflation hedge? *Studies in Economics and Finance*. 22(1), 1-25. <https://doi.org/10.1108/eb043380>
- Hevia Lanier, F. y Urquiaga Rodríguez, A. (2008). *Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa*. [Tesis Doctoral]. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Jiménez Sánchez, J. E., & Hernández García, S. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico*. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Publicación técnica (215). <https://bit.ly/3o9jU06>
- Karlsson, C., & Åhlström, P. (1996). Assessing Changes Towards Lean Production. *International Journal of Operations and Production Management*, 16(2), 24-41. <https://doi.org/10.1108/01443579610109820>
- Kraljic, P. (1983). Purchasing must become supply management. *Harvard Business Review*, 61(5), 109-117. <https://bit.ly/30wGURV>
- Leavy, B. (2001). Supply strategy-what to outsource and where. *Irish marketing review*, 14(2), 46-72.
- López Joy, T. (2014). *Modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro en Cuba*. [Tesis Doctoral, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría].
- Melo Vargas, J. A. (2014). *Análisis de los componentes de la cadena de suministro y global manufacturing y su relación con el desempeño organizacional en el sector manufacturero*. [Tesis de Grado, Universidad del Rosario]. https://doi.org/10.48713/10336_10068
- Narimissa, O., Kangarani-Farahani, A., & Molla-Alizadeh-Zavardehi, S. (2020). Evaluation of sustainable supply chain management performance: Indicators. *Sustainable Development*, 28(1), 118-131. <https://doi.org/10.1002/sd.1976>
- Navarro Martínez, J. J. (2021). *Aplicación del modelo S2COR (modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro de Servicios) a una cadena de suministro del sector de distribución alimentaria*. [Tesis de Maestría, Universitat Politècnica de València]. <https://bit.ly/30z9gek>
- Pardillo-Baez, Y., & Gómez-Acosta, M. I. (2013). Modelo de diseño de nodos de integración en las cadenas de suministro. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 96-107. <https://bit.ly/3lh7HOg>
- Patidar, R., Agrawal, S., & Pratap, S. (2018). Development of novel strategies for designing sustainable Indian agri-fresh food supply chain. *Sādhanā*, 43(10), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s12046-018-0927-6>
- Patidar, R., Venkatesh, B., Pratap, S., & Daultani, Y. (2018). A sustainable vehicle routing problem for indian agri-food supply chain network design. *2018 International Conference on Production and Operations Management Society (POMS)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/POMS.2018.8629450>
- Plasencia-Soler, J. (2018). Modelo para contribuir a la sostenibilidad de entidades de las tecnologías de la información y las comunicaciones desde la gestión estratégica [Tesis Doctoral, Universidad Tecnológica de La Habana].
- Picazo Manríquez, L.R., & Martínez Villegas, F. (1991). *Ingeniería de servicios: Para crear clientes satisfechos y lograr ventajas competitivas sustanciales y sostenibles*. McGraw-Hill.
- Pupo-Pérez, A., Pérez-Campaña, M., Ortiz-Pérez, A., & Pupo-Leyva, Y. (2023). Gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros como

- base para su sostenibilidad. *Ingeniería Industrial*, 44(1), 1-18. <https://bit.ly/3WhBaOu>
- Pupo Pérez, A. (2023). *Modelo y procedimiento para la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros*. [Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Holguín].
- Roche, H., & Vejo, C. (2005). *Análisis multicriterio en la toma de decisiones. Métodos Cuantitativos aplicados a la administración. Análisis multicriterio-AHP. 2004*. Universidad de las Fuerzas Armadas -ESPE.
- Rodríguez-Díaz, M., & Espino-Rodríguez, T. F. (2006). Redesigning the supply chain: re-engineering, outsourcing, and relational capabilities. *Business Process Management Journal*, 12(4), 483-502. <https://doi.org/10.1108/14637150610678087>
- Saavedra-García, M.L., Demuner-Flores, M. del R., & Choy- Zevallos, E. E. (2020). Uso de las prácticas de comercialización de las PYME de la Ciudad de México y su relación con la competitividad. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 10(20), 283-305. <https://doi.org/10.17163/ret.n20.2020.06>
- Sablón Cossío, N. (2014). *Modelo de Planificación Colaborativa Estratégica en Cadenas de Suministro*. [Tesis Doctoral, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"].
- Salas Valdivia, E. T. (2022). *Empleo del conocimiento de la logística inversa como estrategia e impacto ambiental para el logro de desempeño sostenible de la industria manufacturera sector industria gráfica en Tacna, 2019*. [Tesis Doctoral, Universidad Privada de Tacna]. <https://bit.ly/3pOTQbl>
- Sánchez-Suárez, Y., Trujillo-García, L., Marqués-León, M., & Pancorbo-Sandoval, J. A. (2023). Planificación del Sistema de Inventarios. Caso de Estudio Photoclub Flash, División Comercial Hicacos. *Economía y Negocios*, 14(1), 26-39. <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i1.1092>
- Schaltegger, S., & Burritt, R. (2014). Measuring and managing sustainability performance of supply chains: Review and sustainability supply chain management framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 232-241. <https://doi.org/10.1108/SCM-02-2014-0061>
- So, S., & Xu, H. (2014). A conceptual framework for adopting sustainability in greening the supply chains. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 19(4), 491-510. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2014.065662>
- Suárez-Solórzano, T. M., Riofrío-Riera, M. B., & Benítez-Luzuriaga, F. V. (2023). Gestión de la Cadena de Suministro para Potenciar la Internacionalización de las Pymes de la Provincia El Oro. *Economía y Negocios*, 14(1), 149-160. <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i1.1002>
- Teuteberg, F., & Wittstruck, D. (2010). A systematic review of sustainable supply chain management. *MKWI 2010 - Betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement*, 1001-1015. <https://bit.ly/42LG2gl>
- Tosun, O., & Uysal, F. (May 30-31, 2012). *Linking Green supply chain management with environmental Technologies and an application of technology selection*. 3rd International Symposium on Sustainable Development, Sarajevo.
- Touboulic, A., & Walker, H. (2015). Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 45(1/2), 16-42. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0106>
- Vinajera Zamora, A. (2017). *Contribución a la mejora del desempeño en cadenas de suministro cubanas*. [Tesis Doctoral, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas].
- Yunus, E.N., & Michalisin, M. D. (2016). Sustained competitive advantage through green supply chain management practices: a natural-resource-based view approach. *International Journal of Services and Operations Management*, 25(2), 135-154. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2016.078890>
- Zamora Rodríguez, J. J. (2009). *Diseño de la cadena de suministro para los productos centralizados y distribuidos por la Empresa Provincial de Aseguramiento y Servicios la Educación* [Tesis de Maestría, Universidad

- Central" Marta Abreu" de Las Villas]. <https://bit.ly/3o9kWd0>
- Zhang, J., Sethi, S. P., Choi, T. M., & Cheng, T. (2022). Pareto optimality and contract dependence in supply chain coordination with risk-averse agents. *Production and Operations Management*, 31(6), 2557-2570. <https://doi.org/10.1111/poms.13701>
- Zhiwen, S., Mingyu, Z., & Wenbing, W. (2021). Visualizing sustainable supply chain management: a systematic scientometric review. *Sustainability*, 13(8), 4409. <http://dx.doi.org/10.3390/su13084409>



Copyright © The Author(s) - 2023