

Universidad Autónoma de Baja California
Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería
MyDCI



TESIS

Doctorado en Ciencias

*Cadena de suministro sustentable
en la industria
de la ciudad de Mexicali, B.C.*

Presenta:

M.C. Rebeca Beatriz Sánchez Flores

Directora de Tesis

Dra. Samantha Eugenia Cruz Sotelo

Co-Directora de Tesis

Dra. Sara Ojeda Benitez

Mexicali, Baja California, 30 de noviembre del 2020

CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.4.1. Objetivos particulares.....	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. SUSTENTABILIDAD EN UN CONTEXTO GLOBAL	14
2.1.1 Conceptualización de la sustentabilidad.....	14
2.1.2. La Triple Resultante (TBL).....	16
2.1.3. Prácticas Sustentables en las Organizaciones	18
2.1.4. Indicadores de la sustentabilidad.....	22
2.2. LA CADENA DE SUMINISTRO Y SUS ESLABONES.....	24
2.2.1. Proveeduría.....	27
2.2.2. Manufactura.....	28
2.2.3. Distribución y almacenamiento	28
2.2.4. Servicio al Cliente.....	29
2.3. CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE	30
2.3.1. Conceptualización de la Cadena de Suministro Sustentable	30
2.3.2. Competitividad y globalización de la cadena de suministro sustentable	35
2.3.3. Prácticas sustentables en la proveeduría	38
2.3.4. Prácticas sustentables en la manufactura	39
2.3.5. Prácticas sustentables en distribución y almacenamiento	40
2.3.6. Prácticas sustentables en servicio al cliente	41
2.3.7. Integración de la cadena de suministro sustentable	42
2.4. LA CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE Y LA INDUSTRIA.....	44
2.4.1. Definición de la zona de estudio.....	48
2.4.2. La industria maquiladora en Mexicali, Baja California	49

2.4.3. Panorama de la industria	51
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	54
3.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FACTORES	54
3.2. DISEÑO DE INSTRUMENTO	56
3.2.2. Estructura del instrumento	57
3.2.2.1. Apartado: Datos generales	59
3.2.2.2. Apartado: Diseño de escala	59
3.2.2.3. Apartado: Visión de la cadena de suministro sustentable	63
3.3. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	64
3.4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	64
3.4.1. Evaluación con expertos	64
3.4.2. Validación con expertos	65
3.4.3. Prueba piloto	67
3.5. APLICACIÓN DE ENCUESTA	67
3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
3.6.1. Análisis cuantitativo	68
3.6.1.1. Evaluación de Desempeño Sustentable Organizacional (DSO) y Desempeño Sustentable de la Cadena de Suministro (DSCS)	70
3.6.2. Análisis cualitativo	72
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	73
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS INDUSTRIAS	74
4.2. SUSTENTABILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO	76
4.2.1. Prácticas sustentables de las dimensiones de sustentabilidad	76
4.2.2. Prácticas sustentables de los eslabones de la cadena de suministro	82
4.2.3. Impacto de las prácticas sustentables en el desempeño de la sustentabilidad	93
4.2.4. El contexto de las prácticas sustentables por industria	102
4.3. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SUSTENTABLE	106
4.3.1. Evaluación del desempeño sustentable organizacional	106
4.3.2. Evaluación del desempeño sustentable de la cadena de suministro	109
4.4. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CSS: PERSPECTIVA DE LAS EMPRESAS	112
4.5. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE	120

4.5.1. Taxonomía de prácticas sustentables en la gestión de la CS en la industria manufacturera	121
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	123
5.1. Recomendaciones.....	128
CONCLUSIÓN.....	130
REFERENCIAS.....	132
ANEXO A.....	146
ANEXO B	150

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En las últimas décadas se ha observado una creciente preocupación por los efectos ambientales causados por la operación industrial de las empresas en todo el mundo, así como una creciente presión en los ámbitos económico y social por adoptar principios sólidos que aseguren su desempeño. Esta presión proviene de las partes interesadas como organizaciones no gubernamentales (ONG), gobiernos, industria, la sociedad y el consumidor (Ageron, Gunasekaran y Spalanzani, 2012; Luthra y Mangla, 2018). El término que integra las responsabilidades sociales, ambientales y económicas, se ha definido como sustentabilidad y ha comenzado a aparecer en la literatura como parte de la gestión empresarial y sus operaciones (Carter y Rogers, 2008). Aunado a esto, abordar dichas responsabilidades ha aumentado en complejidad debido a la creciente dependencia de las empresas en sus redes globales para atender a su mercado caracterizado por ofrecer artículos de calidad al precio más conveniente posible (Christopher, Mena, Khan y Yurt, 2011; Liu et al. 2017). Es así como cada proceso involucrado en la proveeduría de materiales, producción, almacenamiento y distribución de productos y servicio al cliente forman la cadena de suministro (CS) (Chopra, 2019) y sus actividades hacen crítico cumplir con las exigencias económicas, sociales y ambientales, dentro de un contexto sustentable. Además, lograr el equilibrio entre los costos y beneficios de abordar los aspectos ambientales y sociales podría ser una ventaja competitiva a largo plazo para las organizaciones (Ali et al., 2020; Shi, Koh, Baldwin y Cucchiella, 2012).

La principal corriente de investigación sobre la gestión sustentable de la cadena de suministro inició a mediados de los 90's, pero ha sido en la última década que se ha desarrollado una creciente tendencia por parte de las organizaciones a incorporar la

sustentabilidad en sus operaciones (Roy, Silvestre y Singh, 2020; Yu y Tseng, 2014). En este contexto de expansión global de las organizaciones, los cambios en las tendencias económicas y preferencias de los consumidores han tenido como consecuencia el aumento en la complejidad de gestión de las cadenas de suministro y generado la necesidad de una gestión exitosa de dichas cadenas en el mercado actual (Ashby, Leat y Hudson-Smith, 2012; Liu et al. 2017). Por otra parte, Schoggl, Fritz y Baumgartner (2016) coinciden que debido a factores tales como la normatividad cada vez más estricta y una creciente conciencia pública, las empresas están tratando de reducir la exposición a los riesgos económicos, ambientales y socio-políticos en sus cadenas de suministro. De tal forma, que la gestión sustentable de la CS se ha convertido en una ventaja competitiva (Luthra, Garg y Haleem, 2015; Thong y Wong, 2018) y ha provocado que organizaciones busquen identificar formas de incorporar e implementar conceptos de sustentabilidad a lo largo de su cadena de suministro (Morali y Searcy, 2013).

Los primeros estudios sobre las prácticas de la cadena de suministro sustentable (CSS) se enfocaron en comprender cómo una empresa podía participar con sus proveedores y otras partes clave dentro de su cadena de suministro para aumentar su enfoque en la sustentabilidad (Kashmanian, 2015; Kumar y Rahman, 2016). Las primeras investigaciones surgieron a través de temas como la cadena de suministro verde, la línea triple base o balance triple sustentable (TBL, por sus siglas en inglés, triple bottom line) y la gestión logística (Ashby et al., 2012). Donde el enfoque en adoptar prácticas sustentables por parte de las empresas fue fomentado por el crecimiento de la competencia a nivel CS, los cambios rápidos en los patrones de demanda de los clientes y las presiones de los gobiernos y otros grupos de interés (Gopal y Thakkar, 2016a).

Así mismo, en diversas investigaciones se ha estudiado el tema de la implementación de prácticas sustentables en la CS donde se identifican entre los beneficios, la disminución de los riesgos relacionados con las tres dimensiones de la

sustentabilidad (económico, social y ambiental) y el mejoramiento del desempeño integral de la cadena (Seuring y Müller, 2008). Sin embargo, también se hace notar que adoptar dichas prácticas sustentables puede incurrir en costos adicionales (Zaabi, Dhaheiri y Diabat, 2013), generando una brecha entre el deseo de una cadena de suministro sustentable y su implementación en la práctica (Despeisse, Mbaye, Ball y Levers, 2012). Desde esta perspectiva en una CSS, distintas prácticas surgen ya que sus diferentes miembros tienen diversas opiniones sobre la necesidad de abordar cuestiones económicas, ambientales y sociales. Otras de las áreas de interés en las investigaciones son la identificación y análisis de los indicadores aplicables a las áreas de gestión de la cadena de suministro verde (GSCM, por sus siglas en inglés, green supply chain management) y la administración o gestión de la cadena de suministro sustentable (ACSS). Ahi y Searcy (2015a) llevaron a cabo una investigación en este campo, mediante una revisión de 445 artículos hasta el cierre del año 2012 e identificaron 2,555 indicadores para la medición de desempeño de la CSS. Esta investigación tuvo como resultado que la mayoría de los indicadores identificados se utilizan sólo una vez, lo que indica una falta de acuerdo sobre cómo el rendimiento se debe medir en estas áreas (GSCM y ACSS). Dentro de este mismo contexto, los autores Ahi, Searcy y Jaber (2016) realizaron una investigación para identificar y analizar los indicadores que se han utilizado para tratar asuntos relacionados con la energía en la GSCM y ACSS y ponen de manifiesto, en el resultado de este estudio, la falta de acuerdo sobre cómo los temas relacionados con la energía deben medirse tanto en la gestión de la cadena verde como en la cadena sustentable.

Dentro del ámbito de la investigación, se requiere todavía explorar la identificación, implementación y evaluación de los conceptos de la ACSS (Köksal et al. 2017; Morali y Searcy, 2013) y aunque la literatura sobre sustentabilidad ha ido en aumento, existe todavía la necesidad de investigar cuáles son las prácticas de la CSS en

las operaciones diarias de las organizaciones y cómo estas impactan el desempeño de sus funciones (Ansari y Kant, 2017; Tseng et al. 2019).

Por tal motivo, esta tesis investigó las prácticas sustentables en la cadena de suministro en la industria para conceptualizar, caracterizar y analizar dichas prácticas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actual situación ambiental, que se plantea como una grave amenaza para la estabilidad de nuestro planeta, el imperante requisito del desarrollo humano y la necesidad de las empresas por continuar en el mercado ante una eminente competencia global; requieren acciones inmediatas para cambiar la forma en que se utilizan los recursos del planeta. Los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución de productos y el servicio al cliente en los mercados globales, juegan un papel central entre los distintos enfoques considerados para la mitigación del deterioro ambiental. En la actualidad se requiere investigar y entender cómo las iniciativas organizacionales pueden ser estructuradas para facilitar la incorporación de la sustentabilidad en la gestión de cadena de suministro y llevarlas al punto donde se tomen en cuenta como una parte medular dentro de la operación de la empresa.

Los desafíos tradicionales en las cadenas de suministro han incluido la reducción de costos, la entrega justo a tiempo y la reducción de los tiempos de transporte para permitir una mejor reacción a los retos empresariales (Mani et al., 2016). Aunado a esto, el aumento de los costos ambientales y la creciente presión de los consumidores de productos ecológicos, han llevado a muchas organizaciones a mirar a la sustentabilidad como una nueva medida de gestión (Marshall et al., 215). Sin embargo, las empresas están limitadas a medir la sustentabilidad de sus propias operaciones comerciales y no son capaces de extender esta evaluación a sus proveedores y clientes. Esto hace que la determinación de sus verdaderos costos sea altamente desafiante y reduce su capacidad

para eliminar los desperdicios. A pesar de esto, se ha avanzado mucho en la definición de sustentabilidad de la cadena de suministro, existen estudios que han evaluado comparativamente este tema para ayudar a desarrollar e implementar planes de acción sustentables a pesar de ser un proceso complejo (Ahi y Searcy, 2015b; Carter y Washispack, 2018).

Actualmente la presión en la industria recae en la reducción de costos, la mejora en la productividad de sus procesos de manufactura, reducción de tiempos de entrega y mantener los estándares de calidad deseados, lo cual es una constante requerida para formar parte de la competencia global (Lin y Tseng, 2016). Así mismo, la creciente dependencia de mercados internacionales para la adquisición y distribución de bienes y servicios y el uso adecuado de los recursos, han generado la necesidad de mejorar el desempeño económico de las organizaciones (Diabat et al., 2014; Mani, Jabbour y Mani, 2020).

En distintos sectores de la industria, las cadenas de suministro están buscando la sustentabilidad como una nueva forma de innovar sus operaciones y como parte medular de su desempeño. Aunado a esto, el objetivo estratégico a largo plazo de cualquier CSS es optimizar la mejor configuración posible de proveedores, fabricantes, centros de distribución y proveedores de logística (Varsei Soosay, Fahimnia y Sarkis, 2014). De esta forma, abordar las cuestiones ambientales, sociales y económicas requiere el desarrollo de una estrategia integral de la CS, que alinee, coordine e integre las acciones de los proveedores a lo largo de la cadena (Morali y Searcy, 2013). Por tal motivo, el desarrollo de la investigación académica en la ACSS ha tomado relevancia (Pagell y Shevchenko, 2014).

En la revisión de literatura se hace notar la compleja naturaleza de las cadenas de suministro y dificultad en proveer modelos en los distintos sectores industriales (Pullman, Maloni y Carter, 2009; Tebaldi, Bigliardi y Bot, 2018). Asimismo, diversos investigadores sugieren que hay un amplio campo para el desarrollo de este tema y

para explorar nuevos espacios del conocimiento en este ámbito (Ahi y Searcy, 2015a; Marshall, McCarthy, Heavey y McGrath, 2015; Carter y Washispack, 2018; Taticchi, Garengo, Nudurupati, Tonelli y Pasqualino, 2015; Yu y Tseng, 2014;). La investigación en torno a la ACSS es limitada en el conocimiento sobre la teoría, implementación y medición de las prácticas sustentables que afectan a los miembros de la cadena y en consecuencia genera una falta de conocimiento en cómo medir su desempeño (Diabat, Kannan y Mathiyazhagan, 2014; Gopal y Thakkar, 2016a; Roy, Schoenherr y Charan, 2018).

Desde esta perspectiva de la industria, este proyecto de investigación se enfoca en el análisis sustentable de la cadena de suministro en la ciudad de Mexicali, Baja California, México. El contexto industrial en Baja California en las últimas décadas la ha convertido en una de las regiones más importantes del Norte de México y Latinoamérica. Existen varios clusters importantes que detonan la actividad económica en la región, estos son: el cluster electrónico con 180 empresas establecidas en el estado, aeroespacial con 94 empresas, automotriz y autopartes con 140 empresas y el sector de productos y dispositivos médicos con 75 empresas (Invest in Baja, 2019). El área de manufactura de este tipo de productos, se ha consolidado como una fuerza laboral ampliamente diversificada, formada por más de 172,000 trabajadores (Invest in Baja, 2019). Este posicionamiento internacional impone en la industria retos tangibles ante una eminente competencia global, exigencias normativas ambientales y laborales y responsabilidad sustentable en todas las etapas de la cadena de suministro.

Por lo tanto, en la ciudad de Mexicali, capital del estado de Baja California, ciudad fronteriza con Estados Unidos de Norte América, ¿qué se está haciendo para competir en un mercado internacional, donde las exigencias y cumplimiento social, económico y ambiental forman parte de su gestión?, existe en la industria, un grado de interés distinto por alguna de las áreas de la sustentabilidad en la gestión de la cadena de suministro?, influye el tamaño de la industria con respecto a sus prácticas

sustentables en la cadena de suministro?. Estos y otros posibles cuestionamientos se buscan responder a través de este proyecto de investigación.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Distintas organizaciones y agencias responsables por establecer normas y reglamentos, están actualmente bajo una constante y creciente presión por reducir el impacto ambiental en sus cadenas de suministro. Por tal motivo, las empresas, investigadores y profesionales de la industria han intentado encontrar los factores que impactan a las cadenas de suministro desde una perspectiva sustentable (Boutkhoul et al., 2016).

La ACSS y sus prácticas pueden ayudar a las organizaciones en el uso adecuado de los recursos como parte relevante de sus operaciones para lograr un mayor ahorro en costos e incremento en la rentabilidad. La literatura actual sugiere que existe un amplio campo para el desarrollo de este tema y para explorar nuevos espacios del conocimiento en este ámbito (Ahi, Jaber y Searcy, 2016). Además, según expertos en la industria, debe ser crucial para los investigadores el análisis y la identificación de prácticas sustentables en la CS (Jia, Diabat y Mathiyazhagan, 2015). Esto fundamentado en que el tema se ha convertido de gran interés y el rendimiento sustentable va de la mano con la implementación de las tres dimensiones de la sustentabilidad en las empresas (Beske y Seuring, 2014; Govindan et al., 2016). Las compañías que opten por la implementación sustentable en su cadena de suministro, están asegurando el cumplimiento y apoyo a los principios internacionales para una conducta empresarial sustentable (Chardine-Baumann y Botta-Genoulaz, 2014). Por lo tanto, actualmente las empresas requieren tomar más acciones en implementar prácticas que resulten en una mejoría en las dimensiones económico, ambiental y social, dado que la sociedad espera resultados favorables, existen beneficios comerciales y se mitiga el riesgo ambiental al hacerlo

(Silvestre, 2016). De tal forma que mediante la búsqueda de mejorar el desempeño ambiental, social y económico y una buena gestión a través de la cadena de suministro, las empresas actúan en su propio interés, los intereses de las partes involucradas y los intereses de la sociedad en general.

Por otra parte, actualmente el sector industrial en Mexicali forma parte esencial de la economía de la ciudad y la región, desde los proveedores de productos o servicios, hasta las industrias que desempeñan las operaciones y funciones de la cadena de suministro. Por tal motivo, el contexto de esta investigación representa un campo de interés para la investigación y análisis, debido a las características de la ciudad e industria. Mexicali es una ciudad fronteriza que colinda con Estados Unidos y a menos de 200 kms hacia el oeste se localiza el océano Pacífico, por lo tanto la coloca en una posición estratégica para el tráfico de importaciones y exportaciones y tratados comerciales con proveedores y clientes internacionales. Mexicali cuenta con distintos clusters de manufactura entre los cuales destacan: el cluster electrónico, aeroespacial, automotriz y el médico, formando parte de ellos empresas nacionales y extranjeras, con la mayor cantidad de empresas el cluster electrónico con un 30%, seguido por aeroespacial con un 21%, automotriz con un 18% y médico con un 11% (Mexicali, 2016).

Es por esto, que investigar las prácticas sustentables dentro de la cadena de suministro y evaluar su desempeño, aporta conocimiento para el desarrollo de la competitividad a nivel internacional y la protección de los factores económico, social y ambiental desde una perspectiva de negocio a largo plazo. Así mismo, esta investigación genera conocimiento y orientación a la industria referente a los distintos eslabones de la cadena de suministro y su comportamiento, con una visión integradora y desde una perspectiva sustentable.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar del desempeño sustentable de la industria maquiladora en la gestión de la cadena de suministro.

1.4.1. Objetivos particulares

1. Identificar prácticas sustentables en la industria desde un enfoque teórico.
2. Identificar las prácticas de sustentabilidad que se llevan a cabo en la industria maquiladora en la ciudad de Mexicali, B.C.
3. Caracterizar y analizar los resultados de desempeño sustentable utilizados dentro de la cadena de suministro en la industria maquiladora en la ciudad de Mexicali, B.C.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollan los conceptos teóricos de esta investigación enfocados en cuatro secciones; en la primera, se analiza el concepto de sustentabilidad, en la segunda el concepto de cadena de suministro, en la tercera sección se integran ambos conceptos y en la última sección se presenta la descripción de la industria de la ciudad de Mexicali.

2.1. SUSTENTABILIDAD EN UN CONTEXTO GLOBAL

La sustentabilidad ha sido interpretada por la industria y la literatura mediante distintos términos y enfoques. Sin embargo, el tema común que emerge de las diversas definiciones de sustentabilidad presentadas por organizaciones de profesionales e investigadores, es el enfoque concurrente en sus tres dimensiones de desempeño: económico, ambiental y social.

El concepto de sustentabilidad surgió de las preocupaciones por el agotamiento de los recursos naturales para las generaciones futuras y las empresas fueron identificadas como un medio para facilitar el uso de prácticas sustentables (Marshall, McCarthy, Heavey y McGrath, 2015). Hoy en día, los directivos están bajo la presión de demostrar el desarrollo sustentable en sus empresas, estas demandas surgen de los consumidores, el gobierno, medios de comunicación e inversionistas (Gualandris, et al., 2015; Luthra, Garg y Haleem, 2014; Sarkis, 2018).

2.1.1 Conceptualización de la sustentabilidad

La primera definición de sustentabilidad surgió en 1987 por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (por sus siglas en inglés, WCED, World

Commission on Environment and Development), también conocida como la Comisión de Bruntland. Esta comisión definió a la sustentabilidad como el “desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 2013, p. 41). Esta definición hace mención a la importancia de las futuras generaciones, de tal forma que resalta las proyecciones a largo plazo (Carter y Roger, 2008) y al mismo tiempo es amplia en su alcance y permite distintas interpretaciones. De esta forma, diversos autores han adoptado esta definición de sustentabilidad proporcionada por la Comisión de las Naciones Unidas en Bruntland ya que proporciona un punto de partida para que las organizaciones incorporen la sustentabilidad como parte de su estrategia (WCED, 1987). Sin embargo, los investigadores no han desarrollado una definición generalizada para el concepto de sustentabilidad (Carter y Rogers, 2008; Zailani et al., 2012), a pesar del creciente interés en las prácticas sustentables, no han llegado a un acuerdo sobre una definición universal de sustentabilidad (Carter y Easton, 2011; Closs, Speier y Meacham, 2011); lo que ha resultado en una estructura inadecuada para su aplicación y medición (Bateh, Heaton, Abrogast y Broadbent, 2013). No obstante, se ha demostrado analítica y gráficamente, el avance en el desarrollo de la aplicación de la teoría y práctica que conlleva el concepto de sustentabilidad (Muñoz, 2015).

Según Bateh, et al., (2013), hay una multitud de definiciones encontradas en revistas, que sugieren que la sustentabilidad debe incorporar una visión a largo plazo y mantener un propósito general. Carter y Rogers (2008) y Paulraj (2011) también optaron por definir el desempeño sustentable como un término relacionado con los resultados que mide la intersección de las dimensiones económicas, ambientales y sociales. Zailani et al., (2012) identificó a la sustentabilidad como el equilibrio entre “el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y la equidad social”(p.331). En el año 2013, el Consulado de Profesionales en la Administración de la Cadena de Suministro (por sus siglas en inglés, CSCMP, Council for Supply Chain Management Professionals)

realizó una actualización de sus definiciones y presentó el concepto de sustentabilidad corporativa como “los esfuerzos que una empresa lleva a cabo con respecto a la forma en conducir un negocio desde una perspectiva social y ambientalmente responsable. Esto incluye elementos como el desarrollo sustentable, responsabilidad social corporativa, preocupaciones de las partes interesadas y responsabilidad corporativa” (CSCMP, 2013). Posteriormente, Baute, Iglesias y Suárez (2015, p. 81) complementaron este concepto y definieron el desarrollo sustentable como el “desarrollo pensado en términos cuantitativos -basado en el crecimiento económico- a uno de tipo cualitativo, donde se establecen estrechas vinculaciones entre aspectos económicos, sociales y ambientales...que supone avanzar simultáneamente en estos ámbitos, sin que el avance de uno signifique el desmedro de otro”.

Es así como dentro de las distintas definiciones encontradas en la literatura, el concepto más destacado y consistente es la inclusión de las dimensiones de la “triple resultante” (por sus siglas en inglés, TBL, Triple Bottom Line) y el aseguramiento a futuro de las mismas, lo que ayuda a operar la sustentabilidad (Seuring y Muller, 2008). Estas definiciones ayudan a avanzar en el entendimiento como concepto que comprende no sólo aspectos ambientales, sino también económicos y sociales.

Por lo tanto, para fines de esta investigación se conceptualiza a la sustentabilidad como el enfoque en las actividades organizacionales actuales que proveen un beneficio económico, ambiental y social, sin comprometer las necesidades futuras a corto y largo plazo.

2.1.2. La Triple Resultante (TBL)

La sustentabilidad desde una perspectiva organizacional debe incluir los componentes económico, social y ambiental (Gimenez et al., 2012; Govindan et al., 2016). Esta conceptualización del desempeño sustentable se le ha llamado también la

“Triple resultante” o el “Triple balance”, el cual consiste en la intersección de los tres componentes del TBL (económico, ambiental y social). Este concepto surgió en 1998 por el autor John Elkington quien reconoció que las empresas se centraban principalmente en la línea económica y daban poco o ninguna consideración a su impacto ambiental y social. Por lo tanto, la “triple resultante” consta de factores ambientales, económicos y sociales y la sustentabilidad se logra a través de la intersección de los tres componentes del TBL (Closs et al., 2011). De esta forma, el término "sustentable o sustentabilidad" es la base para el término que se centra no sólo en una línea o dimensión (ej. económica) sino en la "triple resultante". Carter y Rogers (2008) representan a la TBL mediante la figura 2.1, donde proponen que “en la intersección del desempeño social, ambiental y económico, hay actividades en las que pueden participar las organizaciones que no solo afectan positivamente el medio ambiente natural y la sociedad, sino que también resultan en beneficios económicos a largo plazo y ventajas competitivas para la firma” (p. 364-365).

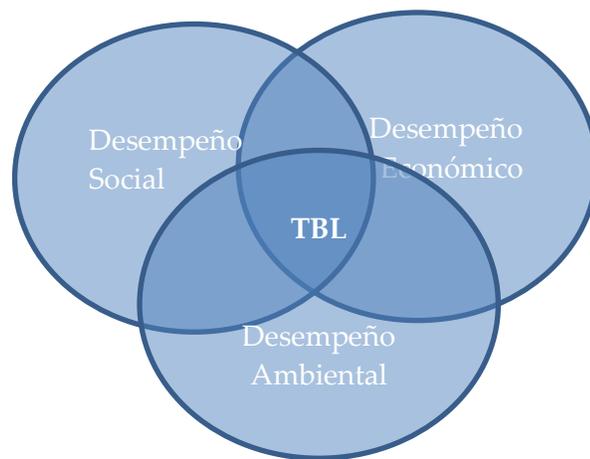


Figura 2.1 Sustentabilidad: la triple resultante

Adaptado: Carter y Rogers, (2008, p. 365)

Por lo tanto, implementar la sustentabilidad en una cadena de suministro requiere un enfoque de triple resultado, donde se busquen mejoras del desempeño en

las dimensiones ambientales, económicas y sociales (Ahi y Searcy, 2015b). Por ejemplo, Liang et al. (2018) basan su investigación en la teoría del triple resultado desde una perspectiva de desarrollo sustentable y proponen de manera innovadora un modelo de evaluación de financiamiento de las PYME para el financiamiento de la cadena de suministro. Klumpp (2018), por su parte, en su investigación de la industria del transporte y la logística, resalta la necesidad de encontrar en el diseño de la cadena de suministro, cómo mejorar la sustentabilidad de manera eficiente con un enfoque global integral de triple resultado como base fundamental. De esta forma, la integración de los objetivos del triple resultado es una tarea desafiante que requiere la coordinación de diversas funciones y actores (Treiblmaier, 2019).

2.1.3. Prácticas Sustentables en las Organizaciones

El interés corporativo en la sustentabilidad ha ido en aumento en los últimos años y se ha visto reflejado en el incremento del número de informes e investigaciones sobre la sustentabilidad, tanto por las mismas corporaciones como por los académicos (Carter y Easton, 2011; Jia, Diabat y Mathiyazhagan, 2015). Como resultado, las organizaciones están familiarizadas con las prácticas generales de la sustentabilidad, aunque en ocasiones la equiparan con iniciativas exclusivamente ambientales (Bateh et al., 2013), a pesar de que estas prácticas tienen un enfoque más amplio pues incorporan el desempeño ambiental, económico y social.

Según Gopal y Thakkar (2016a) la adopción de prácticas sustentables puede llegar a ser un reto para las organizaciones desde una perspectiva de costos, sin embargo se reconoce que la sustentabilidad es un aspecto importante para cualquier negocio. Morali y Searcy (2013) identificaron a la sustentabilidad como parte de las prácticas corporativas que deben satisfacer las necesidades de todos los interesados sin comprometer las necesidades futuras. No obstante, el modo en que las organizaciones

han definido su negocio, objetivos y métricos afecta las prácticas sustentables y desarrollo futuro. En muchos casos las organizaciones se niegan a adoptar prácticas de sustentabilidad si no prevén anticipadamente beneficios financieros (Bateh et al., 2013).

Gopal y Thakkar (2016b) en su investigación analizan las prácticas sustentables dentro de la cadena de suministro y concluyen que dichas prácticas ayudan a la reducción de la degradación ambiental, pero también tienen implicaciones sociales y económicas (desde un enfoque de la triple resultante). Por otra parte, Zaabi et al., (2013) en su investigación analizan los obstáculos y sus impactos con respecto a la adopción de prácticas sustentables en la cadena de suministro, con el propósito de encontrar aquellos obstáculos que tienen mayor influencia en la práctica. Chardine-Baumann y Botta-Genoulaz (2014) presentaron un marco para caracterizar el desempeño sustentable de una empresa en términos de los impactos de sus prácticas de la cadena de suministro y un modelo para evaluar su desempeño sustentable homogéneamente. Zhang et al., (2014) muestran la existencia de mejoras en distintas proporciones entre las tres dimensiones de sustentabilidad, cuando son aplicadas simultáneamente. De tal forma, la selección de prácticas apropiadas es esencial para la utilización de los recursos, el tiempo y el dinero para facilitar la gestión de la cadena de suministro (Hussain, Awasthi y Tiwari, 2016).

Dentro de las prácticas sustentables, algunos autores han incluido conceptos de eco-diseño sustentable desde etapas tempranas del diseño del producto o componentes, con el objetivo de reducir algunas formas de desperdicio y reducción y/o eliminación de impactos ambientales y económicos (Ribeiro et al., 2016; Tan et al., 2010). Este enfoque involucra el desarrollo de estrategias y métodos para promover el respeto al medio ambiente, incorporando un diseño ecológico desde la concepción del diseño de un producto (Garetti y Taisch, 2012; Despeisse et al., 2012; Mathivathanan et al. 2018). La adopción de prácticas esbeltas es otra de las prácticas sustentables pues produce una ganancia significativa en la eficiencia ambiental y reduce el deterioro ambiental a través

de un uso más eficiente de materiales y recursos naturales (Ageron, Gunasekaran y Spalanzani, 2012; Gopal y Thakkar 2016b; Yan et al., 2011).

Innovación en procesos y tecnologías, es otra práctica sustentable y fuente de ventaja competitiva en la industria (Artsiomchyk y Zhivitskaya, 2015; Kusi-Sarpong, Gupta y Sarkis, 2019; Tebaldi et al., 2018). Bajo este enfoque Gao et al., (2017) propusieron un marco conceptual que incluye la definición de innovación sustentable de la cadena de suministro y sus principales características. Costantini et al., (2017) en su investigación concluyen que la introducción y adopción de tecnologías ecológicas es considerada la forma más rentable de reducir la presión ambiental sin comprometer la competitividad económica. Kannan et al., (2014) también presentaron la adquisición de tecnologías verdes como una práctica sustentable. Treiblmaier (2019) destaca en su investigación la importancia de los recientes avances tecnológicos y su impacto en el desempeño sustentable, así como en el diseño, la estructura y la gestión de las SC modernas. Por otra parte, Ageron et al., (2012) con su estudio empírico apoyaron la importancia de prácticas relacionadas con la capacidad de innovación de los proveedores y la gestión del riesgo de suministro.

La mitigación del riesgo es otro aspecto que los investigadores han presentado como una práctica sustentable y se ha establecido como un área de investigación importante por el número creciente de publicaciones (Fahimnia et al., 2015). Giannakis y Papadopoulos (2016) en su estudio sobre la mitigación del riesgo propusieron estrategias de tratamiento de los riesgos identificados y mostraron como hallazgos que los riesgos ambientales son percibidos como los más importantes entre las diferentes industrias investigadas. También, expusieron la existencia de una correlación entre varios riesgos de sustentabilidad, como lo son: las emisiones de gases y consumo de energía, el soborno y las crisis financieras y el incumplimiento de las leyes de sustentabilidad (clasificado en el estudio como medio ambiente).

Así mismo, el cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales y programas de auditoría son otras de las prácticas sustentables presentadas por las investigaciones. Hussain et al., (2016) como resultado de su investigación demostraron que las regulaciones gubernamentales, recompensas e incentivos, así como escuchar los puntos de vista de los clientes son prácticas clave para lograr la sustentabilidad de las cadenas de suministro. Kannan et al., (2014) en su investigación presentaron prácticas sustentables verdes en la industria electrónica de Brasil, mediante su estudio empírico llegaron a la conclusión que entre las prácticas con mayor influencia en el desempeño de la cadena en este sector se encuentran: el diseño de productos que reutilizan, reciclan o recuperan materiales, componentes o energía, el cumplimiento de los requisitos legales ambientales y programas de auditoría, así como el diseño de productos que evitan o reducen el uso de materiales tóxicos o peligrosos. Morali y Searcy (2013) en su investigación muestran la importancia del cumplimiento de los estándares y reglamentos, en la industria, especialmente los códigos de conducta y los relacionados con el desempeño de los proveedores en el área ambiental.

Otra de las prácticas sustentables son las actividades relacionadas con la generación, reducción, manejo y eliminación de residuos (Ahi y Searcy, 2015a; Vanalle et al., 2017). Schöggel, Fritz y Baumgartner (2016b) investigaron en la industria automotriz y electrónica los principales aspectos ambientales que impactan el desempeño sustentable, identificando entre ellos: la administración de residuos, emisiones de gas y el uso de sustancias peligrosas. Aunado a esto, Paulraj, Chen y Blome (2015) presentaron en su investigación, a los principales impulsores del desempeño financiero como: el uso eficiente de las materias primas y la energía y la reducción de residuos durante el ciclo de vida del producto. En otro estudio llevado a cabo por Gopal y Thakkar (2016a) revelaron que la adopción de prácticas ambientales tales como la reducción en el consumo de energía, consumo de recursos, emisiones y residuos sólidos puede resultar en una mejora significativa en el desempeño económico.

En este contexto de prácticas sustentables, es evidente el interés de las organizaciones por la mejora de la situación actual de la industria, en todos los niveles de la cadena de suministro (Schmidt, Foerstl y Schaltenbrand, 2017). La tabla 2.1 muestra el resumen de las prácticas sustentables mencionadas en esta sección.

Tabla 2.1 Prácticas sustentables

Prácticas sustentables
Eco-diseño
Prácticas esbeltas
Innovación en procesos
Innovación en tecnología (ej. tecnologías verdes o ecológica)
Mitigación del riesgo
Cumplimiento de normas y regulaciones ambientales
Cumplimiento de estándares y reglamentos organizacionales
Generación, reducción, manejo y eliminación de residuos

2.1.4. Indicadores de la sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad son tan variados como la definición de sustentabilidad. Estos indicadores han sido desarrollados por profesionales, académicos y la sociedad, suscitando el debate entre su medición del desempeño y aplicabilidad (Turcu, 2013). La Iniciativa Global en Reportes (por sus siglas en inglés, GRI, Global Reporting Initiative) ha proporcionado estándares internacionales sobre la sustentabilidad corporativa a largo plazo, mediante el uso de preguntas integrales pertinentes a los aspectos sociales, económicos y ambientales (Delai y Takhshi, 2011; Turcu, 2013). Los índices de sustentabilidad de Dow Jones (por sus siglas en inglés, DJSI, Dow Jones Sustainability Indexes) miden la sustentabilidad corporativa utilizando

indicadores generales de sustentabilidad basados en el tipo de industria y el TBL (Dow Jones, 2013). La GRI consiste en poco menos de 100 índices y el Dow Jones incluye aproximadamente 120 (Dow Jones, 2013; Global Reporting Initiative, 2016). Por lo tanto, la GRI y los índices de sustentabilidad de Dow Jones miden el desempeño de sustentabilidad corporativa considerando el TBL, los cuales son distintos para cada dimensión.

Así mismo, Callado y Fensterseifer (2011) mediante el desarrollo de una matriz de sustentabilidad corporativa proporcionaron indicadores generales de sustentabilidad basados en el TBL. Esta matriz de sustentabilidad corporativa (por sus siglas en inglés, CSG, corporate sustainability grid) utiliza 43 indicadores sustentables bajo el concepto de TBL, los cuales miden la sustentabilidad parcial o total. Los indicadores económicos, ambientales y sociales se calculan bajo una puntuación, la cual es clasificada en un rango de valores, a partir de una valoración mínima, media y máxima calculada a partir de las tres dimensiones del TBL, estos indicadores cuentan con una amplia aplicabilidad debido a su naturaleza general. Marshall et al., (2015) desarrollaron la conceptualización y medición multidimensional de las prácticas sustentables de las dimensiones social y ambiental dentro de la gestión de la cadena de suministro; sin embargo, la dimensión económica no es incluida dentro de este contexto.

Es así como en la actualidad, las organizaciones pueden encontrar dificultades al momento de implementar medidas de desempeño, debido a la variedad de indicadores de sustentabilidad, el tamaño de la organización, localización geográfica y la dirección de la alta gerencia (Closs et al., 2011). Implementar la sustentabilidad en una cadena de suministro es un proceso complejo que involucra una gran cantidad de factores que interactúan (Ahi y Searcy, 2015b).

La tabla 2.2 muestra el listado de los temas que se abordan por dimensión sustentable en la guía presentada por la GRI, para la valoración sustentable empresarial (Global Reporting Initiative, 2014).

Tabla 2.2 Temas por dimensión sustentable según la GRI

Económico
Desempeño económico
Presencia en el mercado
Consecuencias económicas indirectas
Prácticas de adquisición
Ambiental
Materiales
Energía
Agua
Biodiversidad
Emisiones
Efluentes y residuos
Productos y servicios
Cumplimiento regulatorio
Transporte
Evaluación ambiental de los proveedores
Mecanismos de reclamación en materia ambiental
Social
Prácticas laborales y trabajo digno
Derechos humanos
Sociedad
Responsabilidad sobre productos

Adaptado: Global Reporting Initiative, (2014, p. 9)

2.2. LA CADENA DE SUMINISTRO Y SUS ESLABONES

El enfoque inicial de la cadena de suministro fue el suministro rápido y confiable de materias primas y productos terminados a los clientes. De tal forma que un desafío

importante para las empresas era la eficiencia operativa y el flujo ágil de productos e información a lo largo de la cadena de suministro (Simchi-Levi, Kaminsky y Simchi-Levi, 2008).

Dentro de las definiciones presentadas se dice que “la cadena de suministro en sí es un sistema de organizaciones, personas, actividades, información y recursos, que participan en la planificación, traslado y almacenamiento de un producto o servicio desde el proveedor al cliente” (Myerson, 2015, p. 4). Así mismo, la Sociedad Americana de Producción y Control de Inventario (por sus siglas en inglés, APICS, American Production and Inventory Control Society) la ha definido como “la red global que se utiliza para entregar productos y servicios partiendo de las materias primas hasta los clientes finales a través de un flujo de información, distribución física y dinero” (American Production and Inventory Control Society, 2014). Aunado a esto, el Consejo de Profesionales en la Administración de la Cadena de Suministro (por sus siglas en inglés, CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals) agrega el concepto de “gestión” a la cadena de suministro y define que involucra “la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con el abastecimiento, la obtención, conversión y gestión de la logística” (CSCMP, 2016); destacando la importancia de “la coordinación y la colaboración con los miembros de la cadena, que pueden ser proveedores, intermediarios, proveedores de servicios a terceros y clientes. En esencia, la gestión de la cadena de suministro integra la oferta y demanda dentro y fuera de las empresas” (CSCMP, 2016).

Bajo esta perspectiva las partes interesadas en los conceptos manejados dentro de la cadena de suministro incluyen organizaciones no gubernamentales, clientes y empleados (Carter y Easton, 2011). De esta forma, la gestión de la cadena de suministro (ACS) comprende las “actividades asociadas con la transformación y el flujo de bienes y servicios, incluyendo los flujos de información desde las fuentes de los materiales hasta

los usuarios finales” (Yu y Tseng, 2014). Una definición que conjuga los conceptos anteriores, es la presentada por Simchi-Levi, et al., (2008), donde establece que la SCM es:

“Es una serie de elementos utilizados para integrar eficientemente a proveedores, fabricantes, almacenes y tiendas, para que la mercancía se produzca y distribuya en las cantidades correctas, en los lugares correctos y en el momento adecuado, con el objetivo de minimizar los costos totales del sistema mientras se satisface los requerimientos de nivel de servicio” (p. 1).

Por lo anterior, estas definiciones resalta que la cadena de suministro contiene múltiples relaciones creadas a lo largo de las actividades que la conforman, que toma en cuenta el impacto de los costos y las funciones que participan en el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Así también, se observa que la ACS tiene como objetivo ser eficiente en todo su sistema y abarca las actividades de la empresa en distintos niveles. Donde la estrategia de gestión de la cadena de suministro comprende el diseño de la misma, iniciando con el cliente y terminando con los proveedores de las materias primas, donde se identifican las acciones que agregan valor, proporcionando capacidad de respuesta y flexibilidad a las necesidades del cliente (Myerson, 2015).

Desde este contexto y para fines de este proyecto de investigación se ha dividido la cadena de suministro en cuatro distintos eslabones o procesos fundamentales, basados en las principales actividades que contribuyen a la transformación y entrega de productos al cliente. Por lo tanto, se definen como los cuatro eslabones: proveeduría, manufactura, distribución y almacenamiento y servicio al cliente, los cuales son descritos en las siguientes secciones.

2.2.1. Proveeduría

El eslabón de proveeduría en la cadena de suministro es el conjunto de procesos de la empresa requeridos para comprar bienes y servicios, que también se conoce como abastecimiento. Dentro de las actividades clave que involucra este eslabón incluye: decidir si llevar a cabo un proceso interna o externamente, seleccionar a los proveedores y hacer la compra de bienes y servicios (Chopra, 2019).

La decisión de realizar una actividad o proceso interna o externamente debe basarse en el impacto que esta tendrá en la rentabilidad total de la cadena de suministro. El objetivo es lograr un resultado favorable en el desempeño total de la cadena de suministro, incluyendo en dicha consideración el riesgo potencial (Chopra, 2019). La selección de proveedores se ha convertido en una de las tareas operativas clave de la CS (Yu y Tseng, 2014). Los proveedores deben ser medidos en su desempeño, esto involucra que sean evaluados y comparados entre sí con respecto a su impacto en la cadena de suministro y el costo total (Chopra, 2019). Algunos de los indicadores de desempeño de los proveedores incluyen tiempo de entrega, confiabilidad, calidad, capacidad de diseño, que también afectan el costo total (Chopra, 2019). El material que la empresa de manufactura compra de los proveedores puede dictar la calidad del producto final, por lo tanto para mantenerse competitivo, la organización debe asegurar que el material que fluye en la empresa tenga la calidad y capacidad de integrarse con el resto de los materiales para asegurar la calidad total del producto final (Bai et al., 2019).

Esta integración estrecha de las funciones de la cadena de suministro con respecto a los proveedores puede traducirse en beneficios con respecto a costos, tiempo, calidad y flexibilidad (Bai y Sarkis, 2018). En una cadena de suministro ágil, la toma de decisiones rápidas requiere proveedores más confiables para responder a las altas incertidumbres la demanda (Roh et al., 2014).

2.2.2. Manufactura

Desde la perspectiva de cadena de suministro el proceso de fabricación debe buscar la flexibilidad para permitir una capacidad de producción más ágil y suficiente al menor costo posible (Roh et al., 2014). Por lo tanto, es necesario que el proceso de manufactura proporcione una solución eficiente y eficaz en la elaboración de los productos para cumplir con los requerimientos del cliente. Aunado a esto, los procesos de gestión del flujo de fabricación también impactan la estrategia de costos y tienen como consecuencia que las organizaciones implementen conceptos y herramientas de mejora continua que ayuden a simplificar el proceso de fabricación (Simchi-Levi et al., 2008). Otra de las características hoy en día de la manufactura es el uso de tecnologías avanzadas y la tendencia a la inclusión del internet de las cosas (por sus siglas en inglés, IOT, Internet of Things); lo cual involucra: actividades operacionales realizadas por tecnologías automáticas de carga/descarga, vehículos guiados y sistemas automatizados de almacenamiento (Roh et al., 2014). Estas nuevas tecnologías tienen la característica de incrementar la capacidad de respuesta a las necesidades del mercado, así como la flexibilidad en los procesos de manufactura, generando un beneficio positivo en los costos de manufactura. Para fines de esta investigación el concepto de manufactura abarca: producción, fabricación, ensamble de partes o componentes y los procesos de transformación de bienes o servicios relacionados.

2.2.3. Distribución y almacenamiento

El eslabón de distribución y almacenamiento incluye las áreas de transporte, almacenaje y el diseño de los canales de distribución (Mangan et al., 2012), las cuales son partes críticas dentro de la cadena de suministro. Este eslabón incluye los pasos para mover o almacenar productos, materiales, componentes y subensambles desde el

proveedor hasta el cliente (Chopra, 2019). Una distribución eficiente y eficaz permite proveer una alta disponibilidad de productos y un alto nivel de respuesta a los clientes a un costo relativamente bajo (Chopra, 2019). Estas actividades asociadas con el traslado de materiales desde la fuente hasta el destino, incluyen el movimiento de un fabricante o distribuidor a los clientes, minoristas u otros puntos secundarios de distribución o almacenamiento (CSCMP, 2013). Por lo tanto, los enlaces continuos de la cadena de suministro también pueden afectar los costos, como por ejemplo: la llegada a tiempo del material para la función de producción o ensamblaje.

2.2.4. Servicio al Cliente

Un objetivo primordial en la cadena de suministro es satisfacer las necesidades del cliente y durante este proceso generar ganancias (Chopra, 2019). Este eslabón involucra identificar a los clientes, establecer medios de comunicación continua, definir en conjunto con ellos sus necesidades y deseos, administrar y darle seguimiento a sus pedidos y entregarlos a tiempo y en forma (Ruiz-Olmedo, 2007). El hecho de alinear las actividades de la cadena de suministro con las necesidades cambiantes del cliente requiere una empresa ágil donde se tenga la capacidad de ser flexible. Roh et al., (2014) afirmaron que una estrategia ágil y flexible de la cadena de suministro permite compartir conocimientos y competencias para lograr una mejor capacidad de respuesta a las necesidades del mercado. De tal forma, que las organizaciones que han operado una cadena de suministro eficiente, por lo general contemplan formas de responder a sus clientes y recuperarse de posibles riesgos (Closs et al., 2011).

Es así como esta contextualización de la CS y sus eslabones, establece esta red de participantes que interactúan como un sistema y tienen como objetivo generar el flujo de materiales, productos e información, con el fin de maximizar la rentabilidad de la misma y satisfacer al cliente. En consecuencia surge la necesidad de conceptualizar a la

CS desde una perspectiva que a futuro asegure su constante desempeño en la mejora continua, cuidando aspectos de importancia para las partes involucradas. Por lo tanto, en las siguientes secciones se desarrollarán estos temas.

2.3. CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE

El enfoque del mundo de los negocios está bajo una creciente presión debido al agotamiento de los recursos naturales y a las demandas de agencias reguladoras, organizaciones sin fines de lucro y clientes ambientalmente conscientes (Pagell y Shevchenko, 2014). Por lo tanto, las organizaciones están ampliando sus obligaciones para incluir objetivos no sólo económicos, sino también sociales y ambientales. Esta integración de aspectos sociales, ambientales y económicos a través de las funciones claves del negocio forman parte de la gestión de la cadena de suministro (Morali y Searcy, 2013).

2.3.1. Conceptualización de la Cadena de Suministro Sustentable

Una de las áreas de interés en la investigación actual de la CSS es la gestión de la misma, la cual es identificada como un factor importante en la promoción de la sustentabilidad en las industrias (Tonelli, Evans y Taticchi, 2013). Los investigadores académicos combinaron el tema de la gestión de la cadena de suministro y los componentes de sustentabilidad para establecer un nuevo concepto, el cual lo llamaron: administración de la cadena de suministro sustentable (ACSS), esta conceptualización surgió a principios del milenio (Ansari y Kant, 2016) y trajo una nueva corriente de investigación en la ACSS. De las primeras consideraciones se remontan a prácticas centradas en la gestión medio ambiental y en áreas relacionadas, así como en relación con el diseño verde, productos ecológicos y la cadena de suministro verde (Yu y Tseng,

2014). Sin embargo, Carter y Rogers (2008) contribuyeron al desarrollo del concepto de la ACSS, mediante la investigación de factores no económicos para ser incluidos en su conceptualización, presentando así un marco de referencia sobre su definición.

A través del tiempo, las revisiones académicas han identificado distintas definiciones de la ACSS que incluyen a las tres dimensiones de la sustentabilidad (Beske-Janssen, Johnson y Schaltegger, 2015; Varsei, 2016), donde grupos de autores subrayan la importancia de estas dimensiones sustentables y las hacen presentes en sus definiciones (Ahi y Searcy, 2013; Pagell y Shevchenko, 2014; Seuring y Muller, 2008; Wolf, 2011; Wittstruck y Teuteberg, 2012). Así mismo, algunas de estas definiciones acentúan la importancia de la colaboración, cooperación y coordinación organizacionales en toda la cadena de suministro (Ahi y Searcy, 2013; Carter y Rogers, 2008; Pagell y Shevchenko, 2014; Seuring y Muller, 2008; Wolf, 2011).

Carter y Rogers (2008) introdujeron el concepto de sustentabilidad a la administración de la cadena de suministro y mostraron las relaciones que existen entre las tres dimensiones sustentables: social, ambiental y económica. Desde esta perspectiva, la dimensión ambiental de la sustentabilidad se relaciona con el medio ambiente natural, que incluye la tierra, el agua, las plantas y animales (Sloan, 2010). La dimensión social de la sustentabilidad se relaciona al capital humano; mejorar esta dimensión desde una perspectiva de cadena de suministro involucra desarrollar e implementar prácticas que sean justas y favorables para los trabajadores, la comunidad y la región en donde se desempeña la cadena (Sloan, 2010). La dimensión económica de la sustentabilidad se relaciona con los beneficios económicos adquiridos por los miembros de la cadena, incluyendo la comunidad, la región y las naciones donde se llevan a cabo las operaciones (Sloan, 2010). Desde entonces a la fecha se han desarrollado distintas versiones y conceptos dentro este contexto, por tal motivo es importante conocer el significado de algunos conceptos en torno a los cuales se desarrolló la investigación de este proyecto.

Carter y Rogers (2008) definieron la ACSS como “la integración estratégica y transparente y el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de una organización en la coordinación sistémica de los principales procesos inter-organizacionales para mejorar el desempeño económico a largo plazo de la empresa y sus cadenas de suministro” (p. 368). En el mismo año, Seuring y Muller (2008) definieron a la ACSS como “la gestión de los flujos de materiales, información y capital, así como la cooperación entre empresas a lo largo de la cadena de suministro, teniendo en cuenta los objetivos de las tres dimensiones del desarrollo sustentable, es decir, económica, ambiental y social, que se derivan de los requerimientos del cliente y las partes interesadas” (p. 1700). Ambas definiciones, presentan los componentes de la sustentabilidad como base y hacen mención de su aplicabilidad a través de la cadena de suministro.

Por su parte, Gupta y Palsule-Desai (2011) consideran la cadena de suministro sustentable como un conjunto de prácticas de gestión que incluye las características del impacto ambiental, tomando en cuenta todas las etapas de la cadena de valor para cada producto y una perspectiva multidisciplinaria, que abarca el ciclo de vida del producto. Entre las definiciones que incluyen actividades específicas de la CS y conceptos tales como coordinación, competitividad y resiliencia, es la presentada por Ahi y Searcy (2013), donde establecen que la ACSS es:

“la integración voluntaria de las consideraciones sociales, económicas y medio ambientales con los principales sistemas empresariales inter-organizacionales para crear una cadena de suministro coordinada en la administración efectiva del material, la información y los flujos de capital asociados con la adquisición, producción y distribución de productos o servicios para cumplir con los requisitos a corto y largo plazo de rentabilidad, necesidades de las partes interesadas, competitividad y resiliencia de la organización” (p. 339).

Aunado a esto, la fundación de cadenas de suministro sustentables (2016) (por sus siglas en inglés, SSCF, Sustainable Supply Chain Foundation) definieron que la ACSS consiste en “integrar prácticas económica y ambientalmente viables en el ciclo de vida completo de la cadena de suministro, desde el diseño y desarrollo de productos, a la selección de materiales, fabricación, empaquetado, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, retorno y disposición”.

Seuring y Müller (2008) señalan que el tema de la ACSS ha cobrado relevancia en los últimos años, lo que indica un aumento en el interés en el área conjunta de sustentabilidad y la cadena de suministro. Aunado a esto, la investigación de Seuring y Müller (2008) identificó dos estrategias de la ACSS, la primera: la "gestión del proveedor en los riesgos y el desempeño", seguida por empresas que temen arriesgar su reputación por temas de sustentabilidad. Por tal motivo, los criterios ambientales y sociales llegan a complementar la evaluación de los proveedores. La segunda estrategia es: la "gestión de la cadena de suministro para productos sustentables", la cual se aplica de acuerdo con los estándares de la vida del producto para su desempeño ambiental y social.

Dentro de este mismo contexto, Beske-Janssen et al., (2015), realizaron una revisión del estado del arte en un período de 20 años, de 1995 al 2014. En esta investigación se examina el desarrollo y estado actual de los instrumentos, conceptos y sistemas para medir y gestionar el desempeño de la sustentabilidad en las cadenas de suministro y en las conclusiones los autores subrayan la importancia de medir el desempeño. Otro de los puntos mencionados en esta investigación es el uso de la GRI con ciertas adaptaciones como una guía o base para el análisis de desempeño.

Desde una perspectiva de cadena de suministro, el tema económico y el desempeño del mismo se vuelven clave. Frecuentemente, el costo total de la gestión de la cadena de suministro es uno de los indicadores que cobra más importancia (Ding et al., 2015; Esfahbodi et al., 2016; Zhang et al., 2014). Existen artículos donde los objetivos

económicos que se persiguen se centralizan en el desempeño de áreas tales como ventas, participación de mercado, o uso de los recursos eficientemente, adicionalmente a la importancia de los costos dentro de la cadena (Ding et al., 2016a; Ding et al., 2016b; Sreekumar y Rajmohan, 2019; Zailani et al., 2012). Algunos artículos combinan el desempeño económico con el ambiental y hacen referencia directa a la importancia de cumplir con la dimensión ambiental, sin descuidar primordialmente el desempeño económico (Esfahbodi et al., 2016). Otros ejemplos son las empresas que han buscado maneras de minimizar los desperdicios, no por razones sociales o ambientales, sino por razones económicas (Sarkis, Zhu y Lai, 2011). Esto ha traído la generación de otro concepto derivado, nombrado “la sustentabilidad parcial”, el cual resulta de la intersección de uno o dos de los componentes TBL (Callado y Fensterseifer, 2011). Savino et al., (2015), por ejemplo, evaluaron simultáneamente las mejoras ambientales y su impacto económico en la cadena de suministro en la industria de las nueces. Paulraj et al., (2015) presentaron en su investigación una metodología para proporcionar a las partes interesadas una herramienta cuantitativa para optimizar el desempeño económico y ambiental simultáneamente, con diferentes configuraciones de la cadena de suministro.

Dadas estas definiciones, una cadena de suministro sustentable no sólo busca generar ganancias económicas, “sino que también es responsable por sus consumidores, proveedores, sociedad y entorno, a través de estrategias de innovación, tácticas y gestión de tecnologías” (Kim, Jeong y Jung, 2014, p. 8). Donde una implementación exitosa de la sustentabilidad, requiere que las empresas adopten una perspectiva de la cadena de suministro (Kim, et al., 2014). Es así como el concepto de cadena de suministro sustentable ha ido evolucionando y permitiendo “a las corporaciones y a los socios de la cadena de suministro tener nuevas ideas de bienestar social, reduciendo el desperdicio en energía y el hábitat natural, reduciendo el uso extra de materiales y

gastos de reglamentación y generando una mejora en la transferencia total de dinero” (Kausar et al., 2017, p. 90).

Por lo tanto, la introducción del concepto de sustentabilidad en la gestión de la cadena de suministro, se ha identificado como una forma de mejorar el desempeño organizacional, impactando positivamente su competitividad (Chardine-Baumann y Botaa-Genoulaz, 2014). Es así como la ACSS exitosa integra de manera transparente y estratégica la sustentabilidad, que solo ocurre en la intersección de sus tres dimensiones: la económica, ambiental y social (Callado y Fensterseifer, 2011). Por tal motivo se vuelve clave, el diseño e implementación de un sistema integral de gestión de la cadena de suministro, con el fin de mejorar la eficiencia y la eficacia de sus operaciones desde los tres aspectos del TBL (Tajbakhsh y Hassini 2015).

Las definiciones anteriores enriquecen y complementan el concepto de CSS, donde su gestión puede ser entendida como el mantenimiento de un equilibrio o el balance de prioridades que puede existir entre la responsabilidad social, cuidado del medio ambiente y la viabilidad económica a lo largo de toda la cadena de suministro.

2.3.2. Competitividad y globalización de la cadena de suministro sustentable

Hoy en día la competencia se ha visto globalizada (Ortas, Moneva y Álvarez, 2014), por lo tanto es crítico para las empresas desarrollar y evaluar sus cadenas de suministro en un contexto global en la búsqueda de mejorar su desempeño organizacional. De esta forma, la gestión sustentable en la cadena de suministro se ha convertido en una pieza clave en las operaciones de las organizaciones en los últimos años. Esto debido a que una cadena de suministro sustentable, permite a la organización, posicionarse competitivamente dentro del ámbito industrial (Yu y Tseng, 2014), e identificarla como un factor de promoción de la sustentabilidad industrial (Tonelli, et al. 2013).

Esto ha ocasionado que áreas de estudio como: la introducción a la sustentabilidad sea un tema líder en tópicos de cadena de suministro (Kausar, Garg y Luthra, 2017), pues conlleva la mejora del desempeño en las organizaciones. Ejemplo de esto, son las prácticas sustentables en la gestión de la cadena de suministro ya que apoyan y constituyen una ventaja competitiva para las organizaciones (Kim, et al., 2014; Luthra y Haleem, 2015; Morali y Searcy, 2013; Saeed y Kersten, 2019). En una encuesta realizada por MIT Sloan Management Review y Boston Consulting Group sobre cómo la sustentabilidad está influyendo en las estrategias corporativas, más de la mitad de las empresas que respondieron a la encuesta han modificado sus prácticas operacionales como resultado de abordar los temas de sustentabilidad (Kiron, Kruschwitz, Haanaes y Fuisz-Kehrbach, 2013). Por tal motivo, la sustentabilidad se ha convertido en uno de los temas más importantes en el campo de la gestión de la cadena de suministro y las organizaciones están considerando cada vez más los temas de sustentabilidad en sus decisiones a largo y corto plazo (Motevali et al., 2016). De esta forma, la sustentabilidad se integra como parte esencial en las estrategias de la cadena de suministro para lograr una ventaja competitiva.

La globalización, por su parte, es una característica de la empresa moderna que hace hincapié en la ACSS (Ortas, Moneva y Álvarez, 2014). Además de la creación de nuevos y rentables mercados para el abastecimiento y la fabricación, las organizaciones han utilizado estos nuevos mercados globales para la venta de sus productos. Donde las cadenas de suministro han contribuido a la riqueza y la creación de valor para las organizaciones y sus accionistas y al mismo tiempo se han convertido en una fuente de complejidad y riesgo (Busse, Meinlschmidt y Foerstl, 2017).

Las empresas globalmente sustentables en su cadena de suministro tienen un buen desempeño en cuanto a medidas de rentabilidad, en donde dicho desempeño también incluye las dimensiones sociales y ambientales (Beske y Seuring, 2014; Pagell y Wu, 2009). Sin embargo, se argumenta que es difícil encontrar verdaderas cadenas de

suministro sustentables ya que hay resultados en la rentabilidad que pueden ser no deseables desde el punto de vista social y ambiental, o viceversa (Kausar et al., 2017). Por lo tanto, no es una tarea fácil para las organizaciones lograr la sustentabilidad "verdadera" dentro de los parámetros de la triple resultante, pues involucra el conocimiento de todo el sistema de actividades de la cadena de suministro (Schögggl, Fritz y Baumgartner, 2016a).

Closs et al., (2011) hace hincapié en las estrategias globales de la cadena de suministro como medio para lograr el incremento en las ganancias a través de los beneficios de la eficiencia operacional a largo plazo, la reducción de costos y desperdicios desde una perspectiva de mejora continua, el cumplimiento de la normatividad laboral y el decremento del desgaste de los recursos naturales. Roh, et al. (2014) definió como una estrategia la capacidad de ser ágil en la cadena de suministro, lo cual involucra poder desarrollarse y reconfigurarse rápidamente para hacer frente a los constantes cambios en el mercado.

Es así como se ha vuelto una tarea crítica el logro de la competitividad en la gestión de una cadena de suministro sustentable en un contexto global (Saeed y Kersten, 2019). Las estrategias a llevar a cabo para el desarrollo sustentable en las cadenas de suministro son clave, hoy en día, pues tienen como objetivo la mejora en el desempeño organizacional.

Desde esta perspectiva, las siguientes secciones muestran como cada uno de los eslabones de la cadena de suministro y sus prácticas sustentables impactan los resultados de desempeño. Finalizando con la presentación de un modelo conceptual que ejemplifica la discusión de estas relaciones y la integración de las tres dimensiones sustentables y los eslabones de la cadena de suministro.

2.3.3. Prácticas sustentables en la proveeduría

En el eslabón de proveeduría la gestión de la cadena de suministro se enfoca en la participación y colaboración de los proveedores, el uso de los recursos y los impactos ambientales (Kumar y Rahman, 2016; Sreekumar y Rajmohan, 2019; Touboulic y Walker, 2015; Turker y Altuntas, 2014; Van Hoof y Thiell, 2014; Vance et al., 2015; Zhang et al., 2014). En la investigación realizada por Motevali et al., (2016) la eliminación de materiales peligrosos obtuvo el mayor efecto en las puntuaciones de eficiencia en el eslabón de proveeduría, convirtiéndose en una práctica clave en la toma de decisiones gerenciales. Estudios empíricos y casos de estudio muestran la necesidad por monitorear el desempeño sustentable desde una perspectiva de proveeduría y administración de proveedores en la cadena de suministro (Gualandris y Kalchschmidt, 2016; Kumar y Rahman, 2016; Wilhelm et al., 2016a; Wilhelm et al., 2016b). Indicadores identificados en este eslabón incluyen: el uso de recursos renovables incluyendo materiales reciclados, reusados y retornados; selección y evaluación de proveedores; reducción de residuos peligrosos; y cumplimiento de normas ambientales (Chardine-Baumann y Botta-Genoulaz, 2014; Cho et al., 2012; Constantini et al., 2016; Gualandris y Kalchschmidt, 2016; Hassini, Surti y Searcy, 2012; Motevali et al., 2016; Olugu y Wong 2012; Schöggel et al., 2016a). Además, al seleccionar y trabajar con proveedores, las organizaciones deben tener en cuenta las prácticas, estrategias y capacidades sostenibles de los proveedores (Kusi-Sarpong et al., 2018). Es así como este tema presenta una oportunidad de investigación, debido a su participación clave en el desempeño de las operaciones en la cadena de suministro y las implicaciones en la sustentabilidad.

2.3.4. Prácticas sustentables en la manufactura

El eslabón de manufactura en la gestión de la cadena de suministro desde una perspectiva sustentable, involucra prácticas tales como: la gestión de la capacidad y los recursos, la gestión de la información y la tecnología, condiciones de trabajo, ambiente laboral, compromiso con la sociedad, desarrollo de los recursos humanos, consumo de energía, emisiones, generación de residuos, cumplimiento con regulaciones ambientales, de industria y de recursos humanos (Ahi, Jaber y Searcy, 2016; Cho et al., 2012; Chardine-Baumann y Botta-Genoulaz, 2014; Egilmez et al., 2013; Gualandris y Kalchschmidt, 2016; Jakhar, 2015; Schögggl et al., 2016a; Vanalle et al., 2017; Zhang et al., 2014). Así mismo, prácticas sustentables de manufactura están relacionadas con la transformación de productos y el cumplimiento de los requisitos de los consumidores. Por lo tanto, estas prácticas incluyen el diseño de productos y procesos sustentables, minimizar desperdicios, desechos y costos y la reducción de energía y consumo de recursos (Ashby et al. 2012; Esfahbodi et al. 2017; Mathivathanan et al. 2018; Zhu et al. 2013). Otras prácticas también involucran el reciclado, reuso y retrabajo de materiales, (Ahi and Searcy 2015; Luthra et al. 2014; Schögggl et al. 2016), actividades de mejora continua, herramientas de manufactura esbelta e implementación de tecnologías avanzadas (Gopal and Thak-kar 2016a; Roh et al. 2014), y el uso de energías renovables en los procesos de manufactura (Ahi and Searcy 2015; Esfahbodi et al. 2017; Gualandris and Kal-chschmidt 2016; Schögggl et al. 2016).

En la manufactura sustentable, uno de los principales enfoques de las empresas, ha sido evitar el uso de sustancias tóxicas en la fabricación de sus productos, así como manufacturar productos más eficientes en energía (Hassini et al., 2012). Gao et a., (2017) en su marco conceptual de la cadena de suministro sustentable presentaron acciones innovadoras que ocurren en todas las funciones de la cadena de suministro, tales como: innovación en los productos, procesos, tecnología, organización y asignación de

recursos, en los múltiples niveles de proveeduría y producción, que una cadena puede tener. Pimenta y Ball (2015) examinaron las prácticas de sustentabilidad ambiental en la cadena de suministro con un enfoque en la manufactura y como resultado presentaron las actividades de: compras, evaluación de desempeño y colaboración con los proveedores, como parte fundamental de desarrollo sustentable.

Ribeiro et al., (2016) en su investigación compararon una tecnología emergente de manufactura con dos tecnologías comúnmente usadas en la producción de componentes similares. El estudio aplicó los principios de ingeniería de Ciclo de Vida (por sus siglas en inglés, LCA, Life Cycle Assessment), con el objetivo de basar la selección en el desempeño económico y ambiental del ciclo de vida de estas tecnologías. El enfoque integra estas dos dimensiones con una perspectiva de ingeniería sobre el desempeño técnico y funcional, lo cual permite relacionar el diseño del producto y la tecnología involucrada con los recursos e impactos generados desde el contexto de manufactura en la cadena de suministro.

Por lo tanto, el eslabón de manufactura exhibe oportunidad de investigación, ya está involucrada en las prácticas sustentables de las tres dimensiones de la sustentabilidad, impacta el cuidado del medio ambiente, determina actividades de los empleados de la organización y participa directamente en el cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

2.3.5. Prácticas sustentables en distribución y almacenamiento

La sustentabilidad en la distribución y almacenamiento busca rediseñar sus sistemas con el fin de eliminar las ineficiencias y movimientos innecesarios de transporte (Mangan et al., 2012). D'Amore y Bezzo (2016) se enfocaron en analizar el medio ambiente en áreas de distribución y transporte, desarrollando una metodología con el objetivo de proporcionar una herramienta cuantitativa para optimizar el

desempeño económico y ambiental de diferentes configuraciones de la cadena de suministro, en específico en el área de transporte y consumo de energéticos. Colicchia et al., (2016) propusieron un marco de diseño de la red de la cadena de suministro abarcando el impacto ambiental del transporte y almacenaje. En esta investigación se encontró que la optimización de la red basada en los costos puede conducir a la mejora del desempeño ambiental con una reducción en los costos de distribución.

Las prácticas sustentables de distribución y almacenamiento exhiben una oportunidad de investigación, pues conllevan implicaciones en las tres dimensiones de la sustentabilidad. Indicadores sustentables identificados en este eslabón incluyen: consumo de energías, emisiones de gases, decisiones de localización y configuración de almacenes y centros de distribución, elección de medios de transporte, tiempos de entrega, control de inventarios, costo de transporte, capacitación de personal (Cho et al., 2012; Constantini et al., 2016; Costantino et al., 2014; Egilmez et al., 2013; Hassini et al., 2012; Jakhar, 2015; Vanalle et al., 2017). Otra práctica en la distribución y almacenamiento es el uso de nuevas tecnologías relacionadas con procedimientos logísticos y de comercialización para mejorar la eficiencia operativa y la eficacia del servicio (Artsiomchyk y Zhivitskaya, 2015). Gao et al., (2017) presenta prácticas de innovación en la función de distribución principalmente en sus procesos, tecnológica y administración entre productores, proveedores logísticos, clientes y recicladores.

Dentro del desempeño sustentable en la cadena de suministro, este eslabón de distribución y almacenamiento no ha sido estudiado en la misma magnitud que otros, como por ejemplo el eslabón de manufactura.

2.3.6. Prácticas sustentables en servicio al cliente

El eslabón de servicio al cliente involucra el compromiso ante los requerimientos del cliente (Diabat et al., 2014; Ding et al., 2016a; Wolf, 2014). Prácticas sustentables en

este eslabón incluyen: colaboración, entregas a tiempo, calidad en el servicio, administración de la demanda, compromiso ambiental (Ahi y Searcy, 2015a; Ahi y Searcy, 2013; Boukherroub et al., 2015; Chardine-Baumann y Botta-Genoulaz, 2014; Cho et al., 2012; Olugu y Wong 2012; Zhang et al., 2014). El eslabón de servicio al cliente es un tema que presenta un área de oportunidad para la investigación en la cadena de suministro, pues conlleva ventajas de mejora en el desempeño sustentable por la interacción directa en los requerimientos y exigencias de los clientes. Hassini et al., (2012) presenta a este eslabón como uno de los principales criterios de decisión, que falta hasta ahora, en los modelos sustentables de la cadena de suministro.

2.3.7. Integración de la cadena de suministro sustentable

La integración de una cadena de suministro sustentable requiere involucrar prácticas sustentables de las tres dimensiones de la sustentabilidad en las funciones operacionales de los eslabones de la cadena de suministro. Autores como Ahi et al., (2016a); Hassini et al., (2012) y Schögggl et al., (2016a) presentan investigaciones que tratan a la sustentabilidad desde sus tres dimensiones. Hassini et al., (2012) llevaron a cabo una revisión literaria desde diversas perspectivas sobre cadenas de suministro sustentables durante la década 2000-2010 y proporcionaron varios marcos para su gestión y sus medidas de rendimiento, aplicándolo a un caso de estudio en la industria eléctrica. Ahi et al., (2016a) desarrollaron un marco donde se muestra la necesidad de indicadores para abordar las características clave de la ACSS, sin embargo estos indicadores no son identificados específicamente. Lo que si se menciona es que dichos indicadores deben abordar a las partes claves de toda la cadena de suministro, tales como proveedores, distribuidores y clientes para medir el rendimiento de la CSS. Schögggl et al., (2016a) presentaron un marco conceptual para la evaluación de desempeño de la cadena de suministro sustentable tomando en cuenta indicadores

cualitativos y cuantitativos tales como: governancia, compromiso social y ambiental, sistemas estandarizados de medición para la inclusión de indicadores. En este análisis no se hace específico las áreas de aplicación en la cadena de suministro, solo se hace una propuesta incluyendo los tres enfoques para evaluar y agregar indicadores de sustentabilidad y se mencionan proveedores y a la compañía de manufactura como partes necesarias para el análisis. La figura 2.2, muestra en forma gráfica cómo se relacionan las tres dimensiones de la sustentabilidad y los cuatro eslabones, desde la perspectiva de prácticas y desempeño sustentables.

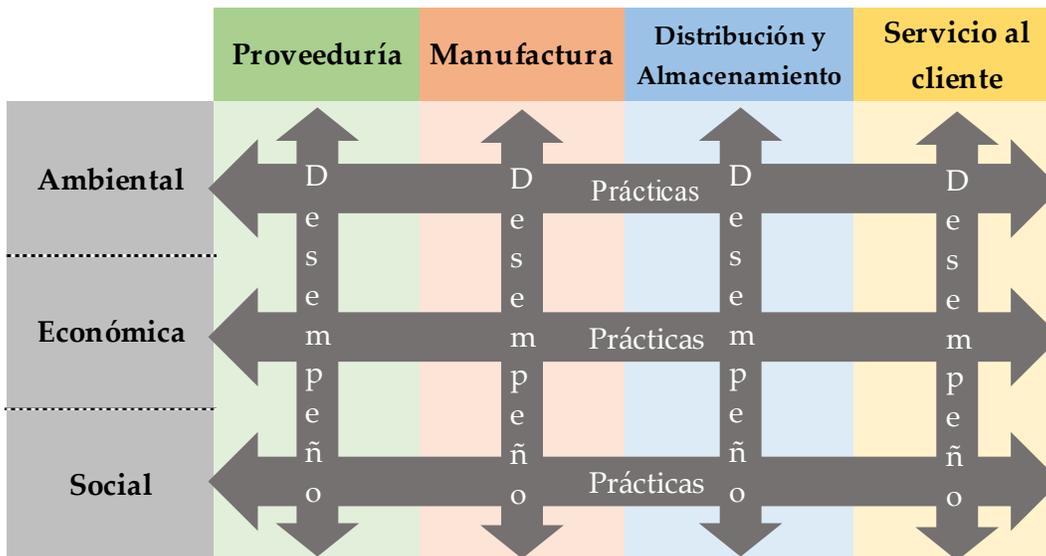


Figura 2.2 Relación eslabones de la CS y las dimensiones sustentables

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en las secciones anteriores, la CSS se encuentra en etapa de desarrollo por lo que actualmente no se han generalizado criterios de sustentabilidad para dirigir y medir las prácticas en toda la cadena (Paulraj, 2011; Saeed y Kersten, 2019). Aunado a esto, para los administradores de la cadena de suministro, uno de los principales desafíos en el desarrollo de la sustentabilidad ha sido aclarar la relación entre la integración de los conceptos de la cadena de suministro sustentable y sus

resultados (Seuring y Müller, 2008; Bateh et al., 2013; Sreekumar y Rajmohan, 2019). Los investigadores han indicado que los responsables de la cadena de suministro están cada vez más presionados en implementar las prácticas de la cadena de suministro sustentable, pero al mismo tiempo, en asegurar un equilibrio entre las dimensiones sustentables (Ameer y Othman, 2012; Saeed y Kersten, 2019).

Las prácticas y certificaciones sustentables están creciendo rápidamente en las industrias (Esfahbodi et al., 2017; Schögggl et al., 2016b; Wittstruck y Teuteberg, 2012). México, sin embargo, con una economía emergente y con una creciente actividad de manufactura, no cuenta con evidencia sobre la industria maquiladora y sus prácticas sustentables en la cadena de suministro. Por tal motivo, el propósito de este estudio es investigar cómo los miembros de la cadena de suministro de la industria electrónica, aeroespacial, automotriz y médica en Mexicali, B.C. aplican los conceptos de CSS y qué relación existe, si existe, entre las prácticas de CSS y el desempeño sustentable. Desde esta perspectiva la siguiente sección presenta el contexto de la industria en la región.

2.4. LA CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE Y LA INDUSTRIA

En los últimos años, los problemas emergentes como el aumento de los precios de la energía, la escasa disponibilidad de recursos no renovables, cambio climático y las preocupaciones por mejorar la calidad de vida han creado nuevos desafíos para la industria, lo que se traduce en una mayor presión social y de normatividad para la cadena de suministro sustentable, su desempeño e investigación (Carter y Rogers, 2008; Demartini et al., 2018).

Estudios recientes han cuestionado la postura de la literatura sobre los impactos positivos de las prácticas de la CSS en los resultados del desempeño sustentable de la misma (Zhu et al., 2013). Sin embargo, en la mayoría de los casos, la literatura demuestra que las prácticas de la CSS pueden mejorar el desempeño sustentable

(Esfahbodi et al., 2017; Hollos et al., 2012; Tundys y Wiśniewski, 2018). En otros casos, se ha investigado sobre el desempeño económico y cómo este se ve afectado (positiva o negativamente) por las prácticas sustentables en la cadena de suministro (Ding et al., 2016a; Hollos et al., 2012; Thong y Wong, 2018). Estas incertidumbres dentro del conocimiento actual requieren una mayor investigación empírica, relacionar las actividades de la industria, desde una perspectiva de cadena de suministro sustentable y cómo estas impactan los resultados de desempeño de dichas actividades. Tajbakhsh y Hassini (2015) en su investigación, evaluaron las operaciones de la cadena de suministro que maximizan los retornos económicos, minimizan los impactos ambientales y satisfacen las expectativas sociales. Zhang et al., (2014) consideraron que la sustentabilidad tiene que ser vista en el contexto de todo el sistema y debe incluir todas las actividades a lo largo de la cadena de suministro.

En el contexto industrial en Mexicali, B.C., “la industria maquiladora y manufacturera es la más productiva de México” (Newsweek, 2018) y ha sido una pieza clave en el desarrollo industrial, económico y poblacional de la frontera norte de México (Taylor, 2003). Así mismo, la industria maquiladora ha mostrado un continuo crecimiento en los últimos años y Estados Unidos es su principal mercado de exportación (Grupo Financiero BASE, 2016). A nivel mundial, la industria se ha transformado en un sector globalizado y estratégico ya que participa en los procesos de producción, fabricación, manufactura y ensamble de componentes de productos, aunado a la creciente demanda del mercado (Busse et al., 2017). Las cuatro industrias más relevantes en la ciudad, desde la perspectiva de cantidad de empleos, e importaciones y exportaciones, son las ramas de la industria: electrónica, aeroespacial, automotriz y médica. Estas industrias se describen a continuación.

La industria electrónica

La industria electrónica en la actualidad es una de las industrias de mayor dinamismo a nivel internacional, con una producción mundial de filiales o proveedores, comercio y servicios de 3,789 miles de millones de dólares (mmd) en el año 2014, una tasa media de crecimiento anual (TMCA) real de producción 2014-2020 del 5.0% y un consumo de 3,730 mmd (ProMéxico, 2014). Esta industria se encuentra directamente relacionada con la constante innovación y desarrollo de nuevas tecnologías, contribuyendo de manera relevante al desarrollo económico y social de los países participantes en esta industria (Secretaría de Economía, 2012b).

La figura 2.3 muestra la producción de la industria electrónica por región en el año 2014. Entre las principales regiones se encuentran Asia-Pacífico (que cuenta con tres de los principales productores en el mundo: China, Corea del Sur y Taiwán) con un 67% de participación, América del Norte (Canadá, Estados Unidos y México) con 15% y Unión Europea con 11% (ProMéxico, 2014).

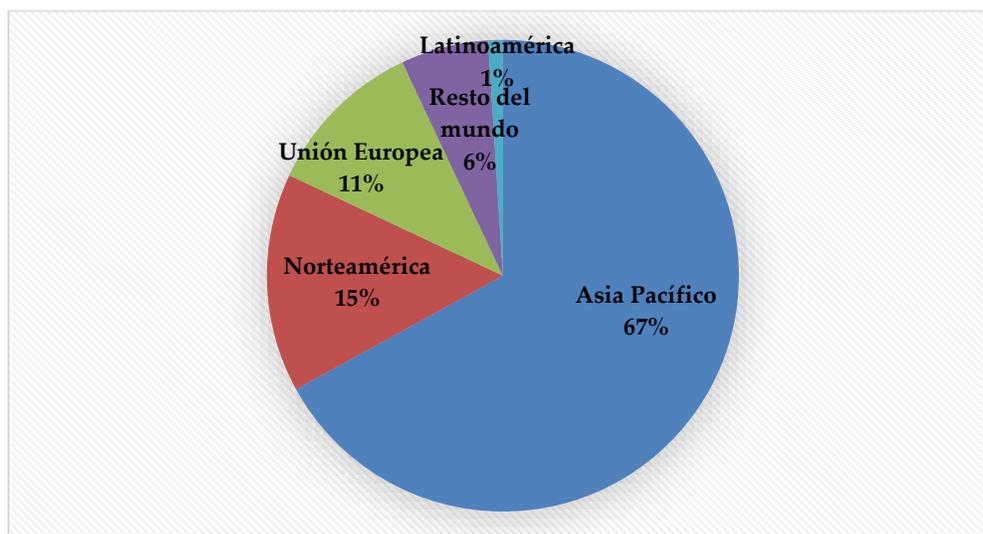


Figura 2.3 Producción de la industria electrónica por región

Fuente: elaboración propia

La industria aeroespacial

La industria aeroespacial en México está conformada por empresas dedicadas al mantenimiento, reparación, manufactura, ingeniería, diseño y servicios de aeronaves de tipo comercial y militar y México se ha consolidado como un líder global. Durante el período 2004-2014, las exportaciones registraron un crecimiento mayor a 17% en promedio anual y en 2014 alcanzó los 6,363 millones de dólares, por otra parte, las importaciones alcanzaron los 5,416 millones de dólares en el mismo año (Gobierno de México, 2016). Con un total de 94 empresas, Baja California ocupa el primer lugar en cantidad de empresas establecidas y dedicadas a actividades del sector aeroespacial (Invest in Baja, 2019). Centros de investigación y universidades en temas de manufactura avanzada y materiales promueven proyectos de innovación en este sector (Gobierno de México, 2016).

La industria automotriz

La industria automotriz en México se ha fortalecido en la última década y ha crecido como productor de vehículos ligeros a nivel internacional, ubicándose como el séptimo a nivel mundial y en primer lugar en América Latina. Estados Unidos es el principal mercado de exportación de los automóviles y camiones mexicanos y el mercado de exportación a Asia ha ido incrementando de 31,425 vehículos ligeros en 2011 a 127,171 en 2014 (Gobierno de México, 2016). En 2014, la industria automotriz creció en el mercado interno, exportaciones y producción. En ese año el sector representó el 3% del PIB nacional y 17% del PIB manufacturero mexicano (Gobierno de México, 2016). Actualmente cuenta con 140 empresas establecidas en el estado, entre las que figuran empresas de manufactura de producto terminado y empresas que proveen componentes automotrices (Invest in Baja, 2019).

La industria de productos médicos

México es el octavo exportador de dispositivos médicos a nivel mundial y Baja California es el estado líder a nivel nacional en esta industria (Dispositivos Médicos, 2019). Actualmente, el país se ha consolidado como el principal exportador de equipo médico para el mercado de Estados Unidos, con el 91% de sus exportaciones de este sector (Dispositivos Médicos, 2019).

El clúster médico de Baja California es líder a nivel nacional con la mayor cantidad de empresas (75) que generan más de 60,000 empleos; 48 empresas localizadas en la ciudad de Tijuana, 18 en Mexicali, seis en Tecate y tres en Ensenada (El Economista, 2018). La gama de productos que se manufacturan incluye: equipos quirúrgicos, dispositivos médicos, jeringas de plástico, catéteres, cánulas e instrumentos similares, entre otros; lo que permite generar oportunidades para proveedores y empresas locales. La industria médica es un sector que ha evolucionado y sigue en crecimiento con empresas que están formando parte la cadena de suministro.

2.4.1. Definición de la zona de estudio

La ciudad de Mexicali se encuentra ubicada en el estado de Baja California, el cual está localizado en la frontera norte de la República Mexicana. El Estado se divide en dos regiones: la primera denominada costa del Pacífico, que integra los municipios de Ensenada, Tijuana, Playas de Rosarito y Tecate; y la segunda, conocida como valle del Colorado, en el que se ubica el municipio de Mexicali, que representa 18% de la superficie del estado y que está dividido en 14 delegaciones que fungen como cabeceras municipales (COPLADE, 2015), ver figura 2.4.



Figura 2.4 Estado de Baja California

Fuente: https://www.mapade.org/baja_california.html

La ciudad de Mexicali, capital del Estado, se encuentra localizada en el extremo noroeste del mismo. La ciudad colinda al norte con Estados Unidos de América, al este con el estado de Sonora, el Golfo de California y Estados Unidos de América, al oeste con el municipio de Tecate (ver figura 2.4). El municipio de Mexicali cuenta con una población de 1,039,260 habitantes (COPLADE, 2015) y entre sus principales actividades económicas se encuentran el sector agrícola, industrial y turística, destacándose la actividad del sector terciario (comercio, servicios y turismo) que absorbe el 52% de la población ocupada (Baja California, 2017).

2.4.2. La industria maquiladora en Mexicali, Baja California

Una maquiladora es definida como una empresa que importa materiales sin pagar aranceles y su producto se comercializa en el país de origen de la materia prima. La maquila es la versión mexicana de lo que generalmente se conoce como zona de

procesamiento para la exportación (por sus siglas en inglés, EPZ, Export Processing Zone). La maquila o planta de procesamiento para la exportación es una planta manufacturera, de propiedad local o extranjera, que opera en conjunción con empresas extranjeras (Catarina, 2017, p.18). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la industria manufacturera también se consideran manufacturas las actividades de maquila; como lo son: el ensamble de partes y componentes o productos fabricados, la reconstrucción de maquinaria y equipo industrial comercial, de oficina y otros (INEGI, 2017).

En el caso de México, la industria maquiladora ha llegado a ser un elemento característico de la región de la frontera norte de México debido a los cambios acelerados que su presencia ha producido en términos de crecimiento de la población, industrias filiales o proveedoras, comercio y servicios. Aunque durante los últimos dos decenios se han extendido hacia el interior del país, las maquiladoras siguen concentradas en la región norte del país (Douglas y Taylor, 2013, p.1045). La mayoría de estas fábricas están situadas en ciudades de la frontera con Estados Unidos, principalmente en Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Reynosa y Nogales. El capital de estas maquiladoras suele ser extranjero, aunque también las hay de capital mexicano. Las maquiladoras extranjeras en su mayoría son compañías estadounidenses, aun cuando existen importantes empresas de Japón y Corea (Douglas y Taylor, 2013). Por lo tanto la geografía y ahora la especialización productiva industrial han propiciado la localización de plantas maquiladoras en la frontera norte del país.

Es así, como en el Estado de Baja California, la industria es uno de las actividades más dinámicas de la economía. Como parte de la industria en el Estado se han identificado cinco clústeres industriales como los de mayor relevancia en la actualidad y los cuales se prevén sigan en crecimiento, estos son: el electrónico, aeroespacial, productos médicos, automotriz y energías renovables (Cervantes, 2013). Entre estos clústeres el sector electrónico es considerado como el primero en el Estado y el cual

cuenta con la mayor cantidad de empresas, poco más de 200, dedicadas a la manufactura y ensamblaje principalmente de dispositivos para televisores, electrodomésticos y computadoras; mientras que el sector aeroespacial se posiciona como líder a nivel nacional y el Estado de Baja California cuenta con el 25% del total de plantas establecidas en el país (Cervantes, 2013).

La ciudad de Mexicali es reconocida como un importante centro de producción, donde operar en la frontera ofrece ventajas entre ellas la cercanía con los mercados de EE.UU. y la cuenta del Pacífico (Baja California, 2017). Actualmente la industria manufacturera en Mexicali, genera más de 2,400 millones de dólares anuales en exportaciones (Baja California, 2017) y la ciudad cuenta con un régimen fiscal preferencial para la importación de materias primas y determinados productos, lo que representa mayor ventaja sobre otras ciudades del país (Baja California, 2017). Es así como la industria maquiladora está altamente desarrollada, en la ciudad que es pionera en México en esta rama industrial, inicialmente con la costura; donde actualmente operan aproximadamente 190 plantas maquiladoras con más de 56,000 personas empleadas en un ambiente de trabajo no sindicalizado (Baja California, 2017).

2.4.3. Panorama de la industria

La industria maquiladora se ha convertido en una pieza clave para el desarrollo industrial en México, tuvo una evolución favorable a inicios del año 2000, evolucionando de industria orientada solo en la minimización de costos a una industria competitiva cuya producción se destina principalmente al mercado de exportación (Secretaría de Economía, 2012a).

En el noroeste de México, las industrias electrónica, aeroespacial, automotriz y de productos médicos destacan con mayor concentración en las ciudades de Tijuana y Mexicali, Baja California (Carrillo y Zárata, 2012). La presencia de industrias de origen

Estadounidense y Asiáticas (sobre todo japonesas y coreanas) buscan el ágil acceso al mercado norteamericano a través de la instalación de plantas matrices en California, EE.UU. y maquiladoras en México (Carrillo, Hualde y Quintero, 2005). De esta forma la industria de manufactura en estos sectores, toma importancia en el Estado y se posiciona en los primeros lugares en cuanto a generación de empleo dentro de la industria, con más de 172,000 empleados generados y 489 empresas establecidas (Invest in Baja, 2019).

La industria maquiladora cuenta con un fuerte y efectivo enlace con programas entre las industrias e instituciones educativas. Entre las compañías que han invertido en la ciudad se encuentran las asiáticas, como: Japón, Corea del Sur y Taiwán y americanas como: Estados Unidos (Baja California, 2017b).

De esta forma, este marco teórico presentó los conceptos de sustentabilidad y cadena de suministro, la fusión de ambos conceptos y su gestión y presentando un modelo que integra las tres dimensiones sustentables y los cuatro eslabones de la cadena de suministro. Se finalizó con el panorama de la cadena de suministro como parte integral de las operaciones de las industrias, en el contexto de las ramas industriales de la electrónica, aeroespacial, automotriz y médica; desde la perspectiva de la ciudad de Mexicali, Baja California.

Es así como a través de esta revisión de literatura se evidencia la existencia de una creciente tendencia en la investigación sobre la teoría y la práctica de la gestión sustentable de la cadena de suministro (Morali y Seacy, 2013). Como lo demuestran Ansari y Kant (2016) en su investigación enfocada a la ACSS, que analiza críticamente el contenido de 286 artículos publicados en diferentes revistas, en un lapso de quince años (2002-2016) con un aumento en el volumen constante de publicaciones con más del 700% en los últimos cinco años. Por lo tanto, este tema exhibe oportunidad de investigación, que implique las tres dimensiones de la sustentabilidad y su relación existente con los eslabones de la cadena de suministro.

Por tal motivo, a continuación se presenta la metodología utilizada en esta investigación respecto a las prácticas sustentables en la cadena de suministro y cómo estas impactan y se relacionan con el desempeño económico, ambiental y social en las ramas de la industria: electrónica, aeroespacial, automotriz y médica en la ciudad de Mexicali, Baja California.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

Este estudio se llevó cabo en la ciudad de Mexicali, Baja California; para realizar la investigación se seleccionó la industria maquiladora, en las ramas electrónica, aeroespacial, automotriz y médica, ya que son las ramas de la industria con mayor crecimiento en el estado (Baja California, 2017).

En la figura 3.1 se presenta la metodología que se desarrolló para realizar esta investigación.

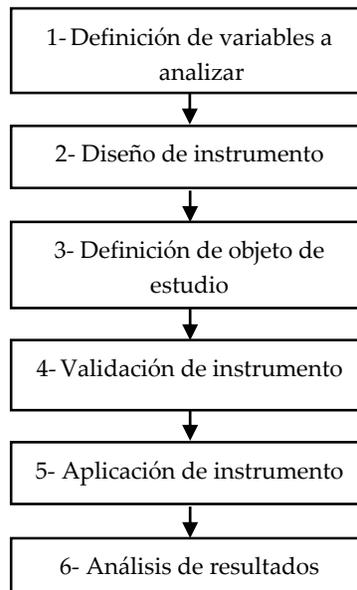


Figura 3.1 Diagrama de flujo de la metodología

3.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FACTORES

Con base en la literatura seleccionada como marco de referencia, se definieron las variables a analizar, las cuales son: las prácticas sustentables relacionadas con la administración de la cadena de suministro y los resultados de desempeño sustentable.

Se seleccionaron cuatro eslabones de la cadena de suministro: proveeduría, manufactura, distribución y almacenamiento y servicio al cliente; así como las tres dimensiones de la sustentabilidad: económico, ambiental y social.

Variables independientes

Esta investigación se enfocó en cuatro actividades clave de la CSS y las tres dimensiones sustentables, definiéndose como variables independientes. Estas son: proveeduría, manufactura, distribución y almacenamiento y el servicio al cliente como parte de la CSS; y las dimensiones sustentables: económica, ambiental y social.

Variables dependientes

El desempeño sustentable de cada dimensión de la sustentabilidad se definió como variables dependientes, ya que representan el resultado del impacto de la puesta en marcha de prácticas sustentables.

Factores

Se identificaron como factores a los cuatro eslabones de la cadena de suministro y a las tres dimensiones sustentables, dado que el objetivo de esta investigación es examinar las prácticas sustentables que se llevan a cabo tanto en los diferentes eslabones de la cadena como en las dimensiones sustentables y el grado de influencia que estos tienen en el desempeño sustentable. Los cuatro eslabones se identificaron como: proveeduría (PR), manufactura (MF), distribución y almacenamiento (DA) y servicio cliente (SC). Las dimensiones sustentables se identificaron como: económica (E), ambiental (A) y social (S). Estos eslabones, identificados como factores para su análisis, se eligieron porque son funciones claves en una cadena de suministro y aportan valor. Así mismo, son parte relevante en las industrias a investigar, desde la perspectiva de los procesos de plantas de manufactura.

3.2. DISEÑO DE INSTRUMENTO

Se diseñó como instrumento una encuesta con base en la revisión de literatura. De esta forma, la parte empírica de la investigación se enfocó en la aplicación de una encuesta que incorporó una parte cuantitativa y otra cualitativa, con la finalidad de estudiar las prácticas sustentables en las operaciones de la cadena de suministro de las organizaciones y la relación entre dichas prácticas y el desempeño sustentable. La figura 3.2 presenta las etapas involucradas en el diseño del instrumento.

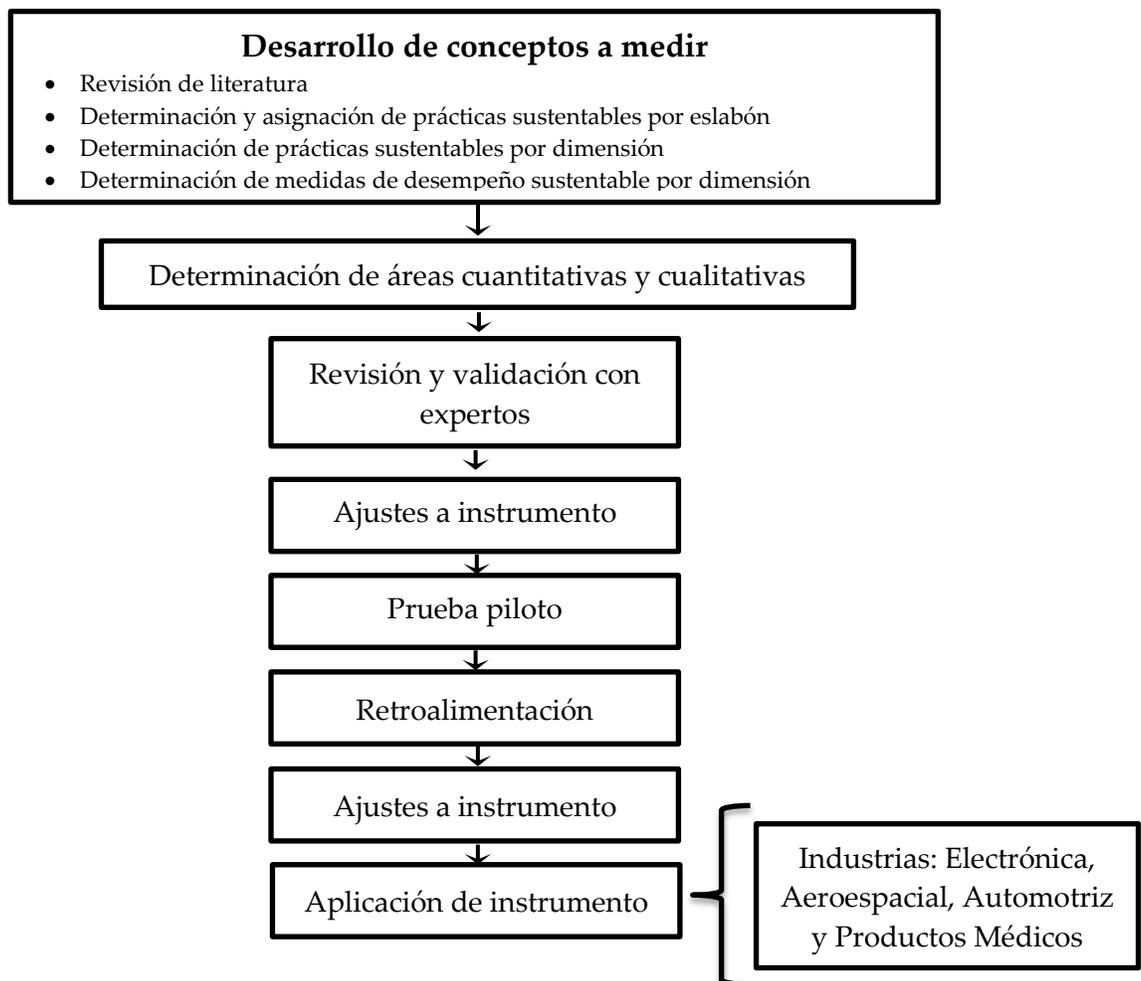


Figura 3.2 Etapas para el diseño del instrumento

3.2.2. Estructura del instrumento

El instrumento se diseñó en tres apartados: datos generales, diseño de escala y visión de la cadena de suministro sustentable. El primer apartado incluyó datos generales como: puesto del encuestado, experiencia laboral, la rama de la industria de la empresa encuestada, año de operación, número de empleados, origen de proveedores principales y destino de productos terminados. En el segundo apartado presentó un diseño de escala integrado por tres secciones, en la primera se incluyeron preguntas para identificar las prácticas de las tres dimensiones de la sustentabilidad; en la siguiente sección se incluyeron preguntas sobre prácticas sustentables en los cuatro eslabones de la cadena de suministro; y en la tercera sección se incluyeron preguntas sobre los resultados de desempeño sustentable. Por último, en el tercer apartado presentó preguntas abiertas, con la finalidad de investigar la visión y percepción de los encuestados respecto a la temática de cadenas de suministro sustentables, sus motivadores, facilitadores e inhibidores, prioridades, áreas de mejora e indicadores sustentables. La tabla 3.1 presenta la estructura del instrumento.

Tabla 3.1 Estructura del instrumento

Información	Apartado	Variables	Número de Preguntas
Información general de la empresa	Datos generales	• Posición laboral del encuestado	8
		• Experiencia laboral (años)	
		• Rama de la industria	
		• Número de empleados	
		• Ventas anuales	
		• Tiempo establecida en la ciudad	
		• Localización de proveeduría	
		• Localización de clientes	
Cuantitativa Prácticas en las dimensiones sustentables	Diseño de escala	• Dimensión económica	28
		• Dimensión ambiental	
		• Dimensión social	
Cuantitativa Prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro		• Eslabón de proveeduría	42
		• Eslabón de manufactura	
		• Eslabón de distribución y almacenamiento	
		• Eslabón de servicio al cliente	
Cuantitativa Desempeño Sustentable		• Dimensión económica	29
		• Dimensión ambiental	
		• Dimensión social	
Cualitativa Preguntas abiertas	Visión de la cadena de suministro sustentable	• Motivación	8
		• Indicadores	
		• Incentivos	
		• Obstáculos	
		• Prioridad en la sustentabilidad	
		• Áreas sustentables de mejora	
		• Certificaciones ambientales	
		• Descripción de la CSS	

3.2.2.1. Apartado: Datos generales

El objetivo de este apartado fue contextualizar a la empresa encuestada y su entorno comercial, mediante la identificación de características organizacionales y ubicación de sus principales clientes y proveedores.

En este apartado se incluyen preguntas sobre el estatus profesional del encuestado: posición laboral que desempeña y cantidad de años de experiencia laboral; preguntas sobre la empresa: nombre de la empresa, rama de la industria a la que pertenece, número de empleados, ventas anuales y tiempo de la empresa establecida en la ciudad de Mexicali, B.C. Así mismo, este apartado pregunta sobre los proveedores: su porcentaje de distribución geográfica en distintos continentes y los principales países que los conforman. De igual forma se pregunta qué porcentaje de los clientes, se encuentran en los distintos continentes, así como cuáles son los principales países que conforman ese porcentaje. Esto contextualiza a la empresa y sus operaciones, para posteriormente utilizar esta información en el análisis.

3.2.2.2. Apartado: Diseño de escala

La escala se diseñó en tres secciones, la primera organizada por las tres dimensiones sustentables; la segunda, por los cuatro eslabones de la cadena de suministro y la tercera por los resultados de desempeño sustentable.

I) Prácticas sustentables en las dimensiones de la sustentabilidad

Esta sección está orientada a las tres dimensiones de la sustentabilidad, donde el instrumento está dividido por dimensión (ambiental, económica y social) y presenta las prácticas sustentables de cada una. De esta forma, se evalúa el nivel de uso de las prácticas sustentables en la empresa por dimensión, a través de una escala de cuatro

puntos que va de 1 a 4, donde 1=nunca, 2=ocasionalmente, 3=frecuentemente y 4=siempre. Esta sección contiene un total de 28 preguntas: 11 de la dimensión ambiental, 7 de la económica y 10 de la social. Estas prácticas sustentables de cada dimensión incluyen:

i) Prácticas ambientales

- Cuidado del medio ambiente
- Sistema de evaluación e indicadores ambientales
- Diseño de productos y procesos
- Conciencia ambiental – proveedores, clientes y empleados

ii) Prácticas económicas

- Inversión en conceptos de sustentabilidad
- Optimización en el uso de los recursos
- Sistema de indicadores financieros

iii) Prácticas sociales

- Salud y educación, relación con los empleados
- Participación y relación con la comunidad
- Parte estratégica de la empresa

II) Prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro

Esta sección se enfoca en los cuatro eslabones en que ha sido dividida la cadena de suministro y se incluyen preguntas relacionadas con las prácticas sustentables de cada uno de los eslabones (proveeduría, manufactura, distribución y almacenamiento y servicio al cliente). Por lo tanto, se evalúa el nivel de implementación de las prácticas sustentables en la cadena de suministro de la empresa, a través de la escala de cuatro puntos, donde las respuestas representan: 1=práctica no considerada, 2=posiblemente se

considerare, 3=práctica en proceso de implementación, 4=implementada actualmente. De tal forma que cada eslabón de la cadena es representado por una serie de prácticas a las cuales se les asignó un nivel de implementación con la escala del 1 al 4. Estas prácticas sustentables de cada eslabón involucran:

i) Prácticas sustentables de proveeduría

Estas prácticas se evaluaron a través de nueve preguntas, que buscan investigar si la empresa lleva a cabo acciones relacionadas con la adquisición de materiales y manejo de proveedores desde una perspectiva sustentable. Las categorías analizadas son:

- Compra de materiales
- Selección, evaluación y desarrollo de proveedores
- Colaboración con proveedores

ii) Prácticas sustentables de manufactura

Estas prácticas se evaluaron a través de once preguntas, que respectivamente buscan investigar el nivel en que la empresa lleva a cabo acciones sustentables en la conversión o ensamble de materiales. Las categorías analizadas son:

- Diseño de productos y procesos
- Prácticas de retrabajo y reutilización
- Uso de recursos
- Planes de mejora

iii) Prácticas sustentables de distribución y almacenamiento

Estas prácticas se evaluaron a través de trece preguntas que determinan las acciones que se llevan a cabo en el área logística de la empresa desde un contexto sustentable. Las categorías analizadas son:

- Impacto al medio ambiente
- Uso de recursos
- Planes de mejora
- Logística inversa

iv) Prácticas sustentables de servicio al cliente

Estas prácticas se evaluaron a través de nueve preguntas, que respectivamente investigan las actividades que se relacionan con el cliente desde una perspectiva sustentable. Las categorías analizadas son:

- Colaboración
- Medición y servicio
- Planes de mejora

III) Desempeño sustentable

Esta sección incluye preguntas relacionadas con el desempeño esperado en cada dimensión de la sustentabilidad como resultado de la implementación de prácticas sustentables. Con el propósito de evaluar el nivel de impacto en el desempeño sustentable de la empresa, se incluyeron cuatro opciones de respuesta en una escala del 1 a 4, que representan: 1=ningún cambio, 2=un cambio $\leq 30\%$, 3=cambio $>30\%$ y $\leq 80\%$ y 4=un cambio $>80\%$. Los indicadores de desempeño sustentable por dimensión incluyen:

i) Desempeño económico

El impacto económico de prácticas sustentables se evaluó a través de 11 preguntas, para medir el efecto de las prácticas de la CSS en los resultados económicos. Las categorías analizadas son:

- Reducción de costos y gastos
- Mejora en los resultados de negocio

ii) Desempeño ambiental

El impacto ambiental de prácticas sustentables se evaluó a través de 10 preguntas, con el fin de medir el efecto de las prácticas de la CSS en los resultados ambientales. Las categorías analizadas son:

- Uso de recursos
- Contaminación al ambientales
- Certificaciones ambientales

iii) Desempeño social

El impacto social de las prácticas sustentables se evaluó a través de ocho preguntas, que midieron el efecto de las prácticas de la CSS sobre el desempeño social. Las categorías analizadas son:

- Uso de recursos
- Impacto al cliente
- Relación con empleados
- Relación con la comunidad

3.2.2.3. Apartado: Visión de la cadena de suministro sustentable

El objetivo de apartado fue conocer la opinión del encuestado sobre la cadena de suministro sustentable, con respecto a la motivación para implementar prácticas sustentables, los indicadores, incentivos, obstáculos, prioridad de importancia entre las dimensiones de la sustentabilidad, áreas de mejora, certificaciones ambientales y su propia descripción de una empresa sustentable en la cadena de suministro (ver anexo A).

3.3. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Para realizar este proyecto de investigación se incluyó la población de la industria maquiladora de las ramas: electrónica, aeroespacial, automotriz y de productos médicos en la ciudad de Mexicali, B.C.; representada por 100 empresas maquiladoras. (Directorio de Maquiladoras, 2017). Para seleccionar la muestra se establecieron los siguientes criterios: tamaño de la empresa basado en el número de empleados, puesto de la persona a entrevistar y su disponibilidad a ser encuestado. El tamaño de la empresa se clasificó en: nivel 1=empresas ≤ 500 empleados, nivel 2=empresas >500 y $<1,000$ empleados, nivel 3=empresas $>1,000$ empleados.

3.4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Una vez construida la primera propuesta del instrumento y definido el objeto de estudio, se procedió a validar el instrumento. Esta validación consistió de tres etapas: evaluación con los expertos, validación con los expertos y prueba piloto.

3.4.1. Evaluación con expertos

La evaluación con expertos se llevó a cabo con el objetivo de analizar la información presentada por cada pregunta, la congruente asignación de las preguntas en cada apartado y sección, asegurar que los conceptos clave de la investigación quedaran plasmados en el instrumento, la claridad y fácil comprensión de las instrucciones y preguntas. Esta evaluación se realizó con tres expertos, uno de ellos experto en investigación sobre cadenas de suministro y académico en temas relacionados directamente con sustentabilidad, cadena de suministro, operaciones, planeación de materiales e inventarios. Los otros dos, expertos profesionales en la

industria maquiladora con amplia experiencia en distintas ramas de la industria de la región en Baja California, trabajando en empresas internacionales, en las áreas de operaciones, cadena de suministro, manufactura y logística. De esta forma se aseguró cumplir con requisitos de experiencia profesional en el área de investigación y conocimiento del contexto industrial.

El proceso de evaluación inició explicando al experto el objetivo de la investigación y su colaboración, el tema a abordar, el objeto de estudio y la estructura del instrumento. Posteriormente, se procedió a revisar en su totalidad el instrumento, analizando cada apartado en forma ordenada con respecto a su secuencia de información. El experto tuvo la oportunidad de contestar las preguntas y proporcionar sugerencias y retroalimentación. Posterior a la primera revisión con los expertos, se hicieron los primeros ajustes al instrumento con base en la retroalimentación. Se mejoró la redacción y presentación de los elementos de la encuesta, se modificó la escala utilizada, se ajustaron las prácticas sustentables en los eslabones de la cadena, así como la selección de resultados del desempeño sustentable, se eliminaron preguntas de poca relevancia para la investigación y se agregaron preguntas para capturar información del contexto de las empresas. De tal forma, que las aportaciones de los expertos mejoraron la encuesta con respecto al propósito de la investigación. Este proceso llevó dos iteraciones con cada experto para finalizar esta etapa del instrumento.

3.4.2. Validación con expertos

Posterior a la evaluación del instrumento con los expertos y llevar a cabo los ajustes necesarios, se validó el instrumento con expertos, con el propósito de analizar el grado pertinencia de las preguntas con la temática investigada y validar estadísticamente el nivel de concordancia con los expertos. Por lo tanto, este proceso de validación del instrumento estuvo enfocado a la validez de contenido y aseguró que las

preguntas del instrumento fueran relevantes y representativas del constructo que se pretendía aplicar.

El proceso de validación consistió en aplicar el instrumento a tres expertos en el tema de investigación, dos de ellos académicos y un profesional de la industria. Estos expertos fueron distintos a los que llevaron a cabo la evaluación anterior, con el fin de que respondieran a todas las preguntas tanto de información general como de escala y abiertas, por primera vez. Cabe mencionar que los expertos contaban con la experiencia profesional en el área de investigación y el contexto de la industria maquiladora. Primeramente se le explicó a cada experto los mismos conceptos que en el proceso de evaluación: el objetivo de la investigación y su colaboración, la temática a abordar, el objeto de estudio y la estructura del instrumento; con el propósito de contextualizar al experto en la investigación. Posteriormente se le presentó el instrumento a cada experto y el formato con el cual evaluar y se le requirió valorara cada pregunta con respecto a su pertinencia en relación a la temática de cada apartado y sección. Esta escala consistió de una puntuación de 1 a 4, donde 1=la pregunta puede ser eliminada sin afectar el apartado o sección analizada, 2= la pregunta tiene alguna relevancia pero otra pregunta la puede evaluar, 3=la pregunta es relativamente importante/relevante, 4=la pregunta es muy importante/relevante y debe incluirse. Así mismo, se le solicitó al experto proporcionara en la columna titulada "comentarios", alguna observación o sugerencia respecto a la pregunta evaluada. Anexo B, muestra este documento presentado a los expertos para su validación.

Una vez obtenidas las respuestas de los tres expertos, se validó la encuesta aplicando el coeficiente de Kendall, el cual mide el grado de asociación entre varios conjuntos (k) de N entidades, con el fin de medir la validez del instrumento y donde se asume que las respuestas en escala miden el mismo constructo y están correlacionadas (Welch y Comer, 2001).

3.4.3. Prueba piloto

Posterior al diseño del instrumento, su evaluación y validación con los expertos, se procedió a aplicar una prueba piloto a dos expertos de la industria maquiladora, lo cual también reforzó el proceso de validación del instrumento.

Para llevar a cabo esta prueba piloto se eligieron a dos profesionales, dentro de la población de la industria maquiladora en Mexicali, con el perfil adecuado. Los participantes fueron seleccionados en función de su conocimiento de la industria manufacturera y experiencia profesional en el área de operaciones, servicio al cliente, administración de materiales, cadenas de suministro, logística y manufactura. La encuesta se aplicó a los participantes a través de una entrevista, se les comunicó el tema, explicó el objetivo de la prueba y se les solicitó responder las preguntas de la encuesta. Esta prueba piloto siguió los lineamientos generales de la aplicación de la encuesta, que se mencionan en la siguiente sección.

Con esta prueba se buscó determinar el tiempo de duración aproximado de la aplicación de la encuesta y verificar la correcta redacción de las preguntas para su mejor entendimiento. De esta forma la prueba piloto formó parte de la validación del instrumento.

3.5. APLICACIÓN DE ENCUESTA

Una vez completada la validación del instrumento, se inició con la aplicación de la encuesta a través de una entrevista. Para su aplicación primeramente se contactaron a las empresas, las cuales cumplían con la descripción del objeto de estudio y con las cuales se tenía un contacto directo con puestos gerenciales o directivos que tuvieran el conocimiento de la empresa y su contexto operacional. Los puestos laborales requeridos para esta investigación incluían: gerente y/o director de planta, gerencias

departamentales en las áreas de manufactura, operaciones, materiales, cadena de suministro, logística y/o seguridad e higiene. Por lo tanto, se procedió a contactar a la persona (vía telefónica o mensaje electrónico) con el perfil descrito, se le explicó el tema y objetivo de la investigación, se le solicitó la entrevista y en caso de ser positiva la respuesta hacia la entrevista, se concretó una cita, con el fin de aplicar la encuesta en forma presencial a través de la entrevista. De esta forma se garantizaron prácticas éticas de investigación, a lo cual no ocurrieron violaciones éticas observables. Todos los participantes fueron informados de la naturaleza del estudio, su participación voluntaria y la privacidad de su identidad y de la empresa, información que no se revelarían al público. Por lo tanto, se obtuvo una participación de doce empresas para la investigación.

3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se dividió en análisis cualitativo y cuantitativo, con el propósito de examinar y valorar las relaciones, patrones y tendencias que pudieran existir entre las dimensiones de la sustentabilidad, los cuatro eslabones de la cadena de suministro, el desempeño sustentable, el tamaño de empresa y la rama de la industria.

3.6.1. Análisis cuantitativo

Se aplicó estadística descriptiva e inferencial mediante pruebas estadísticas tales como: análisis de varianza, correlación y pruebas de significancia, para lo cual se usó el paquete estadístico Minitab 15 y hojas de cálculo en Microsoft Excel.

Mediante la aplicación del análisis de estadística descriptiva se generaron gráficas de frecuencia, barras y radiales. El análisis estadístico inferencial incluyó análisis de varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés) y correlación. El ANOVA se

aplicó de un sólo factor representado por la variable independiente y la variable de respuesta como las variables dependientes. La significancia estadística utilizó valores $p < 0.05$, para el análisis entre las prácticas sustentables y su impacto en el desempeño sustentable. El análisis de correlación para inferir si existía algún vínculo entre variables, utilizó un nivel de confianza del 95% y una significancia estadística de $\alpha < 0.05$, donde las hipótesis fueron las siguientes:

Hipótesis nula, H_0 = la variable independiente NO influye en la variable de respuesta

Hipótesis alternativa, H_1 = la variable independiente SI influye en la variable de respuesta

Se rechaza H_0 cuando $P_{calculada} < 0.05$, esto significa que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable independiente **SI** influye en la variable de respuesta.

El ANOVA evaluó la importancia de un cierto factor al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles del factor. A través de estos análisis se identificaron los factores que tienen alguna relación con cada dimensión sustentable, con cada eslabón de la cadena de suministro y con el desempeño sustentable.

Las variables de respuesta fueron: uso de las prácticas sustentables en cada dimensión, estado actual de las prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro y nivel de impacto de la implementación de prácticas sustentables en el desempeño sustentable. Así mismo, para evaluar las prácticas sustentables se incluyeron las variables: tamaño de empresa y rama de la industria. El análisis del tamaño de empresa se identificó con los tres niveles previamente descritos y las ramas de la industria se identificaron como: 1=la industria electrónica, 2=industria aeroespacial, 3=industria automotriz y 4=industria médica.

3.6.1.1. Evaluación de Desempeño Sustentable Organizacional (DSO) y Desempeño Sustentable de la Cadena de Suministro (DSCS)

Se realizó la evaluación de prácticas sustentables mediante un puntaje aplicado a las variables representadas por las dimensiones sustentables y los eslabones de la cadena de suministro, utilizando hojas de cálculo en Microsoft para este análisis. Cada dimensión sustentable y eslabón de la cadena de suministro se definió como variable independiente y fue evaluada con un puntaje de sustentabilidad, definida como el desempeño sustentable (DS-X, donde X representa cada variable independiente) y la cual asumió un valor de 1 (satisfactorio) cuando la media de las respuestas de la variable independiente tenía un valor igual o mayor a tres, o 0 (insatisfactorio) cuando la media de sus respuestas tenía un valor inferior a tres. La tabla 3.2 muestra las variables, su nomenclatura, los posibles valores de la puntuación y su significado.

Tabla 3.2 Identificación de los valores del desempeño y su interpretación

Variable	Nomenclatura	Valores	Significado de los valores
Desempeño sustentable ambiental	DS-A	0-1	0 = Rendimiento insatisfactorio, cuando la media de las respuestas de la dimensión sea menor a tres puntos. 1 = Rendimiento satisfactorio cuando la media de las respuestas de la dimensión sea igual o mayor a tres puntos.
Desempeño sustentable económico	DS-E		
Desempeño sustentable social	DS-S		
Desempeño sustentable de proveeduría	DS-P		
Desempeño sustentable de manufactura	DS-M		
Desempeño sustentable de distribución y almacenamiento	DS-DA		
Desempeño sustentable de servicio al cliente	DS-SC		

Por lo tanto, se definió como el Desempeño Sustentable Organizacional (DSO), el que representa la integración de las tres dimensiones sustentables y se evalúa con un puntaje del 0 al 3, que representa la valoración sustentable. El DSO fue calculado por la suma de las tres puntuaciones de cada dimensión de la sustentabilidad (DS-E + DS-A + DS-S). En seguida, se definió el Desempeño Sustentable de Cadena de Suministro (DSCS), el cual representa la integración de los cuatro eslabones de la cadena de suministro y asigna un puntaje del 0 al 4. Este puntaje fue calculado por la sumatoria de las cuatro valores de los eslabones de la cadena de suministro (DS-P + DS-M + DS-DA + DS-SC). La tabla 3.3 muestra las variables de esta evaluación, su nomenclatura, los rangos de los valores de la puntuación y el significado de dichos valores.

Tabla 3.3 Identificación de los valores del desempeño y su interpretación

Variable	Nomenclatura	Puntaje	Significado del puntaje
Desempeño Sustentable Organizacional	DSO	0-3	0 = No satisfactorio, cuando la sumatoria de cada valor de las tres dimensiones sea igual a cero. 1 = Débil, cuando la sumatoria de cada valor de las tres dimensiones sea igual a uno. 2 = Relativamente satisfactorio, cuando la sumatoria de cada valor de las tres dimensiones sea igual a dos. 3 = Satisfactorio, cuando la sumatoria de cada valor de las tres dimensiones sea igual a tres.
Desempeño Sustentable de la Cadena de Suministro	DSCS	0-4	0 = No satisfactorio 1 = Débil 2 = Relativamente débil 3 = Relativamente satisfactorio 4 = Satisfactorio

3.6.2. Análisis cualitativo

Los resultados de las preguntas abiertas se categorizaron conforme a la frecuencia de los temas expuestos. Estos temas se generaron deductivamente, los cuales ayudaron a explorar los puntos de vista de los encuestados. La revisión de las respuestas llevó a identificar ideas y opiniones que fueron agrupadas por categorías. El análisis de cada pregunta abierta sirvió como base para identificar facilitadores e inhibidores sustentables en la cadena de suministro, prioridades entre las dimensiones de la sustentabilidad y la conceptualización y visión de los encuestados con respecto a la cadena de suministro sustentable.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación, primeramente se presentan los resultados de los datos generales que incluyen las características de las empresas encuestadas, seguido por el análisis cuantitativo del diseño de escala, continuando con el análisis cualitativo de la visión de los encuestados referente a la cadena de suministro sustentable y terminando con la evaluación del desempeño sustentable desde la perspectiva organizacional y de cadena de suministro.

Los datos cuantitativos de las preguntas de investigación se utilizaron para determinar si existía alguna relación entre el tamaño de la empresa y el nivel de implementación de las prácticas sustentables a través de la cadena de suministro. Además, estas preguntas se utilizaron para determinar si existía alguna tendencia en relación al nivel de implementación de las prácticas sustentables entre los eslabones de la cadena de suministro y entre las dimensiones de la sustentabilidad. Aunado a esto, mediante un análisis más profundo, se revisaron las preguntas individualmente para determinar su impacto en el desempeño sustentable y la cadena de suministro. Así mismo, se presentan observaciones que resumen los hallazgos encontrados de la aplicación de las encuestas.

La información cualitativa de las encuestas reveló tópicos que brindaron información sobre las motivaciones, incentivos y obstáculos para la incorporación de prácticas sustentables a lo largo de la cadena de suministro en las industrias en Mexicali. Así mismo, se presentaron áreas de mejora en la sustentabilidad y cadena de suministro y se conceptualizó a las cadenas de suministro sustentable desde la perspectiva de los encuestados.

La evaluación del desempeño sustentable organizacional y de cadena de suministro presentó resultados integrados de los rasgos que distinguen a las empresas encuestadas en relación a su puesta en marcha de prácticas sustentables.

Por lo tanto, las siguientes secciones presentan los resultados de la investigación.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS INDUSTRIAS

El apartado de datos generales de la encuesta se utilizó para identificar el perfil de las personas que respondieron la encuesta y determinar el contexto general de las empresas encuestadas.

El 100% de las personas encuestadas tiene más de 10 años de experiencia laboral y la tabla 4.1 presenta los resultados del puesto laboral de los encuestados, los cuales son puestos relacionados directamente con las operaciones de la cadena de suministro, esto asegura el cumplimiento de los requisitos para la aplicación de la encuesta.

Tabla 4.1 Distribución del perfil laboral de los encuestados

Posición laboral del encuestado	Número de encuestados
Director o Gerente de planta	4
Director de CS o Logística	4
Gerente de Manufactura	2
Gerente de Materiales	1
Gerente de operaciones de unidad de negocio	1
Total	12

La tabla 4.2 muestra las ramas de la industria a la que pertenecen las empresas encuestadas, el número de empleados y la procedencia de proveedores y clientes. Como se observa, de las doce empresas, cuatro pertenecen a la rama electrónica, tres a la rama automotriz, tres a la aeroespacial y dos a la rama de productos médicos. El número de empleados varía desde 280 hasta 2,300 empleados. La procedencia de sus proveedores en el caso de las ramas aeroespacial y de productos médicos proviene en un 90% de Estados Unidos y México. La proveeduría de la rama automotriz en la empresa con más de 2,000 empleados proviene en 95-99% de Estados Unidos y en los casos con un número menor a 2,000 empleados proviene en un 90% de China. La proveeduría de la rama electrónica proviene en un 60% de China, Taiwán, Tailandia y Malasia; y un 30% de Estados Unidos y México. Por otra parte, la procedencia de los clientes en las ramas aeroespacial y automotriz en 90-95% es de América; en productos médicos un 93% proceden de EE.UU., México, Canadá y Brasil y un 6% de Alemania, Inglaterra, Japón y Francia; y en la rama electrónica sus clientes provienen en un 60% de EE.UU., México y Canadá y un 30% de China, Singapur e India.

Tabla 4.2 Las industrias encuestadas y su contexto operacional

Rama de la industria (número de empresas)	Número de empleados (número de empresas)	Procedencia de Proveedores	Procedencia de Clientes
Aeroespacial (3)	>1000 (2), >500 y <= 1000 (1)	90% EE.UU. y México 10% Austria	100% EE.UU. y Canadá
Automotriz (3)	>1000 (1), <=500 (2)	95-99% EE.UU. 90% China	90-95% EE.UU., México y América del Sur (excepto Brasil)
Electrónica (4)	>500 y < 1000 (2), <=500 (2)	60% China, Taiwán, Tailandia y Malasia 30% EE.UU., México, Canadá, Costa Rica	60% EE.UU., México, Canadá 30% China, Singapur, India
Productos Médicos (2)	>1000 (1), >500 y <= 1000 (1)	90-95% EE.UU., México y Canadá 5-9% China	93% EE.UU., México, Canadá y Brasil 6% Alemania, Inglaterra y Francia

Fuente: elaboración propia

4.2. SUSTENTABILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Los resultados de la sustentabilidad en la cadena de suministro provienen del apartado de diseño de escala de la encuesta, el cual se analizó en sus tres secciones: las dimensiones sustentables, los eslabones de la cadena de suministro y el impacto en los resultados de desempeño sustentable. Así mismo, se presentan los resultados con respecto al contexto de las prácticas sustentables por rama industria y tamaño de empresa.

4.2.1. Prácticas sustentables de las dimensiones de sustentabilidad

La frecuencia de aplicación de prácticas sustentables se evaluó en escala del 1 al 4, donde las respuestas significaban: 1=nunca se utiliza esta práctica sustentable, 2=ocasionalmente se utiliza, 3=frecuentemente y 4=siempre se utiliza esta práctica sustentable. El resultado integrado de las tres dimensiones fue igual a 3.32, esto significa que en promedio frecuentemente se utilizan prácticas sustentables en las empresas encuestadas. Los resultados promedios por dimensión fueron: dimensión social=3.30, económica=3.32 y ambiental=3.35. La diferencia en el nivel de uso promedio de prácticas sustentables entre dimensiones es menor al 1.5%. Esto significa que no existe una diferencia significativa en el promedio de uso de prácticas sustentables entre las tres dimensiones. Por lo tanto, se analizaron los porcentajes de frecuencia de cada nivel (nunca, ocasionalmente, frecuentemente y siempre) por dimensión sustentable. Los resultados se presentan en la figura 4.1, la cual muestra que el 60.6% de las prácticas ambientales siempre se utilizan, mientras que esto sucede en un 57.1% en la dimensión económica y un 52.5% en la social.

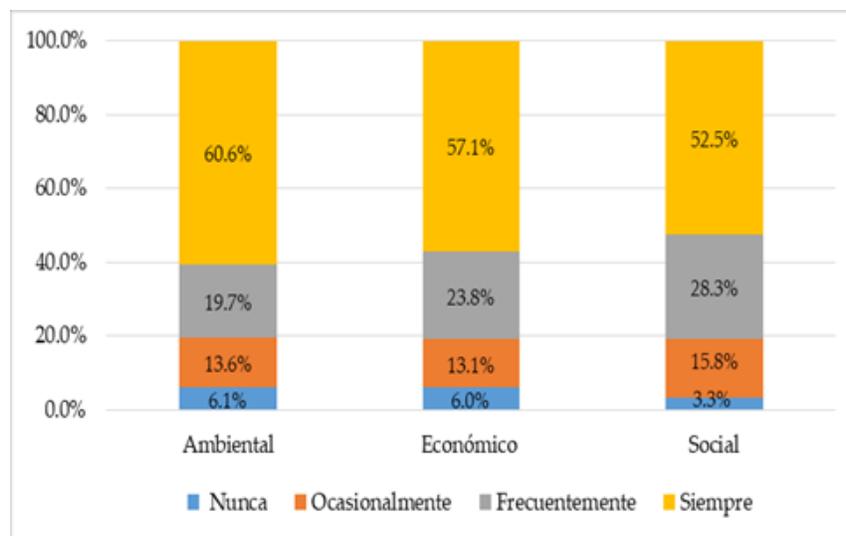


Figura 4.1 Nivel de utilización de prácticas sustentables por dimensión

La tabla 4.3 muestra las prácticas con mayor utilización por dimensión sustentable. Estas prácticas tienen en promedio de uso igual o mayor a 87.5%, lo que significa que frecuentemente o siempre son utilizadas, donde la práctica con un mayor puntaje es el seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales con un 100% de utilización en todas las empresas encuestadas. Subsecuentemente, entre las prácticas con mayor nivel de utilización destacan: la revisión periódica de los resultados de indicadores de desempeño financiero y la implementación de programas de salud y seguridad ocupacional.

Tabla 4.3 Principales prácticas sustentables aplicadas en la industria de Mexicali

Prácticas Ambiental	Prácticas Económicas	Prácticas Sociales
<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión periódica de los resultados de indicadores de desempeño financiero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de programas de salud y seguridad ocupacional.
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de factores ambientales en el sistema de evaluación de desempeño interno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Venta de material de desecho y reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la satisfacción del empleado.
<ul style="list-style-type: none"> • Integración de prácticas del cuidado del medio ambiente en las actividades estratégicas y operacionales de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de planes para mitigar el riesgo económico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevan a cabo campañas de educación.

Se analizó la frecuencia de aplicación de las prácticas sustentables, por tamaño de empresa, en la escala del 1 al 4 (figura 4.2). Los resultados muestran la respuesta promedio de cada empresa, y se observa que conforme incrementa el número de empleados, la frecuencia de uso de las prácticas sustentables aumenta (nivel 1 ≤ 500 empleados, nivel 2 >500 y $<1,000$ empleados y nivel 3 $>1,000$ empleados). Empresas nivel 3, frecuentemente a siempre, utilizan prácticas sustentables; mientras que empresas nivel 1 ocasional a frecuentemente las utilizan.

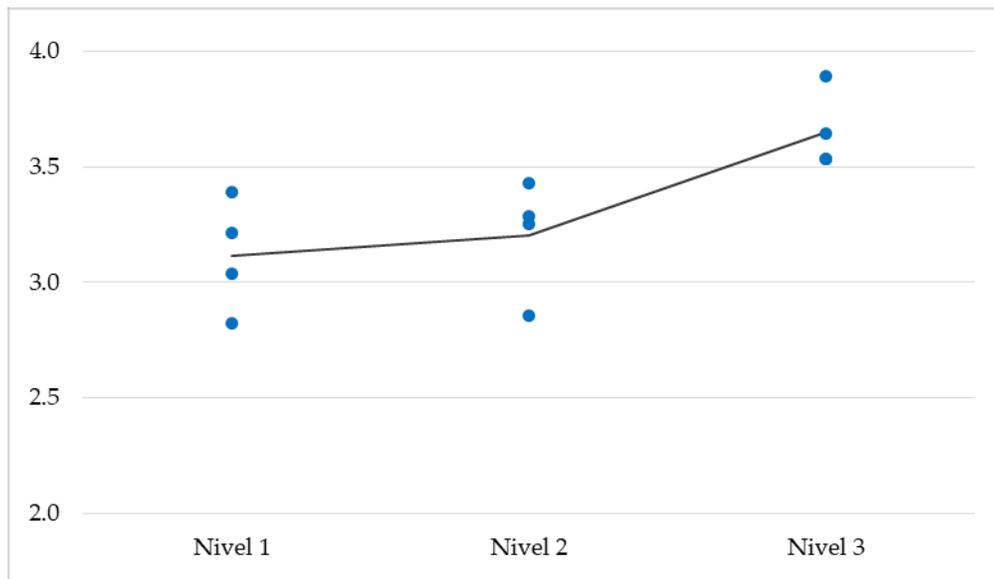


Figura 4.2 Tamaño de empresa y el uso de prácticas sustentables

Se aplicó el análisis de varianza de un solo factor: tamaño de empresa, con un nivel de confianza del 95% y una significancia estadística de $\alpha < .05$, donde la variable de respuesta fue el nivel de frecuencia de aplicación de prácticas sustentables, integrando las tres dimensiones. Se realizaron cuatro replicas por tamaño de empresa (tabla 4.4).

Tabla 4.4 Datos del ANOVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Error	9
Total	11

Donde:

H_0 = el tamaño de empresa NO influye en la variable de respuesta

H_1 = el tamaño de empresa SI influye en la variable de respuesta

$\alpha = 0.05$

Factor: tamaño de la empresa, variable de respuesta: nivel de frecuencia de aplicación de prácticas sustentables.

El resultado fue $P_{calculada} = 0.017$

Por lo tanto, se rechaza H_0 ya que $P_{calculada} < 0.05$, esto significa que existe evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa **SI** influye en la variable de respuesta. Esto representa que el número de empleados en la empresa, afecta el nivel de frecuencia de aplicación de prácticas sustentables.

Dado este resultado, se aplicó el ANOVA, con el mismo factor: tamaño de empresa y bajo las mismas condiciones de nivel de confianza=95% y significancia estadística $\alpha = <0.05$, y en este caso la variable de respuesta fue el nivel de frecuencia de aplicación de las prácticas de cada dimensión sustentable. La tabla 4.5 muestra los resultados del análisis y se observa que el tamaño de empresa si influye en la frecuencia de aplicación de prácticas sociales, pero no influye en el caso de prácticas ambientales y económicas.

Tabla 4.5 Tamaño de empresa y la frecuencia de aplicación de prácticas sustentables

Dimensión	$P_{calculada}$	Resultado	Interpretación del resultado
Ambiental	0.061	se acepta H_0 ya que $P_{calculada} > 0.05$	Existe evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa NO influye en la frecuencia de aplicación de prácticas sustentables.
Económico	0.298		
Social	0.018	se rechaza H_0 ya que $P_{calculada} < 0.05$	Existe evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa SI influye la frecuencia de aplicación de prácticas sustentables.

Se analizó la frecuencia de aplicación de las prácticas sustentables, por rama de la industria, en una escala del 1 al 4 (figura 4.3). Los resultados muestran que las industrias automotriz y médica aplican más prácticas sustentables, ya que los promedios de cada empresa tienen los mayores puntajes en estas ramas de la industria y se observa que sus resultados son de frecuentemente a siempre hacer uso de prácticas sustentables.

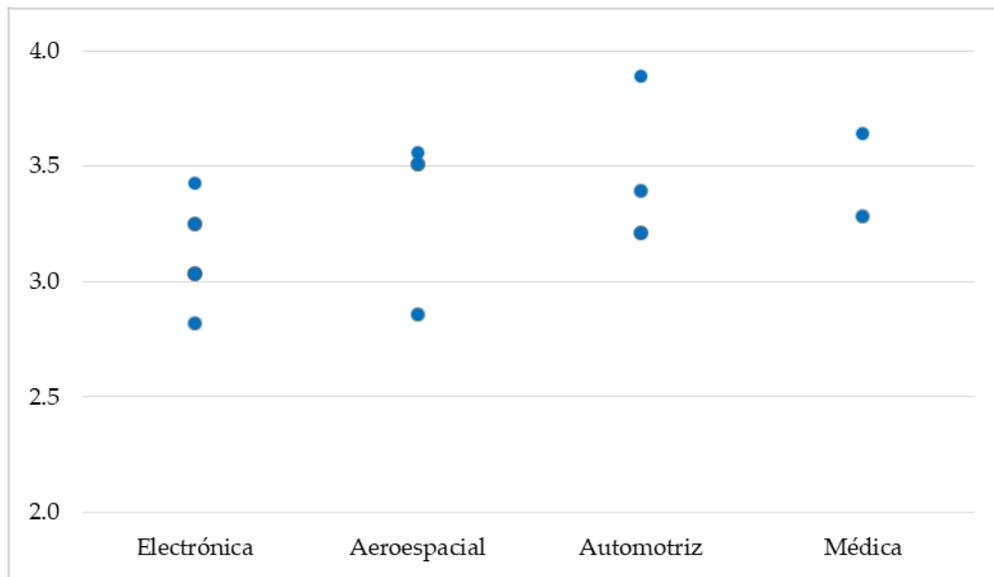


Figura 4.3 Rama de la industria y frecuencia de aplicación de prácticas sustentables

Se evaluó la frecuencia de aplicación de prácticas sustentables por rama de la industria y dimensión, la figura 4.4 muestra los resultados de los puntajes promedio y se identifica el tamaño de empresa (nivel 1 a 3) para cada caso. Los resultados muestran que el tamaño de empresa influye en la frecuencia de uso de prácticas sustentables en las industrias automotriz y aeroespacial, conforme aumenta el número de empleados aumenta el uso de prácticas sustentables. Se observa que la industria electrónica enfoca sus prácticas hacia la dimensión económica, mientras que las empresas nivel 1 de esta industria mantienen un poco frecuencia de uso de prácticas sociales. La industria médica se enfoca con mayor frecuencia en la dimensión social. Estos comportamientos

de cada rama de la industria no tienen una variación evidente con respecto a su prácticas sustentables como conjunto industrial, si no mas bien como empresas independientes.

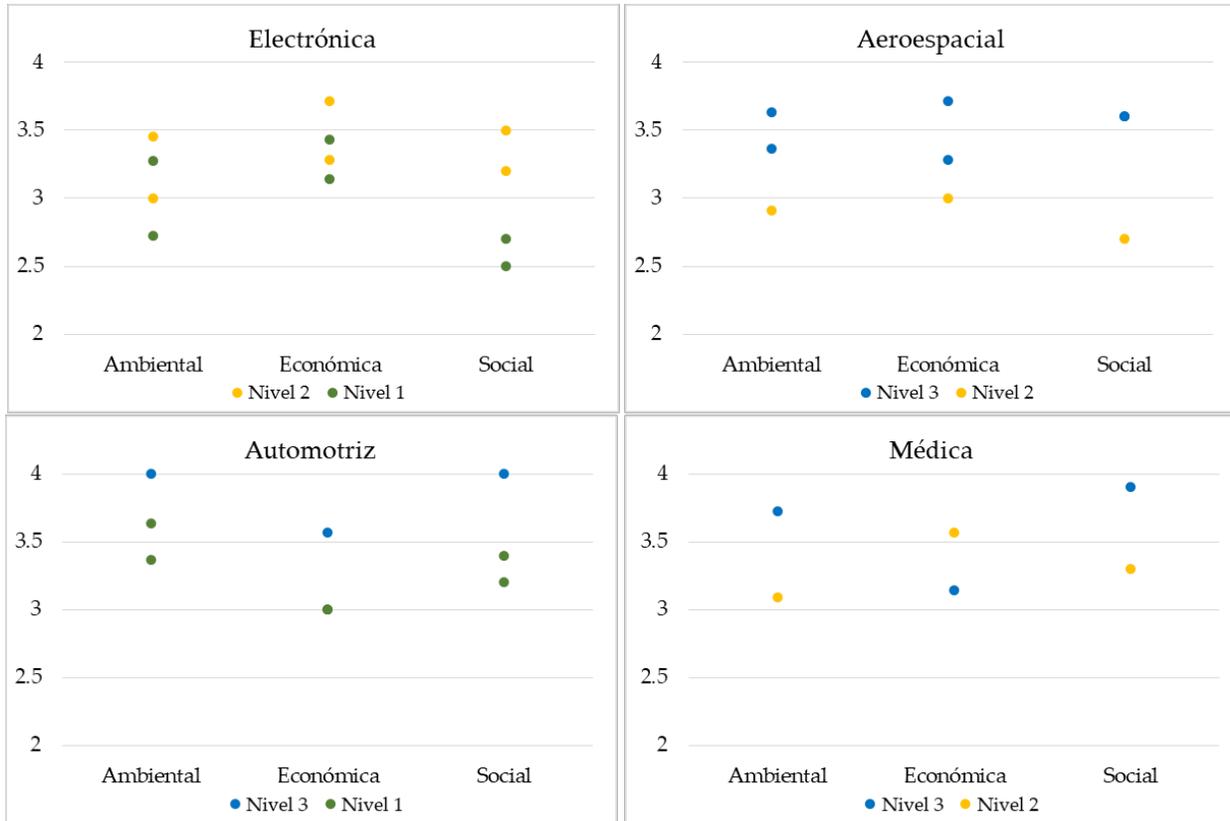


Figura 4.4 Rama de la industria y frecuencia de aplicación de prácticas por dimensión sustentable

Por lo tanto, los resultados de esta sección muestran la frecuencia de aplicación de prácticas sustentables por dimensión sustentable y su relación con el tamaño de empresa y rama de la industria. Se determina que las tres dimensiones aplican prácticas sustentables frecuentemente, sin embargo este nivel de aplicación varía conforme el tamaño de la industria cambia, en el mismo sentido. Por otra parte, el nivel de uso de prácticas sustentable por dimensión parece ser distinto por rama de la industria, esto denota un enfoque diferente en las prioridades sustentables cuando se habla de la rama de la industria.

4.2.2. Prácticas sustentables de los eslabones de la cadena de suministro

El nivel de implementación de prácticas sustentables se evaluó en la escala del 1 al 4, donde las respuestas representaban: 1=práctica sustentable no considerada, 2=posiblemente se considere, 3=práctica sustentable en proceso de implementación y 4=práctica sustentable implementada. El resultado integrado de los cuatro eslabones fue igual a 2.69, esto significa que en promedio posiblemente se considere la implementación o ya se encuentren en proceso de implementación prácticas sustentables en la cadena de suministro. Los resultados promedio por eslabón fueron: proveeduría=2.4, manufactura=3.2, distribución y almacenamiento=2.4 y servicio al cliente=2.9 (figura 4.5). Esto significa que posiblemente se considere implementar prácticas sustentables en proveeduría y distribución y almacenamiento; mientras que los eslabones de manufactura y servicio al cliente en promedio tienen en proceso la implementación de prácticas sustentables. Por lo tanto, se identifica al eslabón de manufactura como el de mayor grado de implementación de prácticas sustentables, sobrepasando por una diferencia de 33% a los eslabones de proveeduría y distribución, los cuales cuentan en el menor grado de implementación de prácticas sustentables en la cadena de suministro. Esto se observa ya que las empresas encuestadas mantienen un control directo de las operaciones internas de la compañía, mientras que los servicios recibidos de proveeduría y distribución dependen de empresas subcontratadas. Este contexto de la industria conlleva a que las prácticas pertinentes a la actividad focal de la empresa conservan una relación estrecha de planeación e implementación.

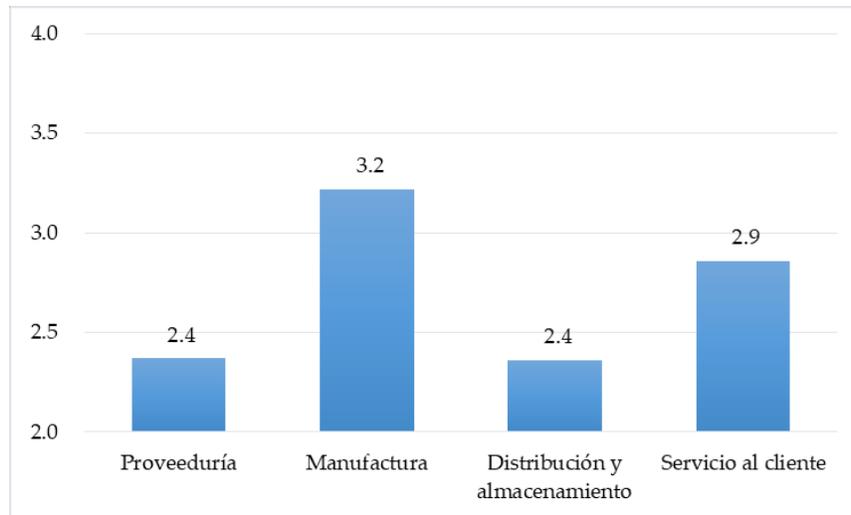


Figura 4.5 Implementación de prácticas sustentables por eslabón

Se analizó el nivel de implementación de prácticas sustentables en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro, la figura 4.6 muestra los resultados. Se observa que siempre se llevan a cabo prácticas sustentables en un 59.1% en el eslabón de manufactura, un 56.5% en servicio al cliente, 32.7% en distribución y almacenamiento y en un 27.8% en proveeduría. Por otra parte, los resultados del eslabón de distribución y almacenamiento muestran que un 41% de las prácticas sustentables no están consideradas para implementarse, en el caso de proveeduría el 35.2%, servicio al cliente 32.4% y en el eslabón de manufactura un 9.8% de las prácticas sustentables no sean considerado para su implementación. Estos resultados muestran que las prácticas sustentables en la cadena de suministro se implementan con mayor frecuencia en el eslabón de manufactura, mientras que en los eslabones de proveeduría y distribución la puesta en marcha de prácticas sustentables todavía se encuentra en etapas de posible consideración para su implementación o simplemente no están consideradas.

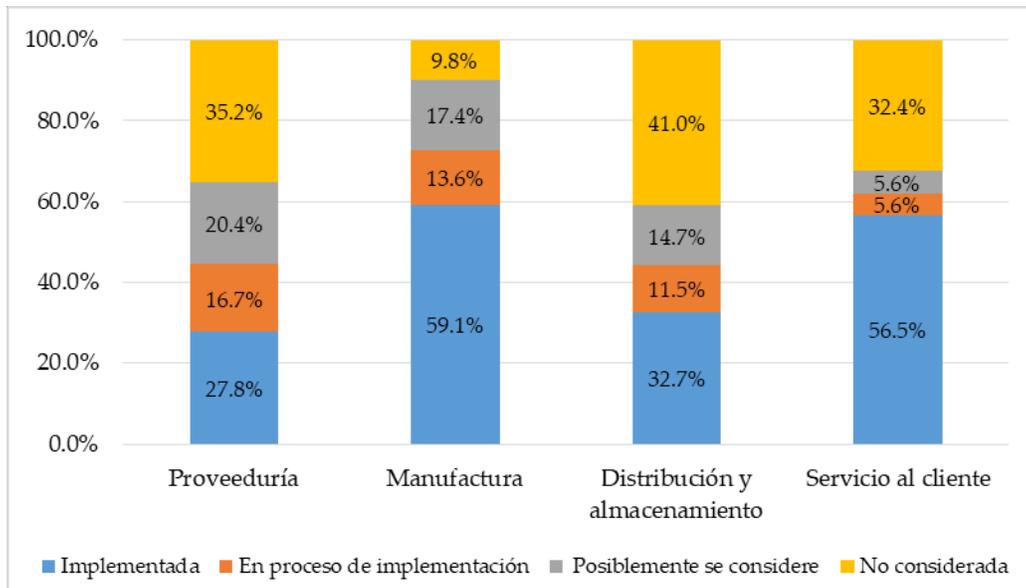


Figura 4.6 Nivel de implementación de prácticas sustentables por eslabón

El nivel de uso de las prácticas sustentables en las tres dimensiones tiene una diferencia máxima entre ellas de 1.5%. Sin embargo las prácticas sustentables por eslabón tienen una diferencia del 33% entre el eslabón más bajo y el mayor. Esto implica que el nivel de implementación de prácticas sustentables por dimensión es similar, sin embargo se aplican en un grado distinto entre eslabones.

Se compararon los niveles de aplicación de prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro y las dimensiones sustentables, donde 4 es el puntaje más alto de aplicación y 1 el menor (figura 4.7). Se observa que el 57% de las veces siempre se aplican prácticas sustentables (puntaje 4) en las dimensiones sustentables, mientras que en la cadena de suministro siempre se aplican el 44% de las veces; en el caso de prácticas que se aplican frecuentemente (puntaje 3) las dimensiones sustentables lo logra el 24% de las ocasiones, mientras que la cadena de suministro el 12%. Esto implica que en actividades generales de la organización se considera la sustentabilidad, sin embargo cuando se analizan prácticas específicas de la cadena de suministro, la aplicación de estas sucede con menor frecuencia.

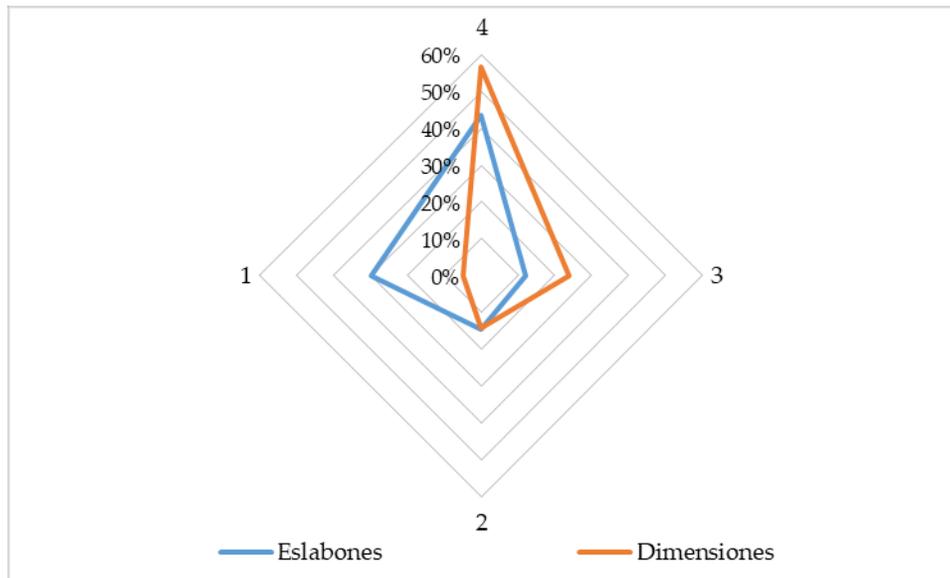


Figura 4.7 Comparación en el porcentaje de aplicación de prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro vs cada dimensión sustentable

Se identificaron las prácticas sustentables de los eslabones de la cadena de suministro con un nivel mayor de implementación. Los resultados muestran que los eslabones de servicio al cliente, manufactura y distribución y almacenamiento cuentan prácticas con un nivel de implementación promedio igual o mayor a 89.5%, esto significa que dichas prácticas se encuentran mayormente implementadas o en proceso de implementación. Sin embargo, el eslabón de proveeduría presenta prácticas sustentables implementadas en promedio con un máximo de 83%, esto significa que en su mayoría estas prácticas no han sido implementadas o que se encuentran en consideración para su implementación. Entre las prácticas con una implementación del 100% se encuentran: la medición de la satisfacción del cliente y el manejo de retornos del cliente, ambas pertenecientes al eslabón de servicio al cliente (tabla 4.6).

Tabla 4.6 Prácticas sustentables con mayor porcentaje de implementación por eslabón

Porcentaje de implementación	Proveeduría	Manufactura	Distribución y almacenamiento	Servicio al cliente
=100%				<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la satisfacción del cliente.
				<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de retornos del cliente.
≥89.5% y <100%		<ul style="list-style-type: none"> • Programa de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de mejora continua.
		<ul style="list-style-type: none"> • Control en la generación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de empaque en las actividades de almacenamiento. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de procesos para reducir costos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de espacios de almacenamiento. 	
>70% y <89.5%	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer estrategias para reducir el tiempo de ciclo de proveeduría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilización de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de logística inversa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio postventa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de materiales con atributos ecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retrabajo de componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la logística de carga y los sistemas de transporte. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de un plan para localizar materia prima/componentes en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retrabajo de productos terminados. 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de procesos para minimizar desperdicios. 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de productos para minimizar desperdicios. 		

Se analizaron las prácticas sustentables en la cadena de suministro desde la perspectiva del tamaño de la empresa. Los resultados se muestran gráficamente en la figura 4.8, los tres niveles de tamaño de la empresa y las respuestas promedio sobre el nivel de implementación de las prácticas sustentables en su escala de 1 a 4. Se puede observar que el eslabón de manufactura es el de mayor nivel de implementación de prácticas en los tres niveles de tamaño de empresa, esta tendencia concuerda con la figura 4.5, donde este eslabón figura como el de mayor frecuencia de implementación de prácticas sustentables entre los eslabones.

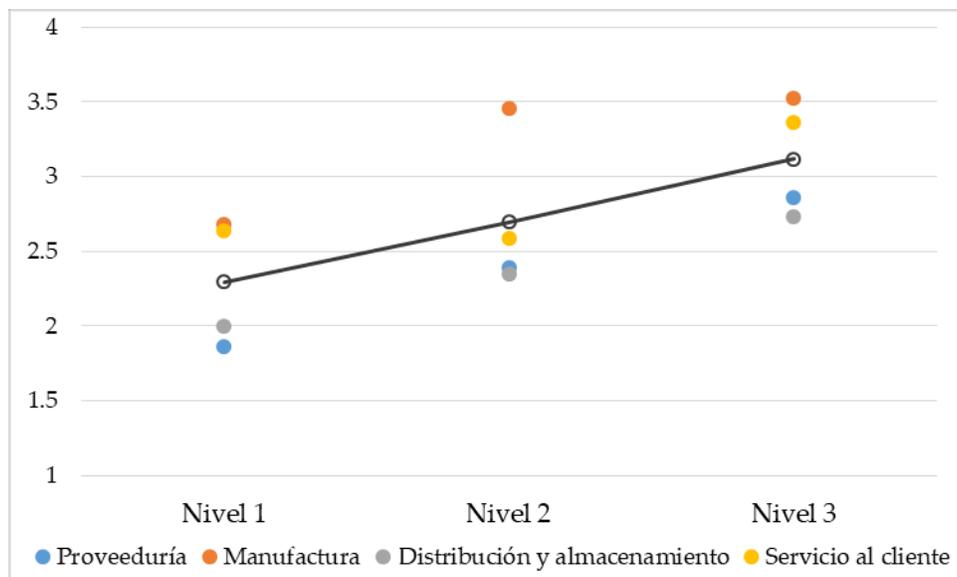


Figura 4.8 Tamaño de empresa y el nivel de implementación de prácticas sustentables en la cadena de suministro

Este análisis fue complementado con una gráfica de estrella, que presenta la relación entre cada uno de los eslabones, el tamaño de empresa y el nivel de implementación de prácticas sustentables. La figura 4.9 muestra esta información, donde se observa que las empresas de nivel 3 implementan más prácticas sustentables en los cuatro eslabones. También se observa que el eslabón en el que se aplican más prácticas sustentables en los tres tamaños de empresa es el de manufactura, los

eslabones de proveeduría y distribución muestran los niveles más bajos de implementación de prácticas.

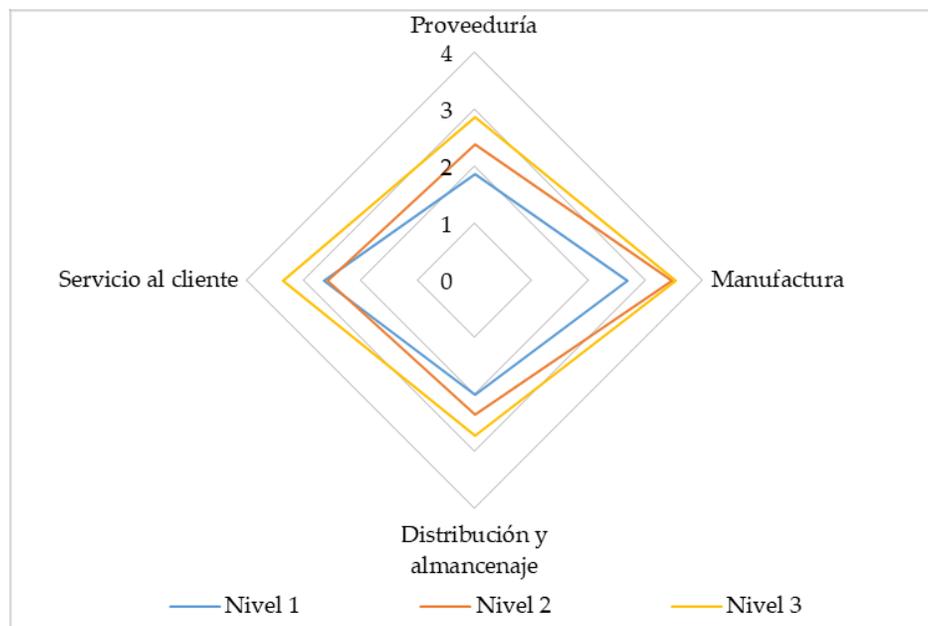


Figura 4.9 Los eslabones de la cadena de suministro y la implementación de prácticas sustentables por tamaño de empresa

Se aplicó el ANOVA de un solo factor: tamaño de empresa, con un nivel de confianza del 95% y una significancia estadística de $\alpha < 0.05$, la variable de respuesta fue el nivel de implementación de prácticas sustentables integrados los cuatro eslabones de la cadena de suministro, para las P calculadas se utilizó la información de la tabla 4.4 y las hipótesis fueron las siguientes:

Hipótesis nula, H_0 = el tamaño de empresa NO influye en la variable de respuesta

Hipótesis alternativa, H_1 = el tamaño de empresa SI influye en la variable de respuesta

$\alpha = 0.05$

Factor: tamaño de la empresa, variable de respuesta: nivel de implementación de las prácticas sustentables por eslabón de la cadena de suministro.

Resultando:

$P_{calculada} = 0.095$

Por lo tanto, se acepta H_0 ya que $P_{calculada} > 0.05$, esto significa que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa **NO** influye en la variable de respuesta. Esto representa que el número de empleados en la empresa, no afecta el nivel de implementación de prácticas sustentables en la cadena de suministro.

Dado este resultado, se aplicó el ANOVA, con el mismo factor: tamaño de empresa y bajo las mismas condiciones de nivel de confianza=95% y significancia estadística (α)= <0.05, y la variable de respuesta el nivel de implementación para cada uno de los eslabones independientemente. La tabla 4.7 muestra los resultados del análisis donde se observa que el tamaño de empresa si influye en el nivel de implementación de prácticas sustentables en el eslabón de manufactura, sin embargo no influye en el caso de los eslabones de proveeduría, distribución y servicio al cliente independientemente.

Tabla 4.7 Tamaño de empresa y su relación con el nivel de implementación de prácticas sustentables por eslabón

Eslabón de la cadena de suministro	$P_{calculada}$	Resultado	Interpretación del resultado
Proveduría	0.219	se acepta H_0 ya que $P_{calculada} > 0.05$	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa NO influye en el nivel de implementación de prácticas sustentables.
Manufactura	0.005	se rechaza H_0 ya que $P_{calculada} < 0.05$	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa SI influye en el nivel de implementación de prácticas sustentables.
Distribución	0.238	se acepta H_0 ya que $P_{calculada} > 0.05$	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa NO influye en el nivel de implementación de prácticas sustentables.
Servicio al cliente	0.150		

Se analizaron las ramas de la industria con respecto a la implementación de prácticas sustentables en sus eslabones. La figura 4.10 muestra gráficamente las cuatro ramas de la industria y las respuestas promedio sobre la implementación de prácticas sustentables (escala de 1 a 4) por eslabón. Se observa que las industrias automotriz y aeroespacial presentan una implementación mayor de prácticas sustentables, donde el eslabón de manufactura cuenta con la mayor parte de estas prácticas implementadas. Por otra parte, los eslabones de proveeduría y distribución en el 100% de las ramas de la industria son los que cuenta con una menor implementación de prácticas sustentables.

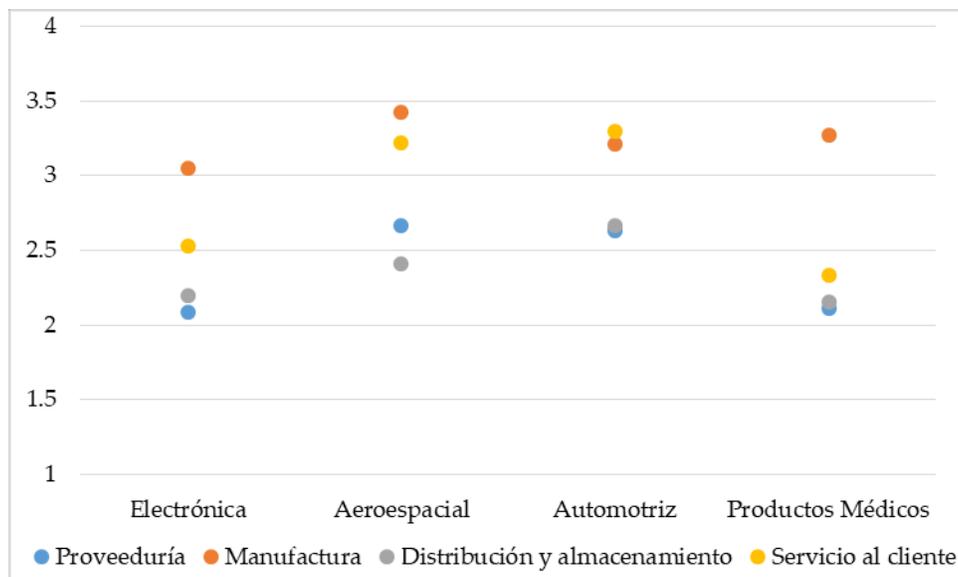


Figura 4.10 Rama de la industria y la implementación de prácticas sustentables por eslabón

Se evaluó el estado de implementación de prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro por rama de la industria en la escala de 1 a 4, incluyendo el tamaño de la empresa (niveles del 1 al 3), la figura 4.11 muestra los resultados. Se observa que cada industria tiene distinto comportamiento con respecto a la implementación de prácticas sustentables en sus eslabones. Sin embargo, se muestra que los eslabones de proveeduría y distribución presentan un menor grado de

implementación de prácticas sustentables en todas las industrias, donde ninguna de sus prácticas está implementada (puntaje 4), ni en proceso de implementación (puntaje 3).

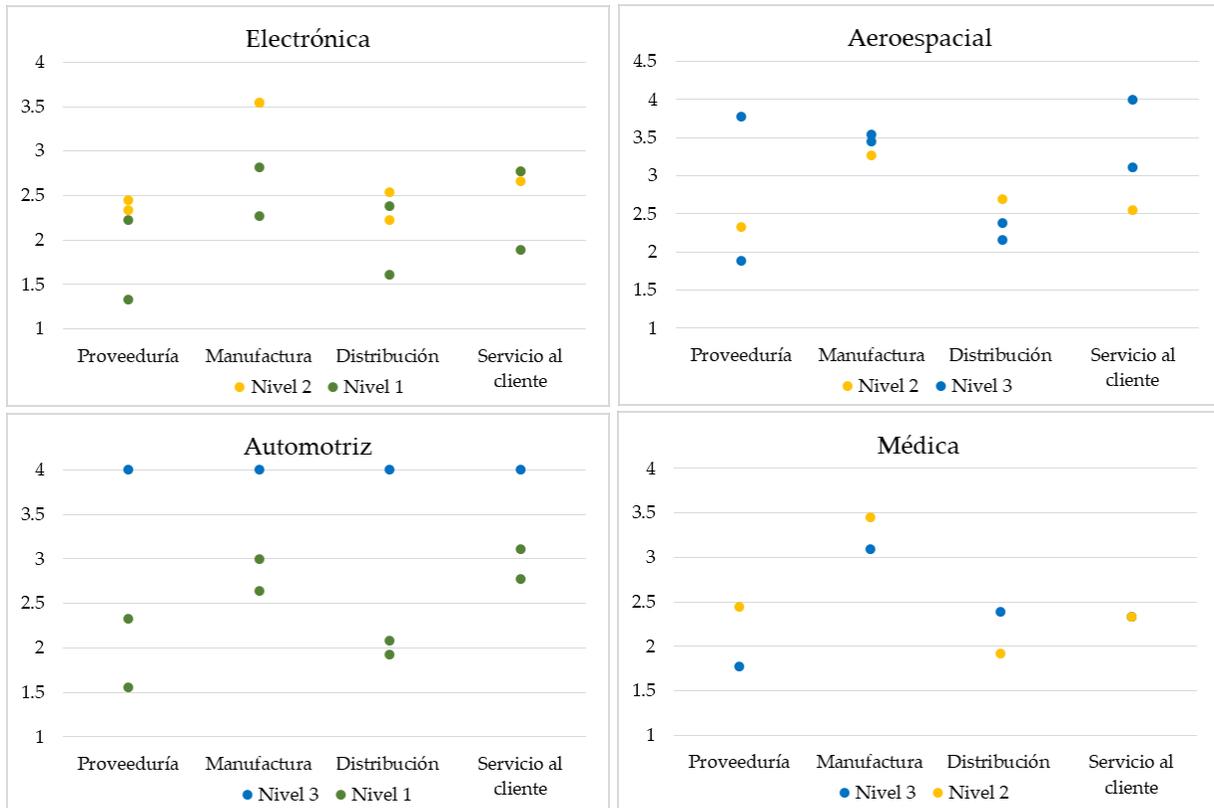


Figura 4.11 Ramas de la industria, sus eslabones y los niveles de implementación de prácticas sustentables

Se identificaron las prácticas sustentables de los eslabones de la cadena de suministro con un menor nivel de implementación (tabla 4.8). Estas prácticas tienen en promedio un uso igual o menor a 43.8%, esto significa que no están contempladas para implementarse o que posiblemente se considere su implementación. Los resultados destacan a los eslabones de manufactura y servicio al cliente como los que tienen únicamente una práctica con este nivel de implementación respectivamente, mientras que los eslabones de proveeduría y distribución y almacenamiento presentan tres o más prácticas sustentables no implementadas. Aunado a esto, en toda la cadena de suministro, las prácticas de menor porcentaje de implementación son: el uso de energías

renovables en cualquier modo de transporte de productos o materiales y el monitoreo de emisiones causadas por la distribución de productos, ambas pertenecientes al eslabón de distribución.

Tabla 4.8 Prácticas sustentables con menor implementación por eslabón

Proveeduría	Manufactura	Distribución y almacenamiento	Servicio al cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías ambientales a proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energías renovables en el proceso de manufactura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de sistemas logísticos ecológicos para la distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración con los clientes para la disminución del uso de energía en el transporte de productos.
<ul style="list-style-type: none"> • Programas de entrenamiento en temas de sustentabilidad a proveedores. 		<ul style="list-style-type: none"> • Medios de transporte ecológicos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración con proveedores para cumplir con los objetivos de cuidado del medio ambiente. 		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energías renovables en cualquier modo de transporte de productos/materiales. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energía renovables en actividades de almacenamiento. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la logística de carga y los sistemas de transporte (ej. Minimizar los kilómetros de carga vacía, reducir peso de contenedor, etc.). 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de emisiones causadas por la distribución de productos. 	

Por lo tanto, los resultados de esta sección presentaron el nivel de implementación de prácticas sustentables por eslabón de la cadena de suministro y su relación con el tamaño de empresa y rama de la industria. Se establece que los eslabones de manufactura y servicio al cliente tienen implementadas o se encuentran en el proceso de implementación de prácticas sustentables en un mayor porcentaje que los eslabones de proveeduría y distribución y almacenamiento. Por otra parte, el tamaño de la industria no impacta el nivel de implementación de prácticas en los eslabones. Aunado a esto, el nivel de implementación de prácticas sustentable por eslabón es distinto por rama de la industria, esto manifiesta una perspectiva diferente en las prioridades sustentables de los eslabones relacionado con la rama de la industria.

4.2.3. Impacto de las prácticas sustentables en el desempeño de la sustentabilidad

El analizó el impacto de las prácticas sustentables en el desempeño sustentable en escala de 1 a 4, donde las respuestas representaban: 1=sin impacto de mejora en el desempeño, 2=impacto en la mejora del desempeño $\leq 30\%$, 3=mejora del 30 al 80%, 4=impacto en la mejora del desempeño mayor a 80%. El resultado total de las tres dimensiones fue 2.57, esto significa que en promedio el impacto de mejora en el desempeño es igual o mayor a 30% pero menor a 80%. Los resultados promedios por dimensión fueron: dimensión social=2.69, ambiental=2.63 y económica=2.42, por lo tanto se observa el mayor beneficio en la dimensión social. La figura 4.12 muestra los resultados del nivel de impacto en el desempeño sustentable con base a la implementación de prácticas para cada una de las dimensiones sustentables, donde el 26% de las empresas indica que se tiene un impacto $>80\%$ en el desempeño sustentable debido a la implementación de prácticas sustentables primordialmente en lo social y ambiental, otro 27% indicaron un impacto entre el 80% y 30%, un 24% de las empresas mencionaron un impacto igual o menor a 30% y un 23% de las respuestas indicaron que

no hubo impacto alguno. La dimensión con mayor impacto es el social, donde el 59.4% de sus respuestas indican que existe un impacto en el desempeño mayor a 30%, seguido por la dimensión ambiental con 57.5% de las respuestas con un impacto mayor a 30% y la dimensión económica con un 44.7% de las respuesta. Esto indica que la dimensión económica es la que observa un menor impacto en el desempeño sustentable debido a la puesta en marcha de prácticas sustentables.

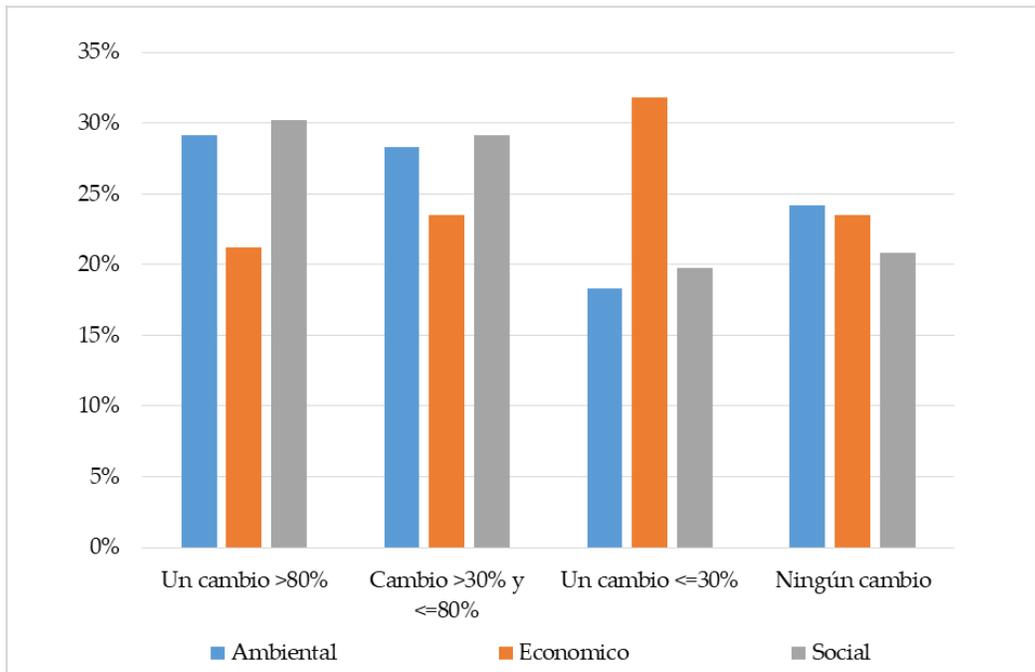


Figura 4.12 Impacto de prácticas sustentables por dimensión sustentable

Se analizaron los porcentajes de impacto de cada nivel (sin impacto, menor a 30%, entre 30%-80% y mayor a 80%) por dimensión sustentable. Los resultados se presentan en la figura 4.13, la cual muestra que el 30.2% de las prácticas sociales impactan en más de un 80% el desempeño social sustentable, mientras que esto sucede en un 29.2% de los casos de prácticas ambientales impactando el desempeño ambiental y un 21.2% de las prácticas con impacto en el desempeño económico. Entre los indicadores que destacan con mayor nivel de impacto son: el logro de certificaciones ambientales, la mejora en la salud y seguridad de los empleados, reducción en riesgos

ambientales, mejora en satisfacción de los empleados y la reducción en horas perdidas por accidentes de trabajo. Cabe mencionar que el 23% de las respuestas mencionaron que no existe impacto alguno por el hecho de implementar prácticas sustentables.

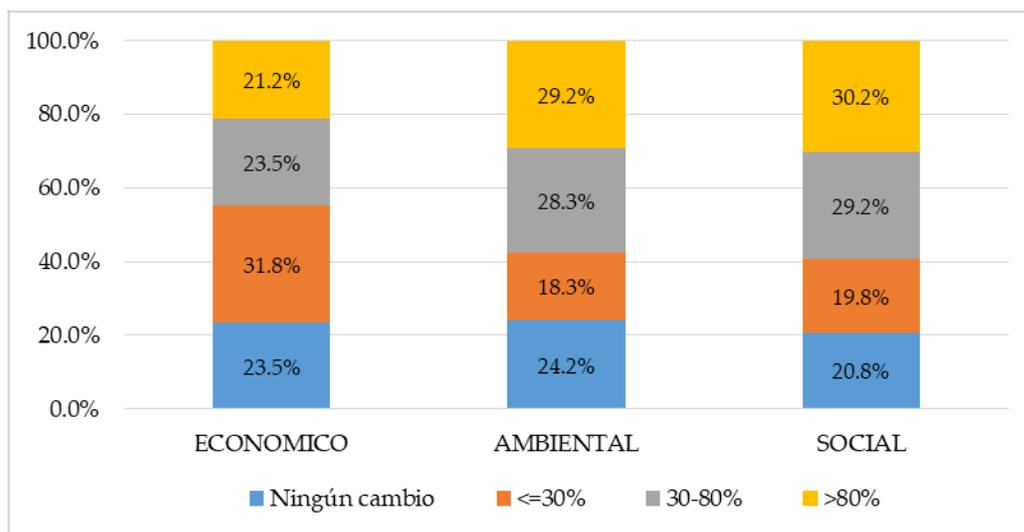


Figura 4.13 Nivel de impacto de prácticas sustentables en el desempeño sustentable

Se identificaron los indicadores con mayor impacto debido a la implementación de prácticas sustentables. La tabla 4.9 muestra los indicadores de desempeño sustentable con mayor cambio debido a la implementación de prácticas sustentables.

Tabla 4.9 Desempeño sustentable con mayor impacto

Dimensión Ambiental	Dimensión Económica	Dimensión Social
<ul style="list-style-type: none"> • Logro de certificaciones ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de los costos de consumo de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salud y seguridad de los empleados.
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en riesgos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de costos por tratamiento o disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en satisfacción de los empleados.
		<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en horas perdidas por accidentes de trabajo.

Las tres dimensiones sustentables fueron analizadas como una sola variable de respuesta, representada por el impacto en el desempeño sustentable y el factor fue representado por el tamaño de la empresa (figura 4.14). Los tres niveles de tamaño de empresa y las respuestas promedio sobre el impacto al desempeño sustentable debido a la implementación de prácticas sustentables (escala de 1 a 4). Se observa que el nivel 3 muestra un mayor impacto en el desempeño sustentable, con un rango de 3.0 a 3.6, esto indica un impacto mayor a 30% en el desempeño. El nivel 1 un rango de 2.1 a 2.4 y el nivel 2 un rango de 1.8 a 2.6, esto representa un impacto en el desempeño sustentable igual o menor al 30%. Con relación a la dimensión social, los resultados muestran que el impacto en el desempeño sustentable es mayor conforme aumenta el tamaño de la empresa, beneficiándose desde un 30% a un 80%. En el caso de la dimensión económica las empresas de nivel 2 y 3 tienen menor impacto en el desempeño sustentable en comparación con sus otras dimensiones.

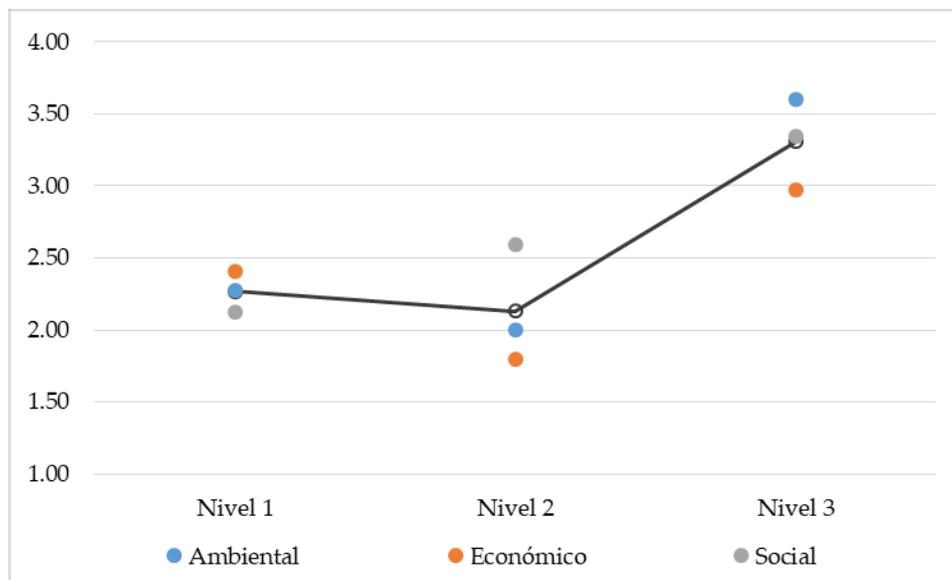


Figura 4.14 *Tamaño de empresa y el impacto al desempeño sustentable*

Se aplicó el ANOVA de un solo factor: tamaño de empresa en sus tres niveles, con un nivel de confianza del 95% y una significancia estadística de $\alpha < 0.05$, la variable

de respuesta fue el impacto en el desempeño sustentable como resultado de la implementación de las prácticas integrando las tres dimensiones. La tabla 4.4 muestra los datos del ANOVA utilizados, donde las hipótesis fueron las siguientes:

Hipótesis nula, H_0 = el tamaño de empresa NO influye en la variable de respuesta

Hipótesis alternativa, H_1 = el tamaño de empresa SI influye en la variable de respuesta

$$\alpha = 0.05$$

Factor: tamaño de la empresa, variable de respuesta: el impacto de las prácticas sustentables en el desempeño sustentable.

El resultado es:

$$P_{calculada} = 0.025$$

Por lo tanto, se rechaza H_0 ya que $P_{calculada} < 0.05$, esto significa que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa **SI** influye en la variable de respuesta. Esto representa que el número de empleados en la empresa, si afecta el impacto de las prácticas sustentables en el desempeño sustentable.

Dado este resultado, se aplicó el ANOVA, con el mismo factor: tamaño de empresa y bajo las mismas condiciones de nivel de confianza=95% y significancia estadística (α)= <0.05, con la variable de respuesta el impacto en el desempeño sustentable por la implementación de prácticas sustentables. La tabla 4.10 presenta los resultados del análisis y se observa que el tamaño de empresa si impacta el desempeño sustentable ambiental, pero no influye en el caso de prácticas económicas y sociales.

Tabla 4.10 Tamaño de empresa y su relación con el impacto en el desempeño sustentable

Dimensión sustentable	P_{calculada}	Resultado	Interpretación del resultado
Ambiental	0.013	se rechaza H ₀ ya que P _{calculada} < 0.05	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa SI influye en el impacto al desempeño sustentable por la implementación de prácticas sustentables.
Económica	0.162	se acepta H ₀ ya que P _{calculada} > 0.05	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa NO influye en el impacto al desempeño sustentable por la implementación de prácticas sustentables.
Social	0.070	se acepta H ₀ ya que P _{calculada} > 0.05	Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tamaño de empresa NO influye en el impacto al desempeño sustentable por la implementación de prácticas sustentables.

El ANOVA fue complementado con una gráfica de estrella, analizando cada uno de las tres dimensiones sustentables, el tamaño de empresa y el impacto en el desempeño debido a la implementación de prácticas sustentables. La figura 4.15 muestra esta información, donde se observa que el nivel 3 (empresa mayor a 1000 empleados) tiende a tener un mayor impacto en el desempeño sustentable en las tres dimensiones. Por otra parte, empresas de nivel 2 y 3 indican que la dimensión económica es la de menor impacto en el desempeño al aplicar prácticas sustentables.

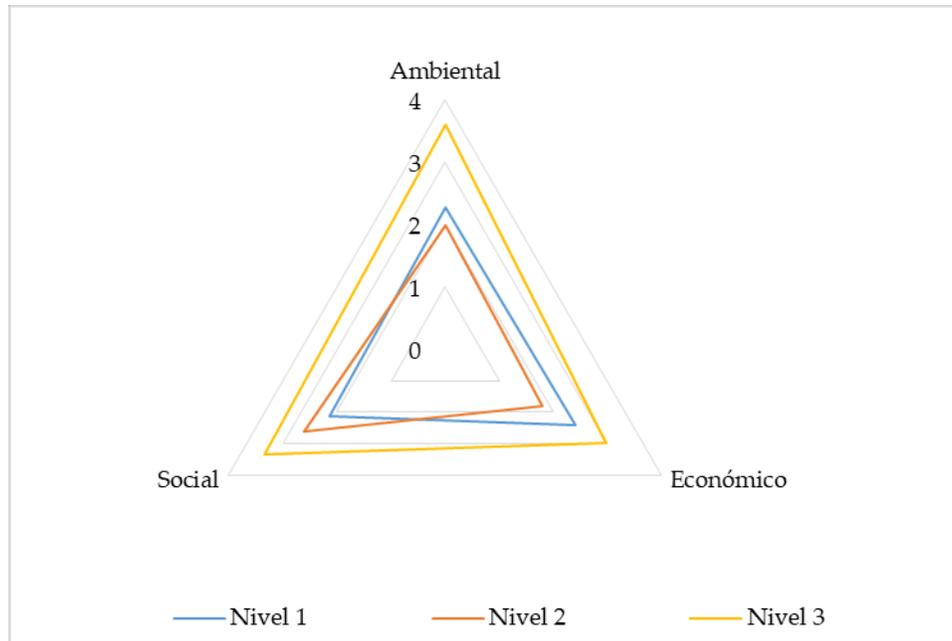


Figura 4.15 Relación de tamaño de empresa y el impacto en el desempeño sustentable

Se identificó por tamaño de empresa, el desempeño sustentable con un impacto en sus resultados mayor a 80% debido a la implementación de prácticas sustentables, y se observó que únicamente las empresas de nivel 3 en la dimensión ambiental tienen un impacto de esa magnitud (tabla 4.11).

Tabla 4.11 Desempeño sustentable con impacto >80%

Dimensión sustentable	Tamaño de empresa		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Ambiental			<ul style="list-style-type: none"> • Logro de certificaciones ambientales. • Reducción en riesgos ambientales. • Disminución en la frecuencia de accidentes ambientales.
Económica			
Social			

Se analizaron las ramas de la industria respecto al impacto en el desempeño sustentable al aplicar prácticas sustentables. La figura 4.16 muestra gráficamente las cuatro ramas de la industria y las respuestas promedio. Se puede observar que la industria electrónica presenta un menor impacto en promedio en el desempeño sustentable con un rango de 1.95 a 2.22 puntos, seguida por la industria electrónica con un rango de 1.91 a 2.75, esto indica un impacto en el desempeño igual o menor a 30%. La industria aeroespacial muestra un rango de 2.48 a 3.33 puntos y la aeroespacial un rango de 2.63 a 3.21 puntos, esto representa un impacto en el desempeño, el cual es menor a 80%. Además, todas las industrias excepto la automotriz consideran que el impacto económico es el menor entre las tres dimensiones.

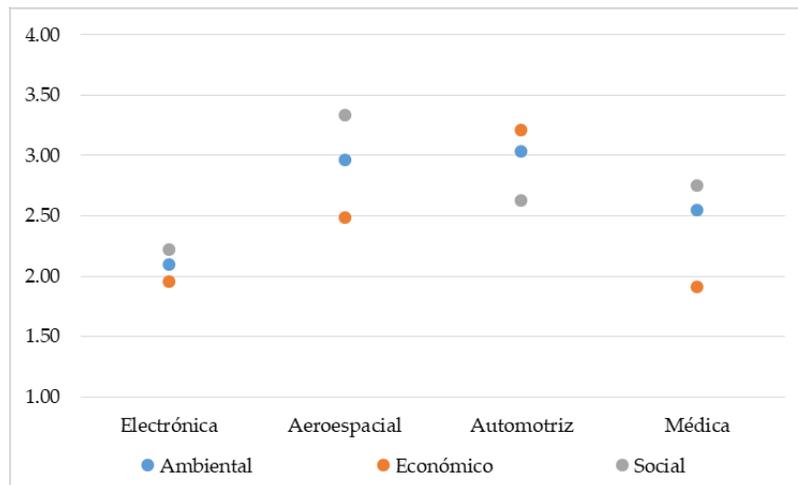


Figura 4.16 Rama de la industria y el impacto en el desempeño sustentable

Se evaluó el impacto de las prácticas sustentables en el desempeño sustentable por rama de la industria y dimensión en la escala de 1 a 4 puntos, la figura 4.17 muestra los resultados de los puntajes promedio y se identifica el tamaño de empresa (nivel 1 a 3) para cada caso. Se observa que la industria electrónica considera la dimensión económica como la de menor impacto en su desempeño, seguida por la aeroespacial y la médica. La industria automotriz muestra el promedio más alto de sus tres dimensiones con 2.96 puntos, seguidos por la industria aeroespacial con 2.93, esto

indica para ambas industrias tienen un impacto en el desempeño sustentable entre el 30-80%. La industria electrónica muestra un rango de 1.36 a 1.4 puntos, esto indica que el impacto en el desempeño es menor a 30% con tendencia a no tener impacto. Es evidente para la industria aeroespacial que las prácticas sustentables de la dimensión social juegan un papel importante en el desempeño sustentable con un rango de puntos de 3.1 a 3.8, esto significa que existe un impacto mayor al 30%. Cada rama de la industria muestra su propia perspectiva hacia el impacto que tiene las prácticas sustentables en el desempeño de la sustentabilidad.

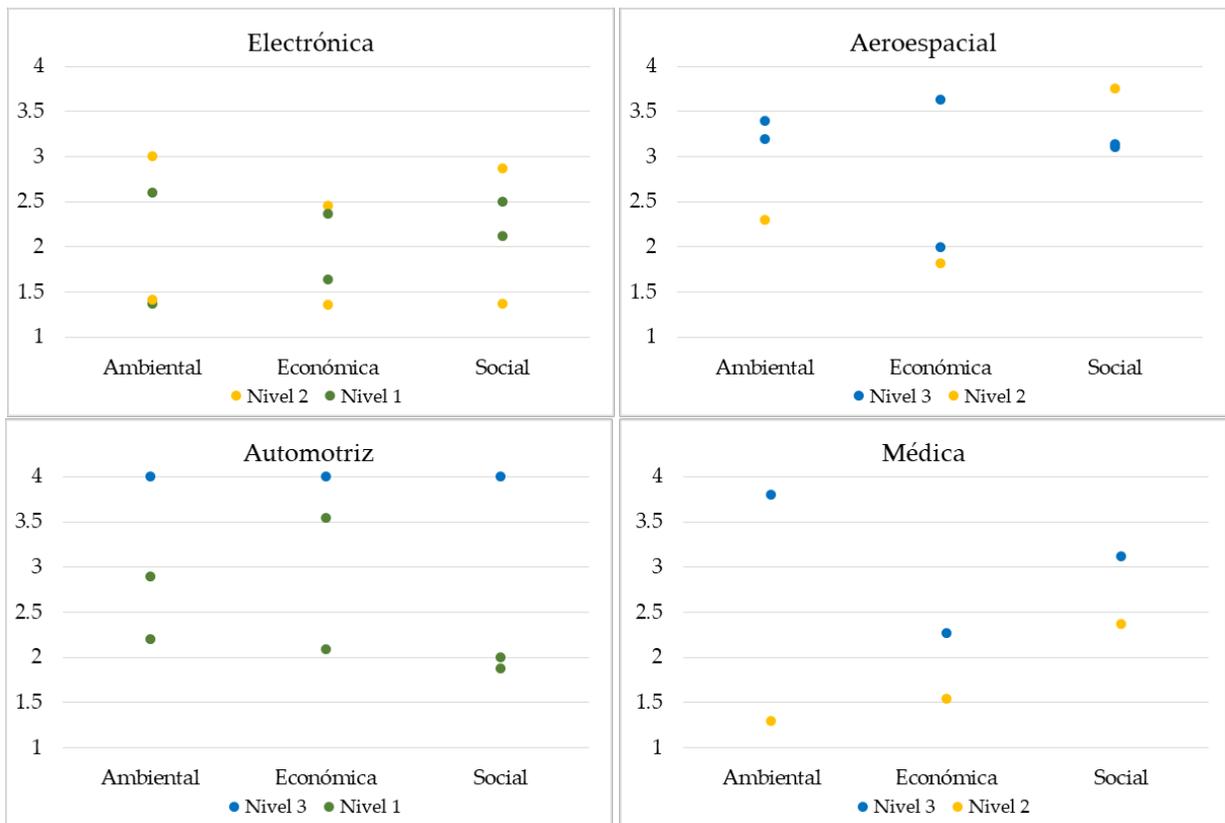


Figura 4.17 Ramas de la industria, dimensiones sustentables y el impacto en el desempeño sustentable

En resumen, la tabla 4.12 muestra los resultados obtenidos del análisis inferencial, donde se observa que el tamaño de la empresa, medido en el número de

empleados, SI influye en el nivel de aplicación de prácticas sustentables y en el impacto de dichas prácticas en el desempeño sustentable, sin embargo NO influye en la implementación de las prácticas sustentables en la cadena de suministro.

Tabla 4.12 Influencia del tamaño de empresa en las prácticas sustentables, los eslabones de la cadena de suministro y el desempeño sustentable.

	Prácticas sustentables	Eslabones de la cadena de suministro	Desempeño sustentable
Tamaño de la Empresa	SI influye en la variable de respuesta.	NO influye en la variable de respuesta.	SI influye en la variable de respuesta.

4.2.4. El contexto de las prácticas sustentables por industria

Se analizaron las cuatro ramas de la industria con respecto a sus prácticas sustentables, sus eslabones de la cadena de suministro y el desempeño sustentable. La figura 4.18 presenta los promedios de las respuestas de cada rama de la industria en sus distintos apartados analizados. El resultado de la aplicación de prácticas sustentables tiene una puntuación promedio de 3.32, lo cual significa que frecuentemente realizan prácticas sustentables y en la cadena de suministro el resultado es 2.69 puntos que representa que posiblemente consideren implementar algunas prácticas sustentables en sus eslabones y en algunos casos se encuentran en proceso de implementación. El resultado de desempeño sustentable es de 2.57 puntos lo cual significa que la implementación de las prácticas sustentables han impactado el desempeño de la empresa en alrededor de un 30%. Los resultados muestran que la industria electrónica tiene un menor nivel de implementación de prácticas sustentables, tanto en su cadena de suministro como en el impacto del desempeño sustentable. La industria automotriz se presenta como la de mayor puntuación con una sustentabilidad de 3.5 puntos, esto significa una implementación de prácticas sustentables de frecuente a siempre; sus

eslabones con 2.94 puntos, lo cual representa una implementación de prácticas en proceso; y desempeño sustentable de 2.99 puntos lo cual significa que la implementación de prácticas sustentables han impactado el desempeño de la empresa con un cambio positivo mayor a 30%. Se destaca que la sustentabilidad en sus tres dimensiones es de la mayor puntaje en las cuatro industrias, comparada con la puntuación de la cadena de suministro y el desempeño sustentable.

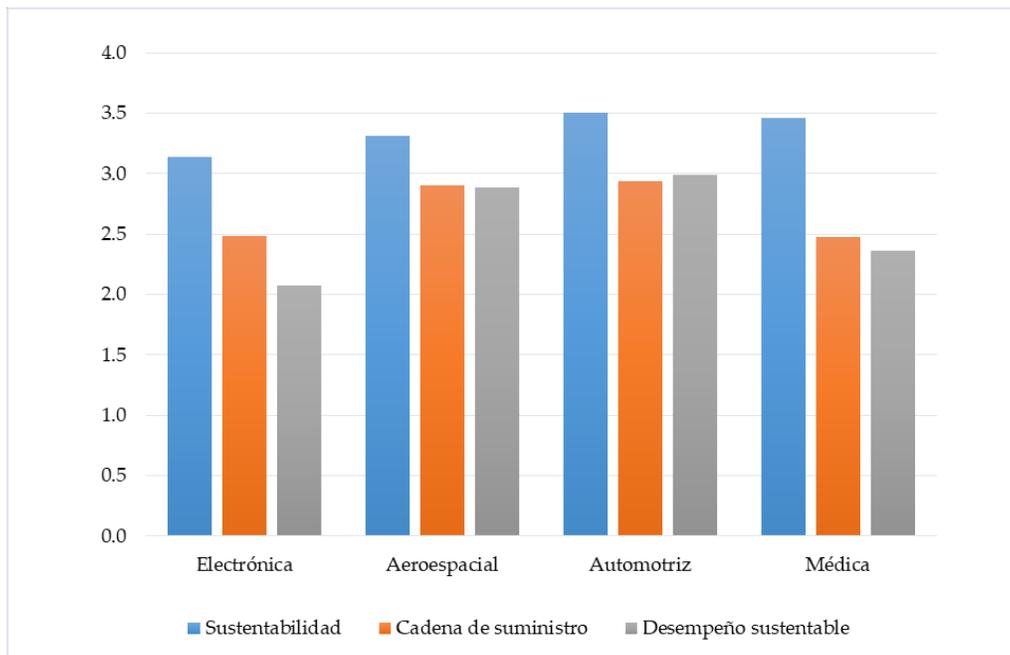


Figura 4.18 Prácticas sustentables por rama de la industria

Se aplicó el análisis de regresión a cada dimensión sustentable y eslabón de la cadena de suministro con respecto la rama de la industria. Por lo tanto, la variable predictora X fue representada por: 1=industria electrónica, 2= industria aeroespacial, 3= industria automotriz, 4= industria médica). Los resultados del análisis identificaron en todos los resultados de R^2 poca tendencia a una relación entre la rama de la industria y los resultados en las prácticas sustentables.

Así mismo, se llevó a cabo el análisis de regresión con respecto a las dimensiones de la sustentabilidad, representando a la variable predictora “X”. Los resultados del análisis observaron que las prácticas ambientales tienden a tener una relación con el desempeño ambiental (76.0%). Con respecto a los otros eslabones los resultados no mostraron una relación entre el eslabón y los resultados en las prácticas sustentables. La tabla 4.13 muestra los resultados de la relación observada, donde “X” representa la puntuación de la práctica sustentable y “Y” el impacto en el desempeño sustentable de la práctica.

Tabla 4.13 Relación de prácticas ambientales y su impacto en el desempeño sustentable

Relación	Porcentaje de variación de la variable de respuesta-R²	Ecuación de regresión
Dimensión Ambiental- Impacto ambiental	76.0%	$Y = - 4.66 + 2.18 X$

Se identificaron las prácticas sustentables de las dimensiones sustentables y los eslabones de la cadena de suministro utilizadas siempre e implementadas actualmente, según el tamaño de empresa. Por lo tanto se observó que algunas de estas prácticas están presentes en los tres tamaños de empresa, como lo son: seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales, medición de satisfacción del cliente y manejo de retornos del cliente. Como se estableció previamente existe evidencia, desde la perspectiva de las dimensiones sustentables, para afirmar que conforme incrementa el tamaño de la empresa incrementa el uso de prácticas sustentables. Esto se observa en la tabla 4.14, la cual muestra las prácticas sustentables de mayor uso conforme al tamaño de empresa; donde el tamaño de empresa nivel 1 solo contiene tres prácticas siempre utilizadas, el nivel 2 contiene seis prácticas y el nivel 3 aumenta a 11 prácticas sustentables siempre utilizadas. Desde el enfoque de eslabones de la cadena de suministro se puede observar que el eslabón de manufactura contiene un mayor

número de prácticas sustentables implementadas, seguido por el eslabón de servicio al cliente. Así mismo, se observa que no existe una tendencia a incrementar la implementación de prácticas sustentables en los eslabones conforme aumenta el tamaño de la empresa. En los eslabones una práctica común entre los niveles 2 y 3 son los programas de mejora continua, el retrabajo de productos terminados y materiales y la optimización de empaque en las actividades de almacenamiento.

Tabla 4.14 Prácticas sustentables más utilizadas por tamaño de empresa

Dimensión Sustentable	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
• Ambiental	3, 5	5	1,2,3,4,5
• Económico	10	6,7,8, 10	9
• Social		11	11,12,13,14,15
Eslabón de la CS			
• Proveeduría		16	
• Manufactura		17,20,21,22,23,24	18,19,20,21
• Distribución		17,25,26	17,25
• Servicio al cliente	27,29	17,27,29	17,27,28,29
Prácticas sustentables			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Incorporación de factores ambientales en el sistema de evaluación de desempeño interno. 2. Utilización de un sistema de gestión ambiental. 3. Integración de prácticas del cuidado del medio ambiente en las actividades estratégicas y operacionales de la empresa. 4. Entrenamientos de conciencia ambiental a empleados. 5. Seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales. 6. Generación de planes para mitigar el riesgo económico. 7. Venta de material de desecho. 8. Venta de material reciclado. 9. Reuso/reciclado de recursos (ej. agua). 10. Revisión periódica de los resultados de indicadores de desempeño financiero. 11. Programas de salud y seguridad ocupacional implementados. 12. Programas de capacitación a los empleados en prácticas sustentables implementados. 13. Realización de campañas de salud. 14. Realización de campañas de educación. 15. Medición de la satisfacción del empleado. 16. Estrategias para reducir el tiempo de ciclo de la proveeduría establecidas. 17. Programa de mejora continua. 18. Control en la generación de residuos. 			

Continuación, *tabla 4.14 Prácticas sustentables más utilizadas por tamaño de empresa*

Prácticas sustentables

- 19. Reutilización de materiales.
- 20. Retrabajo de componentes.
- 21. Retrabajo de productos terminados.
- 22. Diseño de procesos para minimizar desperdicios.
- 23. Diseño de procesos para reducir costos.
- 24. Diseño de productos para reducir costos.
- 25. Optimización de empaque en las actividades de almacenamiento.
- 26. Optimización de espacios de almacenamiento.
- 27. Medición de la satisfacción del cliente.
- 28. Servicio postventa.
- 29. Manejo de retornos del cliente.

4.3. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SUSTENTABLE

La evaluación del desempeño de prácticas sustentables se efectuó mediante el cálculo del puntaje aplicado a cada dimensión sustentable y eslabón de la cadena de suministro aplicado conforme a lo sustentado en la metodología.

4.3.1. Evaluación del desempeño sustentable organizacional

Se evaluó el desempeño sustentable organizacional (DSO) de las empresas participantes en esta investigación (tabla 4.15). El 75% de las empresas obtuvieron una evaluación satisfactoria de DSO (DSO=3), el 8.3% una evaluación relativamente satisfactoria (DSO=2), el 16.7% una evaluación débil (DSO=1) y ninguna empresa obtuvo una evaluación no satisfactoria (DSO=0). Desde la perspectiva segregada por dimensión sustentable, el 100% de las empresas obtuvieron un rendimiento satisfactorio en su desempeño de sustentabilidad económica (DS-E=3), mientras que el 83% obtuvo un desempeño ambiental satisfactorio (DS-A=3) y el 75% de las empresas obtuvo un desempeño social satisfactorio (DS-S=3). Esto muestra, desde la perspectiva de cada dimensión, la dimensión económica es la que representa una mayor aplicación de

prácticas sustentables, seguido por la dimensión ambiental y por último la dimensión social.

Cabe mencionar que a pesar de que el 100% de las empresas obtuvieron un DS-E satisfactorio, esto no se ve reflejado en el impacto de estas prácticas respecto a los resultados económicos, ya que la media de este impacto fue $\leq 30\%$, el más bajo de las tres dimensiones sustentables. Esto muestra que las empresas si llevan a cabo prácticas económicas sustentables, pero no consideran que estas prácticas son las que tienen un impacto directo en los resultados económicos. Por otra parte, el 100% de las empresas que obtuvieron una evaluación de DSO relativamente satisfactorio o débil (DSO= 1 o 2) reflejaron prácticas de sustentabilidad ambiental y económica, quedando fuera las prácticas sociales.

Tabla 4.15 – Evaluación del Desempeño Sustentable Organizacional por tamaño de empresa

Tamaño empresa	DS-A	DS-E	DS-S	DSO
1	1	1	0	2
1	0	1	0	1
1	1	1	1	3
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
2	1	1	1	3
2	0	1	0	1
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
3	1	1	1	3
3	1	1	1	3
3	1	1	1	3
TOTAL	10	12	9	

En relación con el tamaño de empresa, el 100% de las empresas nivel 3, obtuvieron una evaluación satisfactoria en el DSO (DSO=3), el 75% nivel 2 lo obtuvieron y el 50% las nivel 1. Esta evaluación también muestra que el tamaño de empresa influye

en el uso de prácticas sustentables, donde las empresas de mayor tamaño cuentan con un mayor uso de dichas prácticas. Esta tendencia se debe a las características intrínsecas de la empresa y su mayor alcance económico, social y ambiental. La tabla 4.16 muestra los resultados tomando en cuenta el promedio de sus observaciones y resumido por tamaño de empresa, las puntuaciones con respecto a cada dimensión sustentable y por lo tanto, la evaluación del desempeño sustentable organizacional.

Tabla 4.16 Evaluación del Desempeño Sustentable Organizacional resumido por tamaño de empresa

Tamaño empresa	DS-A	DS-E	DS-S	DSO
1	1	1	0	2
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3

Desde la perspectiva de la rama de la industria, el 100% de las empresas de la industria automotriz y médica obtuvieron una evaluación satisfactoria, el 75% de la industria aeroespacial y el 50% de la industria electrónica. Esta evaluación concuerda con el análisis de la rama de la industria y la implementación de prácticas, donde la industria electrónica se mostró con un menor porcentaje de aplicación de prácticas. La tabla 4.17 muestra los resultados resumidos por rama de la industria, las puntuaciones con respecto a cada dimensión sustentable y por lo tanto, la evaluación del desempeño sustentable organizacional.

Tabla 4.17 Evaluación del Desempeño Sustentable Organizacional resumido por rama de la industria

Rama de la industria	DS-A	DS-E	DS-S	DSO
1	1	1	0	2
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3

4.3.2. Evaluación del desempeño sustentable de la cadena de suministro

Se evaluó el desempeño sustentable de la cadena de suministro (DSCS) de las empresas (tabla 4.18). Los resultados presentan que el 16.7% de las empresas obtuvo una evaluación satisfactoria o relativamente satisfactoria (DSCS= 4 o 3), el 8.3% una evaluación relativamente débil (DSCS=2), el 58.3% una débil (DSCS=1) y el restante 16.7% de las empresas obtuvo evaluación no satisfactoria (DSCS=0). Por lo tanto, los resultados muestran que el 75% de las empresas encuestadas tienen una evaluación de desempeño sustentable de la cadena de suministro débil o no satisfactoria. Por otra parte, el 85.7% de las empresas que obtuvieron un DSCS débil (DCS=1), lograron su único punto en el DS-M, lo que presenta al eslabón de manufactura como el de mayor impacto en el desempeño sustentable en la cadena.

En relación con la evaluación de cada eslabón, el 75% de las empresas obtuvieron un rendimiento satisfactorio en manufactura (DS-M=1), mientras que el 33.3% lo obtuvieron en servicio al cliente (DS-SC=1), el 16.7% en proveeduría (DS-P=1) y el 8.3% en distribución y almacenamiento (DS-DA=1). Estos resultados también se pueden observar a través de los puntajes totales de cada eslabón (DS-P, DS-M, DS-DA y DS-SC), donde el eslabón de manufactura tiene el mayor puntaje (9 puntos), seguido por el de servicio al cliente (4 puntos), proveeduría (2 puntos), y distribución y almacenamiento (1 punto), representando el nivel de implementación de prácticas sustentables por eslabón (tabla 4.18). Por lo tanto, se muestra que el eslabón de manufactura es el que cuenta con un porcentaje más alto de empresas que tienen implementadas prácticas sustentables y el eslabón de distribución y almacenamiento es el de menor uso de prácticas.

Desde la perspectiva de tamaño de empresa, el 100% de las empresas con una puntuación de DSCS débil o no satisfactoria (DSCS=1 o 0) nivel 1 o 2 en su número de empleados, mientras que las empresas nivel 3 muestran una evaluación de DSCS en las

cuatro categorías: satisfactoria, relativamente satisfactoria, débil y no satisfactoria. Esto representa que no existe una relación palpable entre el tamaño de empresa y el uso de prácticas sustentables en la cadena de suministro.

Tabla 4.18 Evaluación del Desempeño Sustentable de la Cadena de Suministro por tamaño de empresa

Tamaño empresa	DS-P	DS-M	DS-DA	DS-SC	DSCS
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	0	1	0	1	2
3	1	1	0	1	3
3	1	1	1	1	4
3	0	1	0	0	1
TOTAL	2	9	1	4	

Con respecto a la evaluación por rama de la industria, el 25% de la industria automotriz obtuvo una evaluación satisfactoria en el uso de prácticas sustentables (DSCS=4), representada por una empresa nivel 3 en tamaño y el restante 75% obtuvo una evaluación débil (DSCS=1). En la industria aeroespacial, el 33.3% obtuvo un desempeño sustentable relativamente satisfactorio (DSCS=3) y otro 33.3% obtuvo un desempeño relativamente débil (DSCS=2) en ambos casos empresas con tamaño de empresa nivel 3; el restante 33.3% obtuvo una evaluación de desempeño débil (DSCS=1) tamaño de empresa nivel 2. El 100% de las industrias electrónica y médica obtuvieron una evaluación débil o no satisfactoria (DSCS = 1 o 0). Estos resultados muestran que no existe un comportamiento predictivo en relación a la rama de la industria y su

evaluación sustentable. La tabla 4.19 presenta los resultados de las empresas en sus puntuaciones con respecto a la rama de la industria, los eslabones y su valoración de la medición sustentable de la cadena de suministro.

Tabla 4.19 Evaluación del Desempeño Sustentable de la Cadena de Suministro por rama de la industria

Rama de la industria	DS-P	DS-M	DS-DA	DS-SC	DSCS
Electrónica	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	1
	0	1	0	0	1
Aeroespacial	0	1	0	0	1
	0	1	0	1	2
	1	1	0	1	3
Automotriz	0	0	0	1	1
	0	1	0	0	1
	1	1	1	1	4
Médica	0	1	0	0	1
	0	1	0	0	1
TOTAL	2	9	1	4	

Se evaluó el DSCS por eslabón y la relación con los resultados del DSO, como resultado se observó que el 100% de las empresas que obtuvieron un DSCS satisfactorio (DSCS=4), relativamente satisfactorio (DSCS=3) y relativamente débil (DSCS=2), obtuvieron un resultado satisfactorio en el desempeño sustentable organizacional (DSO=3). Así mismo, el 66.7% de las empresas que obtuvieron DSCS débil o no satisfactorio (DSCS= 1 o 0), obtuvieron un DSO satisfactorio o débil (DSO=3). Esto significa que se utilizan prácticas sustentables en las dimensiones sustentables satisfactoriamente desde el punto de vista organizacional (DSO), sin embargo esto no necesariamente sucede en la misma proporción desde la perspectiva de las prácticas sustentables en los eslabones de la cadena de suministro (DSCS). Por lo tanto,

utilizando las puntuaciones DSO y DSCS se analizó la relación de las organizaciones que integran, en distintas proporciones, prácticas sustentables en la gestión de la cadena de suministro (tabla 4.20).

Tabla 4.20 Relación del DSCS y el DSO

DSCS	DSO
DSCS = 4	3
DSCS = 3	3
DSCS = 2	3
DSCS = 1	3
	3
	3
	3
	3
	3
	1
DSCS = 0	2
	1

4.4. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CSS: PERSPECTIVA DE LAS EMPRESAS

Esta sección de la encuesta fue de naturaleza cualitativa y se utilizaron preguntas abiertas durante la entrevista para explorar cómo los conceptos de CSS se aplican a lo largo de la cadena de suministro de la empresa. Los resultados revelaron temas referente a: motivadores, incentivos y obstáculos para la implementación de prácticas sustentables en la CS, indicadores de desempeño, prioridades de la sustentabilidad, áreas de mejora en las prácticas sustentables, certificaciones ambientales y la descripción de una cadena de suministro sustentable. Estas preguntas se encuentran en el Anexo A, en la sección IV de la encuesta. El análisis las respuestas se llevó cabo mediante la búsqueda de conceptos y palabras similares manejados por los encuestados con el objetivo de categorizar la información. Los temas abordados y sus respuestas son:

i) Motivación para implementar prácticas sustentables.

La motivación constituyó el impulso que mueve a la empresa a realizar determinadas acciones, en este caso la implementación de prácticas sustentables. El 57.9% de las respuestas hicieron referencia a términos relacionados con cuestiones financieras y económicas, el 21% identificaron el cumplimiento con normas, regulaciones y reglamentaciones como un segundo motivador para la implementación de prácticas sustentables, seguidos por el 10.5% de las respuestas con respecto a términos relacionados con la mejora del medio ambiente y 5.3% como motivadores el cumplir con los requerimientos del cliente y tener la dirección del corporativo respectivamente. Cabe mencionar que 91.7% de las respuestas identificaron a la mejora financiera como su motivador principal. La tabla 4.21 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.21 Estímulos para la implementación de prácticas sustentable

Categoría	Porcentaje
Mejora financiera	57.9%
Cumplimiento de normas/regulaciones/reglamentos	21.0%
Mejora del medio ambiente	10.5%
Cumplimiento de requerimientos del clientes	5.3%
Dirección del corporativo	5.3%
TOTAL	100%

ii) Indicadores utilizados por la empresa para medir el desempeño sustentable en la cadena de suministro.

Los indicadores utilizados para medir el desempeño sustentable en la cadena de suministro representó el cómo miden el desempeño sustentable a través de las

operaciones de la empresa. Cabe mencionar que el 41.66% de las respuestas mencionaron que no tienen un indicador específico para medir el desempeño sustentable, sin embargo si mencionaron distintos indicadores relacionados con sus actividades operativas. La satisfacción y servicio al cliente fue la categoría más mencionada, seguida por categorías de manufactura. Además, los participantes identificaron indicadores relacionados con el uso de recursos (reciclaje, reuso, consumo de agua, electricidad y empaque), proveeduría, seguridad del empleado y actividades logísticas como: inventario, contenedores de carga, entregas a tiempo. Por último se mencionaron indicadores relacionados con temas financieros y ambientales. La tabla 4.22 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.22 Indicadores para medir el desempeño sustentable en la cadena de suministro.

Categoría	Porcentaje
Satisfacción y servicio al cliente	22.2%
Manufactura	18.5%
Uso de recursos (reciclaje, reuso, consumo)	11.1%
Proveduría	11.1%
Seguridad	11.1%
Logística	11.1%
Financieros	7.4%
Indicadores ambientales	7.4%
TOTAL	100%

iii) Incentivos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro.

Los incentivos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro fueron los estímulos que impulsan a las empresas a implementar acciones sustentables para conseguir un mejor resultado. El 22.2% de las respuestas señalaron como primer incentivo a temas relacionados con la mejora de resultados financieros, seguido por la

reducción de costos con un 18.5%. Como tercera respuesta, mencionaron la categoría relacionada con la mejora continua incluyendo la mejora de operaciones y procesos, esto alineado con los objetivos de la empresa en busca de una mejor calidad de producto y cumplimiento con requerimientos del cliente. Así también mencionaron como categoría la optimización en el uso de los recursos, como reuso y reciclado de materiales y reducción de desperdicios. Cabe mencionar que el 91.7% de las respuestas hicieron referencia como primer incentivo a temas relacionados con la mejora de resultados financieros y reducción de costos. La tabla 4.23 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.23 Incentivos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro

Categoría	Porcentaje
Mejora de resultados financieros	22.2%
Reducción de costos	18.5%
Mejora continua (operaciones y procesos)	14.8%
Optimización de uso de recursos	14.8%
Cumplimiento con los requerimientos del cliente	7.4%
Otros	14.8%
TOTAL	100%

iv) Obstáculos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro.

Los obstáculos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro mostraron los distintos inhibidores para la implementación de prácticas sustentables a través de las operaciones de la cadena de suministro. El 43.8% de las respuestas identificaron como principal obstáculo lo relacionado con cuestiones de presupuesto, incluyendo costos de inversión y retorno de la inversión (ROI, por sus siglas en inglés) y se enfatizó la importancia de tener previsto dicha inversión monetaria y los beneficios

económicos que esta podría tener a corto o mediano plazo. Además, el 25% de las respuestas mencionaron como obstáculo que estas iniciativas deben también estar apoyadas por el corporativo, dada la posición de las empresas de pertenecer a una estructura empresarial, la cual direcciona gran parte de las decisiones de inversión de la empresa. Por lo tanto, si no hay un apoyo o dirección del corporativo es difícil implementar iniciativas sustentables, ya que se menciona que la inversión inicial tiene que estar aprobada. La categoría de proveeduría fue la tercera más mencionada en un 12.5%, donde la cercanía de proveedores de servicios y componentes representaba un obstáculo, enfatizando la necesidad de desarrollo de proveedores regionales. Cabe mencionar que una de las respuestas resaltó “La cadena de suministro local no está preparada para esto de sustentabilidad”, con referencia que todavía existen muchos obstáculos por derribar para poder implementar prácticas sustentables. La tabla 4.24 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.24 Obstáculos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro

Categoría	Porcentaje
Presupuesto	43.8%
Dirección corporativa	25%
Proveduría	12.5%
Otros	18.8%
TOTAL	100%

v) La dimensión sustentable más importante.

La importancia entre las dimensiones sustentables representó la prioridad en las acciones de la empresa desde una perspectiva sustentable. El 83.3% de las respuestas establecieron como dimensión primordial la económica, donde la situación de la empresa como negocio busca la rentabilidad, el generar ventas, ganancias y dinero. El

16.66% hizo mención la dimensión social como principal dimensión sustentable. Cabe resaltar que el 40% de las empresas que identificaron a la dimensión económica como la principal, mencionaron como segundo dimensión en importancia el ambiental. La tabla 4.25 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.25 Prioridades de la sustentabilidad

Categoría	Porcentaje
Dimensión económica	83.3%
Dimensión social	16.7%
Dimensión ambiental	0%
TOTAL	100%

vi) Áreas de mejora con respecto a sustentabilidad y cadena de suministro.

Las áreas de mejora en sustentabilidad y cadenas de suministro mostraron las necesidades y oportunidades de las empresas hacia un progreso sustentable en sus actividades operacionales a través de la cadena de suministro. Esta pregunta trabajo consigo distintas respuestas desde la perspectiva de las empresas, donde el 35% de las de ellas identificaron el eslabón de proveeduría como la categoría de mejora más nombrada, resaltando el desarrollo de proveedores locales o más cercanos físicamente a la empresa, así como la colaboración entre cliente-proveedor con una visión de principios sustentables. El uso eficiente de los recursos a través de acciones de reuso, reciclaje y reutilización (ej. empaque), la implementación de prácticas sustentables y el uso de nuevas tecnologías como la utilización de energías renovables, transporte y equipo de manejo de materiales eléctricos, uso de etanol como combustible alternativo fueron temas también áreas de mejora identificadas. La tabla 4.26 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.26 Áreas de mejora en sustentabilidad y cadenas de suministro

Categoría	Porcentaje
Proveeduría	35.3%
Implementación de prácticas sustentables	17.6%
Uso de recursos	17.6%
Uso de nuevas tecnologías	17.6%
Reducción de impacto al medio ambiente	11.8%
TOTAL	100%

vii) Certificaciones ambientales de la empresa

Las certificaciones ambientales de la empresa representaron la dimensión ambiental en las actividades de la cadena de suministro. El 47.1% de las empresas cuentan con ISO 14000, el cual es un conjunto de normas que cubre aspectos del ambiente de productos y organizaciones, y representa un estándar internacional de gestión ambiental. Entre otras certificaciones, el 25% de las empresas identificó también ISO 50000 (por sus siglas en inglés International Organization for Standardization), el cual representa sistemas de gestión de la energía y OSHA 18000 (por sus siglas en inglés Occupational Safety and Health Administration) la cual es una agencia del Departamento de Trabajo de E. U. que tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y salud de los trabajadores. Así mismo, se hicieron mención de certificaciones internas de la empresa en el área ambiental. Cabe mencionar que el 17.6% de las empresas no cuenta con certificación ambiental alguna. La tabla 4.27 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.27 Certificaciones ambientales

Categoría	Porcentaje
ISO 14000	47.1%
Ninguno	17.6%
OSHA 18000	11.8%
ISO 50000	5.9%
Otras	17.6%
TOTAL	100%

viii) Descripción de empresa sustentable en la cadena de suministro

La descripción de una empresa sustentable en la cadena de suministro presenta la perspectiva de la persona encuestada referente a su conceptualización de dicha temática. Las respuestas a esta pregunta fueron variadas, desde enfoques en medio ambiente y cuestiones económicas, hasta el uso de energías renovables y recursos (reuso, reciclado, reutilización). Así también, se describieron a proveedores y clientes, diseño de producto y operaciones desde una perspectiva sustentable y uso de nuevas tecnologías como partes esenciales en la descripción de una empresa sustentable en la cadena de suministro. La tabla 4.28 muestra las respuestas categorizadas:

Tabla 4.28 Conceptos relacionados con cadena de suministro sustentable

Categoría	Porcentaje
Medio ambiente	20.8%
Finanzas/costos	20.8%
Uso de energías renovables	12.5%
Uso de recursos	12.5%
Proveeduría	8.3%
Diseño	8.3%
Uso de nuevas tecnología	8.3%
Social	4.2%
Clientes	4.2%
TOTAL	100%

4.5. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO SUSTENTABLE

La sustentabilidad y sus prácticas como parte de la administración de la cadena de suministro proveen un conjunto de directrices para la gestión de operaciones de los eslabones de la cadena. La figura 4.19 identifica elementos clave de las prácticas sustentables en la cadena de suministro, donde se puede evaluar cada uno de los elementos desde la perspectiva de las dimensiones sustentables y las funciones de la cadena de suministro. Esta figura proporciona una forma de identificar áreas clave desde la perspectiva sustentable y puede ser utilizada como una guía que provee dirección en cuanto al enfoque de necesidades de la industria, sus relaciones con otros participantes de la cadena, las prioridades en las actividades sustentables y los resultados de desempeño operacional esperados.



Figura 4.19 Cadena de suministro sustentable

Fuente: elaboración propia.

4.5.1. Taxonomía de prácticas sustentables en la gestión de la CS en la industria manufacturera

Como resultado de la revisión de literatura e investigación empírica de la industria, las tablas 4.29 y 4.30 muestran conceptos relacionados con la cadena de suministro sustentable desde la perspectiva de sus eslabones y las dimensiones sustentables. La información ejemplifica la interacción e integración de las tres dimensiones sustentables y los cuatro eslabones de la cadena de suministro, descritos en las secciones anteriores. Por lo tanto, se muestra prácticas actuales basadas en la revisión de literatura, primeramente por cada dimensión de la sustentabilidad (ejes horizontales), los cuales interactúan con los distintos eslabones de la cadena de suministro (tabla 4.29). Así mismo, se muestran prácticas específicas por eslabón, que conllevan el ejercicio de la sustentabilidad en sus tres dimensiones con indicadores económicos, ambientales y sociales (tabla 4.30).

Tabla 4.29 Conceptos relacionados con CSS, desde la perspectiva de cada dimensión

Eslabón Dimensión	Proveeduría	Manufactura	Distribución y Almacenaje	Servicio al cliente
Ambiental	Consumo de energía, generación de residuos, medición de accidentes ambientales, consumo de agua, uso de materiales y componentes peligrosos, emisiones de aire, sistema de administración ambiental, diseño ecológico de productos, reciclado, reemplazo y reuso de materiales y productos, análisis de ciclo de vida (ACV), entrenamiento a personal en conciencia ambiental.			
Económica	Asignación de recursos en el presupuesto a prácticas sustentables, revisión periódica de resultados operacionales, generación de planes para mitigar riesgo económico, promoción y apoyo a la implementación de acciones sustentables, venta de material de desecho y reciclado. Distribución equitativa de los beneficios económicos a lo largo de la cadena que beneficia a todos los actores involucrados.			
Social	Actividades de ayuda y desarrollo comunitario, implementación de programas de salud y seguridad ocupacional, capacitación de empleados en prácticas sustentables, promover los derechos de los empleados y relaciones de colaboración con participantes de la cadena de suministro, alianzas con agencias gubernamentales y/o industria dedicadas a causas sociales, parte estratégica de las operaciones.			

Tabla 4.30 Conceptos relacionados con CSS, desde la perspectiva de cada eslabón

Dimensión Eslabón	Ambiental	Económica	Social
Proveeduría	Selección, desarrollo y evaluación de proveedores, realizar auditorías y entrenamientos a proveedores, colaboración para el cuidado del medio ambiente, compra de materiales que tengan atributos ecológicos, especificaciones de diseño con atributos ecológicos.		
Manufactura	Reutilización, retrabajos, reciclado, diseño de procesos y productos, uso de metodologías de mejora continua y manufactura esbelta, uso de tecnología avanzada, internet de las cosas y energías renovables.		
Distribución y Almacenaje	Logística inversa, mejora continua, programas de reducción de emisiones, sistemas logísticos ecológicos, venta de exceso de inventario, y herramientas y equipo, uso de energías renovables.		
Servicio al cliente	Medición satisfacción del cliente, servicio postventa, manejo de retornos, en conjunto con el cliente diseño de embalaje, transporte, productos y producción ecológicos.		

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue explorar cómo las empresas aplican prácticas sustentables en la cadena de suministro, qué relación existe entre la implementación de prácticas sustentables y los resultados de desempeño y la relación potencial entre el tamaño de empresa o el tipo de industria y sus prácticas sustentables. Por lo tanto, este estudio se enfocó en la industria electrónica, aeroespacial, automotriz y médica en la ciudad de Mexicali, B.C.

Con respecto a las dimensiones sustentables, el 100% de las empresas identificó a la dimensión económica como uno de los principales estimuladores e incentivos en la implementación de prácticas sustentables. Aunado a esto, el 83.3% de las empresas identificaron a esta dimensión como la más importante en las prioridades sustentables dentro de la organización. Esta perspectiva de las industrias ante el beneficio económico como alentador clave en la implementación de prácticas sustentables también se ve reflejado en los trabajos de Bottani, Tebaldi, Lazzari y Casella (2019) y Ding, Liu y Zheng (2016a), donde se enfatiza el desempeño económico como factor primordial en las operaciones de la cadena de suministro. Aunque la información cualitativa demostró que las empresas están interesadas en implementar acciones sustentables, la inclusión equilibrada de los tres las dimensiones de la sustentabilidad a lo largo de la cadena de suministro fueron limitadas. Así mismo, otro desafío para la implementación de la CSS es el entendimiento de la relación existente entre la sustentabilidad y los beneficios en los resultados económico, ambiental y social (Bateh et al., 2013). Esto se vio reflejado por las empresas, donde el 23% del total de respuestas establecen que no existe ningún impacto en el desempeño sustentable debido a la implementación de prácticas sustentables y otro 24% respondieron que solo perciben un impacto beneficioso menor a 30%.

Desde la perspectiva de la dimensión social, las empresas la identificaron como la segunda más importante después de la dimensión económica, donde la salud, seguridad y satisfacción de los empleados son las principales prácticas sociales. Así mismo, se identificó que el tamaño de empresa si influye en la frecuencia de uso de prácticas sociales, donde las ramas de la industria automotriz y médica cuentan con la frecuencia más alta. Estos resultados pueden estar relacionados con la investigación de Mani y Venkatesh (2018) donde establecen las fuerzas que influyen en la adopción de prácticas sociales concluyendo que el cumplimiento de regulaciones es la principal fuerza en la implementación de la sustentabilidad. Esta fuerza es también identificada por las empresas encuestadas en esta investigación, como factor clave en la motivación para puesta en marcha de prácticas sustentables.

En la dimensión ambiental, el cuidado del medio ambiente surgió como el principal enfoque al describir una empresa sustentable en la cadena de suministro. Entre las prácticas ambientales de mayor frecuencia de uso se identificaron a: el cumplimiento de legislaciones ambientales, la integración de prácticas del cuidado del medio ambiente en las actividades estratégicas de la empresa y la inclusión de factores ambientales en el sistema de evaluación del desempeño interno. También esta investigación muestra que el tamaño de empresa no influye en la frecuencia de uso de prácticas ambientales, ya que el 83.7% de las empresas encuestadas están comprometidas con la puesta en marcha de estas prácticas y el mayor impacto en el beneficio de su implementación se presenta en el logro de certificaciones y la reducción en riesgos ambientales. Entre los motivadores para la implementación de prácticas sustentables, la mejora del medio ambiente se consideró en tercer lugar de importancia y las industrias aeroespacial y electrónica se identifican como las que se enfocan con mayor frecuencia en la dimensión ambiental.

En el contexto de cadena de suministro, más del 50% de las empresas expresaron la importancia de las relaciones en la cadena de suministro especialmente con los

eslabones de proveeduría y servicio al cliente. En proveeduría se destacó la necesidad de contar con proveedores físicamente más cercanos al proceso de manufactura de las empresas encuestadas, así como el desarrollo de proveedores locales o regionales. De igual manera, Allaoui, Guo y Sarkis (2019) inciden en la importancia de las relaciones a través de la cadena de suministro y el enfoque de colaboración entre los participantes de la misma. Temas relacionados con proveedores y su contexto fueron los más mencionados en las áreas de mejora requeridas e identificados como los principales indicadores de desempeño en la cadena de suministro sustentable.

El 41% de las empresas indicaron que no tienen implementadas prácticas sustentables de distribución y almacenamiento y otro 15% respondió que posiblemente aplique algunas de estas prácticas. Esto se ve reflejado en las respuestas sobre las necesidades de mejora con un enfoque sustentable, donde convenios con proveedores logísticos es una de las connotaciones importantes para hacer más eficientes las operaciones de distribución y almacenamiento, entre ellas la reducción de emisiones al aire, transporte y gastos.

Dentro de las prácticas sustentables más utilizadas en la cadena de suministro se destacaron: el seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales, la revisión periódica de los resultados de desempeño financiero, la medición de la satisfacción del cliente y el manejo de retornos del cliente. Conforme lo expresado en las encuestas, las prácticas sustentables implementadas debido a los requerimientos de los clientes, certificaciones y competitividad global.

Por otra parte, la toma de decisiones con respecto a la implementación de prácticas sustentables requiere también dirección desde los corporativos, pues las plantas de manufactura dependen de los objetivos y estrategias identificadas por la organización.; a diferencia con industrias en otros países donde se mantiene la independencia económica, basado fuertemente en el contexto de países desarrollados (Rajeev et al., 2017).

Con respecto al impacto en el desempeño sustentable debido a la implementación de prácticas sustentables, los resultados con un mayor impacto positivo fueron: la salud y seguridad de los empleados y el logro de certificaciones ambientales. Los resultados de las entrevistas identificaron a las relaciones con proveedores y clientes como un componente importante, sin embargo, estos eslabones de la cadena de suministro distan de presentar prácticas sustentables frecuentes. Mientras que el eslabón de manufactura se ve fortalecido por dichas prácticas en un 75% de las empresas encuestadas. Así mismo, las respuestas de naturaleza cuantitativa en esta investigación indicaron que no había relación entre las prácticas de la CSS y los resultados desempeño sustentable en lo general, pero si en lo particular entre prácticas ambientales y el desempeño ambiental.

Desde la perspectiva de las dimensiones sustentables, se identificó que el tamaño de empresa si influye en el uso de las prácticas sustentables e impacta indicadores de desempeño sustentable, pero no influye en las prácticas a través de los eslabones de la cadena de suministro. Esto puede relacionarse con la capacidad económica de la empresa, el presupuesto estipulado, la asignación de recursos y planeación financiera. Estos resultados sugieren también una posible desconexión entre las prácticas sustentables, sus beneficios, y el perfil de la empresa.

Con respecto a la evaluación de desempeño sustentable organizacional (DSO) el 75% de las empresas obtuvo una evaluación satisfactoria, sin embargo no representó un equilibrio entre las dimensiones sustentables, ya que el 100% de las empresas obtuvo una evaluación satisfactoria en lo económico (DS-E), el 83% en lo ambiental (DS-A) y el 75% en lo social (DS-S). Esto sugiere una evaluación satisfactoria en el impacto económico sustentable, sin embargo los resultados de la investigación no indicaron una relación entre la evaluación de la dimensión económica y el impacto en el resultado de desempeño económico. La evaluación del desempeño sustentable también muestra que conforme aumenta el tamaño de empresa el uso de las prácticas sustentables aumenta,

esto puede estar relacionado con la capacidad económica de la empresa y la directiva del corporativo, como lo expresan las empresas en sus respuestas de preguntas abiertas donde los obstáculos y motivadores forman parte de ello respectivamente.

Por otra parte, con respecto al desempeño sustentable en la cadena de suministro (DSCS), el 75% de los participantes obtuvo un DSCS débil y no satisfactorio. Esto evidencia que el 83.3% de las empresas no cuentan con prácticas sustentables en la cadena de suministro por lo menos relativamente satisfactorias, enfatizadas en las áreas de distribución y almacenamiento, y proveeduría. Esta situación se ve reflejada también en las áreas de mejora mencionadas por los encuestados, donde figura la proveeduría como la principal, seguida por la implementación de prácticas sustentables en general. Aunado a esto, esta investigación reveló que no había relación entre los resultados económicos, ambientales o sociales y las prácticas satisfactorias de CSS o los resultados de la evaluación del DSO y DSCS. Esto puede estar relacionado a la falta de establecimiento de medidas de desempeño específicamente en CSS, como lo mencionaron el 42% de los encuestados que no tienen un indicador específico para medir el desempeño sustentable y el otro 58% comentó que contaban con prácticas sustentables aisladas por proceso, pero no integradas.

Los participantes de la encuesta no proporcionaron una definición consistente de empresa sustentable en la cadena de suministro y describieron a la cadena de suministro sustentable de distintas formas, sin embargo identificaron a los temas ambientales y económicos como los principales dentro de la discusión de la sustentabilidad. Esto puede estar relacionado con la existencia de prácticas sustentables implementadas en diferentes niveles en toda la cadena de suministro, aun cuando los participantes mostraron interés en relación a la sustentabilidad y cadena de suministro.

Esta investigación exploró las prácticas sustentables de la CS de la industria en Mexicali y evaluó su desempeño sustentable. De esta forma, se muestra en esta investigación, la importancia expresada por los encuestados respecto al valor

fundamental que yace en las relaciones entre los eslabones de la cadena de suministro y la necesidad por un desempeño económico favorable en sus operaciones. Sin embargo se observa que no existe una relación significativa entre las prácticas de CSS y los resultados de desempeño en la organización, lo cual muestra una brecha del conocimiento para la investigación de la CSS. Así mismo, se identifica una oportunidad de negocio para gestionar las cadenas de suministro y su integración con las áreas de proveeduría tanto de producto como servicios sustentables.

Los resultados ayudaron a comprender mejor, no solo la frecuencia de uso de las prácticas sustentables en la organización y sus relaciones como parte de la gestión de la empresa, sino también la ausencia de dirección y medición del impacto sustentable que se tiene en toda la cadena de suministro.

5.1. Recomendaciones

Esta investigación utilizó un muestreo intencional, con el objetivo de explorar con mayor profundidad las prácticas sustentables de la cadena de suministro en la industria en Mexicali, lo cual representó un 12% de la población objetivo. Por lo tanto, la investigación estuvo limitada por el número de empresas encuestadas, como recomendación para futuras investigaciones se destaca el incrementar el tamaño de muestra, ya sea a través de empresas dentro de las mismas industrias estudiadas o a través de la integración de otras ramas de industria dentro del contexto investigado.

Aunado a esto, el análisis del contexto industrial se recomienda como área para futuras investigaciones, este contexto podría incluir: situación geográfica, económica, posicionamiento de la industria dentro del marco comercial y la relación con las áreas de proveeduría y distribución de bienes en la cadena de suministro, ya que estas últimas surgieron como tema relevante y área de mejora entre los participantes.

El contenido de la encuesta podría ser utilizado para desarrollar nuevas prácticas y los resultados de escalas de medición utilizados para la evaluar la sustentabilidad a través de los distintos eslabones de la cadena de suministro. Por lo tanto, se puede ajustar la encuesta para presentar temáticas actuales conforme el mercado y la cadena de suministro evolucionen.

CONCLUSIÓN

El propósito de esta investigación fue explorar la cadena de suministro de la industria en la ciudad de Mexicali, con el objetivo de evaluar y categorizar cómo las organizaciones aplican las prácticas sustentables en la gestión de la cadena de suministro y la relación entre la aplicación de dichas prácticas y los resultados de desempeño sustentable en sus tres dimensiones y sus cuatro eslabones. Por lo tanto, este estudio contribuyó a la literatura de la CSS a través de la exploración de sus prácticas en la industria, los resultados presentados y la discusión establecida.

Con este fin, doce empresas participaron en la aplicación de una encuesta en forma de entrevista estructurada, que sirvió como instrumento para la evaluación y análisis de la CSS. Las empresas en esta investigación incluyeron cuatro empresas de la industria electrónica, tres de la industria automotriz, tres de la aeroespacial y dos de la industria médica.

Actualmente la cadena de suministro se enfrenta a la incertidumbre sobre el desarrollo de prácticas de gestión sustentable. Los gerentes de la industria en Mexicali no poseen un marco para la aplicación de prácticas o medidas de desempeño sustentables. La ausencia del conocimiento sobre la temática de prácticas sustentables en la CS puede dar lugar a estrategias contraproducentes o incluso dañinas que podrían resultar en costos financieros adicionales y el deterioro en el logro de objetivos. Por lo tanto, las industrias que forman parte clave de la cadena de suministro, enfrentan la necesidad de aplicar prácticas sustentables que mejoren su desempeño, no solo en sus actividades organizacionales, sino en las operaciones de la cadena de suministro. Aunado a esto, la evaluación e implementación de prácticas sustentables en la cadena de suministro ha recibido poca atención en la investigación académica, la relación entre las prácticas de CSS y el impacto en los resultados de desempeño económico, ambiental y social requiere de investigaciones empíricas.

Esta investigación aportó a la literatura de la CSS a través de la exploración de las prácticas sustentables de la CS, el nivel de implementación de estas prácticas, el entorno contextual de la industria y características intrínsecas como el tamaño de empresa, la rama de la industria y su papel en la CSS. Además, incorporó un modelo de evaluación sustentable organizacional y de cadena de suministro para analizar independientemente y en conjunto las dimensiones sustentables y los eslabones de la cadena de suministro.

Esta investigación sugirió que las organizaciones reaccionan principalmente a los requerimientos de los consumidores, cumplimiento de normas y regulaciones y las relaciones con proveedores al adoptar prácticas sustentables. La tendencia hacia la sustentabilidad va en aumento, por lo tanto las cadenas de suministro pueden enfrentar presiones para adoptar y medir las prácticas sustentables a través de sus operaciones. Por tal motivo, las futuras investigaciones pueden explorar las prácticas sustentables en la CS desde la perspectiva de los proveedores y distribuidores para identificar cómo las prácticas se implementan, se comportan e impactan a la organización. Así mismo, los futuros estudios pueden explorar estrategias de CSS para abordar los desafíos de la sustentabilidad bajo el enfoque de la industria.

En resumen, la búsqueda de la comprensión y la investigación profunda de las prácticas sustentables en la CS y cómo estas se diseñan, implementan y tienen un impacto en el desempeño de la organización, es una tarea valiosa dada la creciente demanda con respecto a la sustentabilidad por parte de la competencia global, el mercado cambiante, los proveedores de bienes y servicios, los clientes y todas las partes que agregan valor y participan en la gestión de la cadena de suministro.

REFERENCIAS

- Ageron, B., Gunasekaran, A. y Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply chain management: an empirical study. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 168-182.
- Ahi, P., Jaber, M.Y. y Searcy, C. (2016). A comprehensive multidimensional framework for assessing the performance of sustainable supply chains. *Applied Mathematical Modelling*, 40(23-24), 10153-10166.
- Ahi, P. y Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341.
- Ahi, P. y Searcy, C. (2015a). An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 86, 360-377.
- Ahi, P. y Searcy, C. (2015b). Assessing sustainability in the supply chain: A triple bottom line approach. *Applied Mathematical Modelling*, 39(10-11), 2882-2896.
- Ahi, P., Searcy, C. y Jaber, M.Y. (2016). Energy-related performance measures employed in sustainable supply chains: A bibliometric analysis. *Sustainable Production and Consumption*, 7, 1-15.
- Ali, S.S., Kaur, R., Ersöz, F., Altaf, B., Basu, A. y Weber, G.W. (2020). Measuring carbon performance for sustainable green supply chain practices: A developing country scenario. *Cent. Eur. Journal of Operations Research*. Doi:10.1007/s10100-020-00673-x.
- Allaoui, H., Guo, Y. y Sarkis, J. (2019). Decision support for collaboration planning in sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 229, 761-774. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.367>
- Ameer, R. y Othman, R. (2012). Sustainability practices and corporate financial performance: A study based on the top global corporations. *Journal of Business Ethics*, 108(1), 61-79.
- American Production and Inventory Control Society [APICS] (2014). *The APICS Dictionary*. (14ta ed.). EEUU: APICS The Association for Operations Management.
- Ansari, Z.N. y Kant, R. (2016). A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 142(4), 2524-2543.
- Artsiomchyk y. y Zhivitskaya, H. (2015). Designing Sustainable Supply Chain under Innovation Influence. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1695-1699.
- Ashby, A., Leat, M. y 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.
- Azadi, M., Jafarian, M., Farzipoor Saen, R. y Mirhedayatian, S. M. (2015). A new fuzzy DEA model for evaluation of efficiency and effectiveness of suppliers in sustainable supply chain management context. *Computers & Operations Research*, 54, 274-285.

Bai, C., Kusi-Sarpong, S., Badri-Ahmadi, H. y Sarkis, J. (2019). Social sustainable supplier evaluation and selection: a group decision-support approach. *International Journal of Production Research*, 1-22. Doi: 10.1080/00207543.2019.1574042.

Bai, C. y Sarkis, J. (2018). Integrating sustainability into supplier selection: a grey-based TOPSIS analysis. *Technological and Economic Development of Economy*, 24(6):2202-2224. Doi: 10.3846/tede.2018.5582

Baja California, (2016). Invest in Baja. Electronic Industry. Recuperado de:
<http://www.investinbaja.gob.mx/en/industries/electronic>.

Baja California (2017). Actividad económica. Mexicali. Recuperado de:
http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/mexicali/sectorprod.jsp

Baja California, (2017b). Industria Electrónica. Recuperado de:
<http://www.investinbaja.gob.mx/es/industrias/electronica>

Barnett, M. L. y Salomon, R. M. (2012). Does it pay to be really good? Addressing the shape of the relationship between social and financial performance. *Strategic Management Journal*, 33(11), 1304–1320.

Basu, R. J., Subramanian, N., Gunasekaran, A. y Palaniappan, P.L.K. (2017). Influence of non-price and environmental sustainability factors on truckload procurement process. *Annals of Operations Research*, 250(2), 363-388.

Bateh, J., Heaton, C., Abrogast, G. y Broadbent, A. (2013). Defining sustainability in the business setting. *American Journal of Business Education*, 6(3), 397-400.

Beske, P., Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management, *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 322-331.

Beske-Janssen, P., Johnson, M.P. y Schaltegger, S. (2015). 20 years of performance measurement in sustainable supply chain management – what has been achieved?. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(6), 664-680.

Bottani, E., Tebaldi, L., Lazzari, I. y Casella, G. (2019). A model for assessing economic and environmental sustainability dimensions of a fashion supply chain and a case study. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 361-366. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.147>

Boutkhom, O., Hanine, M., Boukhriss, H., Agouti, T. y Tikniouine, A. (2016). Multi-criteria decision support framework for sustainable implementation of effective green supply chain management practices. *SpringerPlus*, 5(1), 1-24.

Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.

Busse, C., Meinschmidt, J. y Foerstl, K. (2017). Managing Information Processing Needs in Global Supply Chains: A Prerequisite to Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 53(1), 87-113.

- Callado, A. y Fensterseifer, J. (2011). Corporate sustainability measure from an integrated perspective: The corporate sustainability grid. *International Journal of Business Insights & Transformation*, 3(S3), 44-53.
- Carrillo, J., Hualde, A. y Quintero, C. (2005). Maquiladoras en México: Breve recorrido histórico. *Comercio Exterior*, 55(1), 30-42.
- Carrillo, J. y Zárate R., (2012). Proveedores de la Industria Electrónica en Baja California. Recuperado de: <http://www.colef.mx/jorgecarrillo/wp-content/uploads/2012/04/PU303.pdf>
- Carter, C.R. y Easton, P.L. (2011). Sustainable supply chain management: evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), 46-62.
- Carter, C.R. y Rogers, D.S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 38(5), 360-387.
- Carter, C.R., Rogers, D.S. y Choi, T.Y. (2015). Toward the Theory of the Supply Chain. *Journal of Supply Chain Management*, 51(2), 89-97.
- Carter, C.R. y Washispack, S. (2018). Mapping the Path Forward for Sustainable Supply Chain Management: A Review of Reviews. *J. Bus. Logist.*, 39, 242-247. Doi:10.1111/jbl.12196.
- Catarina (2017). Acervos digitales. UDLAP bibliotecas. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/tay_b_aa/capitulo2.pdf
- Cervantes, S. (2013). Baja California identifica industrias para potenciales clusters. El Economista. Recuperado de: <https://www.economista.com.mx/empresas/BC-identifica-industrias-para-potenciales-clusters--20130417-0057.html>
- Chardine-Baumann, E. y Botta-Genoulaz, V. (2014). A framework for sustainable performance assessment of supply chain management practices. *Computers & Industrial Engineering*, 76, 138-147.
- Chiarini, A. (2014). Strategies for Developing an Environmentally Sustainable Supply Chain: Differences Between Manufacturing and Service Sectors. *Business Strategy and the Environment*, 23(7), 493-504.
- Cho, D. W., Lee y. H., Ahn, S. H. y Hwang, M. K. (2012). A framework for measuring the performance of service supply chain management. *Computers & Industrial Engineering*, 62(3), 801-818.
- Chopra, S. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*. 7ma Edición, EEUU: Pearson.
- Christopher, M., Mena, C., Khan, O. y Yurt, O. (2011). Approaches to managing global sourcing risk. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(2), 67-81.
- Closs, D.J., Speier, C. y Meacham, N. (2011). Sustainability to support end-to-end value chains: the role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39, 101-116.

Colicchia, C., Creazza, A., Dallari, F. y Melacini, M. (2016). Eco-efficient supply chain networks: development of a design framework and application to a real case study. *Production Planning & Control*, 27(3), 157-168.

Comisión Electrotécnica Internacional [IEC] (2016). En International Electrotechnical Commission. Recuperado de: http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/about_iec/welcome_to_the_iec-s.pdf

Consejo de Profesionales en la Administración de la Cadena de Suministro [CSCMP] (2016). En Council of Supply Chain Management Professionals. Recuperado de: <https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>

COPLADE (2015). Población y estadística. Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2015. Recuperado de: <http://www.copladebc.gob.mx/>

Contacto PyME (2017). Contactopyme.gob.mx. Fortalezas y debilidades de la industria electrónica en Baja California. Recuperado de: www.contactopyme.gob.mx/agrupamientos/Documentos/Capitulos/BCN01C3.DOC

Costantini, V., Crespi, F., Marin, G. y Paglialonga, E. (2017). Eco-innovation, sustainable supply chains and environmental performance in European industries. *Journal of Cleaner Production*, 155(2), 141-154.

Costantino, F., Di Gravio, G., Shaban, A. y Tronci, M. (2014). The impact of information sharing and inventory control coordination on supply chain performances. *Computers & Industrial Engineering*, 76, 292-306.

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), (2013). Supply Chain Management Terms and Glossary. Recuperado de: <file:///C:/Users/rebeca/Downloads/cscmp-glossary.pdf>

Creswell, J.W. (2009). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (3era ed.). EEUU: Sage Publications, Inc.

Creswell, J. y Clark, V. L. (2011). *Choosing a Mixed Methods Design*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Da Silva, M.E. y Nascimento, L.F. (2015). Emphasizing social issues toward sustainable supply chain: a Brazilian perspective. *Independent journal of management & production*, 6(2), 478-494.

Demartini, M., Pinna, C., Aliakbarian, B., Tonelli, F. y Terzi, S. (2018). Soft Drink Supply Chain Sustainability: A Case Based Approach to Identify and Explain Best Practices and Key Performance Indicators. *Sustainability*, 10(10): 3540. doi: <https://doi.org/10.3390/su10103540>.

Despeisse, M., Mbaye, F., Ball, P. D. y Levers, A. (2012). The emergence of sustainable manufacturing practices. *Production Planning & Control*, 23(5), 354-376.

Diabat, A., Kannan, D. y Mathiyazhagan, K. (2014). Analysis of enablers for implementation of sustainable supply chain management – A textile case. *Journal of Cleaner Production*, 83, 391-403.

- Ding, H., Zhao, Q., An, Z., Xu, J. y Liu, Q. (2015). Pricing strategy of environmental sustainable supply chain with internalizing externalities. *International Journal of Production Economics*, 170, Part B, 563-575.
- Ding, H., Liu, Q. y Zheng, L. (2016a). Assessing the economic performance of an environmental sustainable supply chain in reducing environmental externalities. *European Journal of Operational Research*, 255(2), 463-480.
- Ding, H., Zhao, Q., An, Z. y Tang, O. (2016b). Collaborative mechanism of a sustainable supply chain with environmental constraints and carbon caps. *International Journal of Production Economics*, 181:Part A, 191-207.
- Directorio de Maquiladoras (2017). Recuperado de: <http://maquiladoras.infomaquila.com/tag/mexicali/>
- Dispositivos Médicos (2019). *Indicadores de la industria de dispositivos médicos en México*. Recuperado de: <https://dispositivosmedicos.org.mx/indicadores-de-la-industria-de-dispositivos-medicos-en-mexico/>
- Douglas, L. y Taylor, H. (2013). Los Orígenes de la Industria Maquiladora en México. Recuperado de: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/59/7/RCE.pdf>
- Dow Jones, (2017). *Dow Jones Sustainability World Index Guide*. Recuperado de: <http://www.sustainability-indices.com/>, Marzo, 2017.
- Dow Jones, (2017b). Corporate sustainability assessment. Measuring Intangibles. Recuperado de: http://www.sustainability-indices.com/images/Measuring_Intangibles_CSA_methodology.pdf
- Egilmez, G., Kucukvar, M. y Tatari, O. (2013). Sustainability assessment of U.S. manufacturing sectors: an economic input output-based frontier approach. *Journal of Cleaner Production*, 53, 91-102.
- El Economista (2018). *Baja California busca mantener liderazgo en industria médica*. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Baja-California-busca-mantener-liderazgo-en-industria-medica-20180607-0119.html>, Abril, 2020.
- Esfahbodi, A., Zhang, Y. y Watson, G. (2016). Sustainable supply chain management in emerging economies: Trade-offs between environmental and cost performance. *International Journal of Production Economics*, 181, Part B, 350-366. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.02.013>
- Esfahbodi, A., Zhang y., Watson, G. y Zhang, T. (2017). Governance pressures and performance outcomes of sustainable supply chain management – An empirical analysis of UK manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 155(2), 66-78.
- Expok (2016). 3-leyes-mexicanas-que-promueven-el-desarrollo-sostenible. Recuperado de: <http://www.expoknews.com/3-leyes-mexicanas-que-promueven-el-desarrollo-sostenible/>
- Fahimnia, B., Tang, C.S., Davarzani, H. y Sarkis, J. (2015). Quantitative models for managing supply chain risks: A review. *European Journal of Operational Research*, 247(1): 1-15.

Fernando, R. (2012). Sustainable globalization and implications for strategic corporate and national sustainability. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 12(4), 579–589.

Fritz, M. M. C., Schöggel, J.P. y Baumgartner, R.J. (2016). Selected sustainability aspects for supply chain data exchange: Towards a supply chain-wide sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 141, 587-607.

Fundación de Cadenas de Suministro Sustentables [SCCF] (2016). En Sustainable Supply Chain Foundation. Recuperado de: <http://www.sustainable-scf.org/>

Gao, D., Xu, Z., Ruan y. Z. y Lu, H. (2017). From a systematic literature review to integrated definition for sustainable supply chain innovation (SSCI). *Journal of Cleaner Production*, 142(4), 1518-1538.

Garetti, M. y Taisch, M., (2012). Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production Planning & Control*, 23 (2-3), 83-104.

Jimenez, C., Sierra, V. y Rodon, J. (2012). Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 149-159.

Global Reporting Initiative, (2016). GRI Standards. Recuperado de: <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-spanish-translations/>

Global Reporting Initiative, (2014). G4, Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad. Recuperado de: <http://www.mas-business.com/docs/Spanish-G4.pdf>

Gobierno de la República (2016). ProMéxico. Electrónico. Perfil del sector. Recuperado de: <http://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/electronico>

Gobierno de la República (2014). Electrónico. Diagnóstico sectorial. Recuperado de: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/76339/141216_DS_Electronico_ES.pdf

Gobierno de México (2016). Aeroespacial. Recuperado de: <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/aeroespacial>

Gobierno de México (2016). Automotriz. Recuperado de: <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/automotriz>

Gopal, P.R.C. y Thakkar, J. (2016a). Analyzing critical success factors to implement sustainable supply chain practices in Indian automobile industry: a case study. *Production Planning & Control*, 27(12), 1005-1018.

Gopal, P.R.C. y Thakkar, J. (2016b). Sustainable supply chain practices: an empirical investigation on Indian automobile industry. *Production Planning & Control*, 27(1), 49-64.

Gopalakrishnan, K. Yusuf y.Y., Musa, A., Abubakar, T. y Ambursa, H.M. (2012). Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 193-203.

- Gosling, J., Jia, F., Gong y. y Brown, S. (2014). The role of supply chain leadership in the learning of sustainable practice: toward an integrated framework. *Journal of Cleaner Production*, 137: 1458-1469.
- Govindan, K., Seuring, S., Zhu, Q. y Azevedo, S.G. (2016). Accelerating the transition towards sustainability dynamics into supply chain relationship management and governance structures. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1813–1823. Doi:10.1016/j.jclepro.2015.11.084.
- Grupo Financiero BASE (2016). ¿Cuáles son los retos para la industria maquiladora en México?. Recuperado: <https://blog.bancobase.com/cuales-son-los-retos-para-la-industria-maquiladora-en-mexico>
- Gualandris, J., Klassen, R.D., Vachon, S. y Kalchschmidt, M. (2015). Sustainable evaluation and verification in supply chains: Aligning and leveraging accountability to stakeholders. *Journal of Operations Management*, 38, 1-13.
- Gualandris, J. y Kalchschmidt, M. (2016). Developing environmental and social performance: the role of suppliers' sustainability and buyer-supplier trust. *International Journal of Production Research*, 54 (8):2470-2486. Doi: <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1106018>.
- Hassini, E., Surti, C. y Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 69-82.
- Hollos, D., Blome, C. y Foerstl, K. (2012). Does sustainable supplier cooperation affect performance? examining implications for the triple bottom line. *International Journal of Production Research*, 50(11), 2968-2986.
- Hussain, M., Awasthi, A. y Tiwari, M. K. (2016). Interpretive structural modeling-analytic network process integrated framework for evaluating sustainable supply chain management alternatives. *Applied Mathematical Modelling*, 40(5–6), 3671-3687.
- INEGI (2013). Aspectos normativos y metodológicos. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013). Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCIAN/scian.aspx>
- INEGI (2017). Glosario. Industrias manufactureras. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/texcom/glosario/glosario.htm>
- INEGI, 2018. Directorio estadístico nacional de unidades económicas. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Invest in Baja, (2019). *Strategic Sectors*. Recuperado de: <http://investinbaja.gob.mx/strategic-sectors/>
- Jakhar, S.K. (2015). Performance evaluation and a flow allocation decision model for a sustainable supply chain of an apparel industry. *Journal of Cleaner Production*, 87, 391-413.
- Jia, P., Diabat A. y Mathiyazhagan, K. (2015). Analyzing the SSCM practices in the mining and mineral industry by ISM approach. *Resources Policy*, 46(1), 76-85.

- Kannan, D., Jabbour, A. B. L. d. S. y Jabbour, C. J. C. (2014). Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 432-447.
- Kashmanian, R. M. (2015). Building a Sustainable Supply Chain: Key Elements. *Environmental Quality Management*, 24(3), 17-41.
- Kausar, K., Garg, D. y Luthra, S. (2017). Key enablers to implement sustainable supply chain management practices: An Indian insight. *Uncertain Supply Chain Management*, 5(2), 89-104.
- Kim, K., Jeong, B. y Jung, H. (2014). Supply chain surplus: comparing conventional and sustainable supply chains. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 26(1), 5-23.
- Kiron, D., Kruschwitz, N., Haanaes, K. y Fuisz-Kehrbach, S.K. (2013). How serious is climate change to business?. *MIT Sloan Management Review*, 55(1), 75-76.
- Klumpp, M. (2018). How to Achieve Supply Chain Sustainability Efficiently? Taming the Triple Bottom Line Split Business Cycle. *Sustainability*, 10(2), 397.
- Köksal, D., Strähle, J., Müller, M. y Freise, M. (2017). Social Sustainable Supply Chain Management in the Textile and Apparel Industry – A Literature Review. *Sustainability*, 9, 100. Doi:10.3390/su9010100.
- Kumar, D. y Rahman, Z. (2016). Buyer supplier relationship and supply chain sustainability: empirical study of Indian automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 131, 836-848.
- Kumar, S., Teichman, S. y Timpernagel, T. (2012). A green supply chain is a requirement for profitability. *International Journal of Production Research*, 50(5), 1278-1296.
- Kusi-Sarpong, S., Gupta, H. y Sarkis, J. (2019). A supply chain sustainability innovation framework and evaluation methodology. *International Journal of Production Research*, 57(7):1990-2008. doi: 10.1080/00207543.2018.1518607.
- Kusi-Sarpong, S., Varela, M.L., Putnik, G., Avila, P. y Agyemang, J.B. (2018). Supplier evaluation and-selection: a fuzzy novel multicriteria group decision-making approach. *International Journal for Quality Research*, 12(2):459–485. Doi: 10.18421/IJQR12.02-10.
- Ley General de Cambio Climático (2016). Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgcc/LGCC_ref07_01jun16.pdf
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2016). Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf
- Liang, X., Zhao, X., Wang, M. y Li, Z. (2018). Small and Medium-Sized Enterprises Sustainable Supply Chain Financing Decision Based on Triple Bottom Line Theory. *Sustainability*, 10(11), 4242.
- Lin y.-H. y Tseng, M.-L. (2016). Assessing the competitive priorities within sustainable supply chain management under uncertainty. *Journal of Cleaner Production*, 112(3), 2133-2144.

- Liu, W., Bai, E., Liu, L. y Wei, W. (2017). A Framework of Sustainable Service Supply Chain Management: A Literature Review and Research Agenda. *Sustainability*, 9, 421. Doi:10.3390/su9030421.
- Luthra, S. y Haleem, A. (2015). Hurdles in Implementing Sustainable Supply Chain Management: An Analysis of Indian Automobile Sector. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 189, 175-183.
- Luthra, S., Garg, D. y Haleem, A. (2014). Empirical Analysis of Green Supply Chain Management Practices in Indian Automobile Industry. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series C*, 95(2), 119-126.
- Luthra, S., Garg, D. y Haleem, A. (2015). Critical success factors of green supply chain management for achieving sustainability in Indian automobile industry. *Production Planning & Control*, 26(5), 339-362.
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S. y Haleem, A. (2011). Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 231-257.
- Luthra, S.; Mangla, S.K. (2018). When strategies matter: Adoption of sustainable supply chain management practices in an emerging economy's context. *Resources, Conservation and Recycling*, 138, 194–206. doi:10.1016/j.resconrec.2018.07.005.
- Mangan, J., Lalwani, C., Butcher, T. y Javadpour, R. (2012). *Global Logistics and Supply Chain Management*. Inglaterra: Wiley.
- Mani, V. y Gunasekaran, A. (2018). Four forces of supply chain social sustainability adoption in emerging economies. *International Journal of Production Economics*, 199, 150-161. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.02.015>.
- Mani, V., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Hazen, B. y Dubey, R. (2016). Supply chain social sustainability for developing nations: Evidence from India. *Resources, Conservation and Recycling*, 111, 42–52. Doi:10.1016/j.resconrec.2016.04.003.
- Mani, V., Jabbour, C.J.C. y Mani, K.T.N. (2020). Supply chain social sustainability in small and medium manufacturing enterprises and firms' performance: Empirical evidence from an emerging Asian economy. *Int. J. Prod. Econ.* 227, 107656. Doi:10.1016/j.ijpe.2020.107656.
- Marshall, D., McCarthy, L., Heavey, C. y McGrath, P. (2015). Environmental and social supply chain management sustainability practices: construct development and measurement. *Production Planning & Control*, 26(8), 673-690.
- Mathivathanan, D., Kannan, D. y Haq, A.D. (2018). Sustainable supply chain management practices in Indian automotive industry: A multi-stakeholder view. *Resources, Conservation and Recycling*, 128(C), 284-305.
- Mexicali (2016). En Mexicali Economic Development Corporation. Recuperado de: <http://www.mexicaliindustrial.com/inpustries.ph>

Morali, O. y Searcy, C. (2013). A Review of Sustainable Supply Chain Management Practices in Canada. *Journal of Business Ethics*, 117(3), 635-658.

Motevali, H.S., Torabi, S.A. y Ghasemi, R. (2016). An integrated approach for performance evaluation in sustainable supply chain networks (with a case study). *Journal of Cleaner Production*, 137, 579-597.

Muñoz, L. (2015). Towards True Sustainability Step By Step Is Fine While There Is Time: Pointing Out The Unifying Nature Of True Sustainability With The Help Of The True Sustainability Wheel. *Weber Economics & Finance*, 1(3), 321-329.

Myerson, P.A. (2015). *Supply chain and logistics management, made easy*. EEUU: Pearson.

Newsweek (2018). Newsweek México. La industria maquiladora y manufacturera es la más productiva de México. Recuperado de: <https://newsweekspanol.com/2018/11/industria-maquiladora-manufacturera-productiva-mexico/>

Normas Mexicanas [NMX], (2016). En NYCE. Recuperado de: <http://www.nyce.org.mx/formatos/normalizacion/CatalogoNormasNYCE2014.pdf>

Olugu, E. U. y Wong, K. Y. (2012). An expert fuzzy rule-based system for closed-loop supply chain performance assessment in the automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 375-384.

Organización Internacional de Normatividad [ISO] 2016. En ISO. Recuperado de http://www.iso.org/iso/private_standards-ES.pdf

Ortas, E., Moneva, J.M. y Álvarez, I. (2014). Sustainable supply chain and company performance: A global examination. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 332-350.

Pagell, M. y Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 44-55.

Pagell, M. y Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45, 37-56.

Paulraj, A. (2011). Understanding the relationships between internal resources and capabilities, sustainable supply management and organizational sustainability. *Journal of Supply Chain Management*, 47(1), 19-37.

Paulraj, A., Chen, I.J. y Blome, C. (2015). Motives and Performance Outcomes of Sustainable Supply Chain Management Practices: A Multi-theoretical Perspective. *Journal of Business Ethics*, 1-20.

Pimenta, H.C.D. y Ball, P.D. (2015). Analysis of Environmental Sustainability Practices Across Upstream Supply Chain Management. *Procedia CIRP*, 26, 677-682.

ProMéxico (2014). La Industria Electrónica en México. Recuperado de: <http://www.promexico.gob.mx/documentos/diagnosticos-sectoriales/electronico.pdf>

Pullman, M.E., Maloni, M.J. y Carter, C.R. (2009). Food for Thought: Social versus Environmental Sustainability Practices and Performance Outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, 45 (4), 38–54.

R2 Standard (2016). En SERI. Recuperado de <https://sustainableelectronics.org/r2-standard>

Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S. y Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 162, 299-314. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.026>.

Ribeiro, I., Kaufmann, J., Schmidt, A., Peças, P., Henriques, E. y Götze, U. (2016). Fostering selection of sustainable manufacturing technologies – a case study involving product design, supply chain and life cycle performance. *Journal of Cleaner Production*, 112(4), 3306-3319.

Roh, J., Hong, P. y Min, H. (2014). Implementation of a responsive supply chain strategy in global complexity: The case of manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 147, 198-210.

Roy, V., Schoenherr, T. y Charan, P. (2018). The thematic landscape of literature in sustainable supply chain management (SSCM): A review of the principal facets in SSCM development. *International Journal of Operations and Production Management*, 38, 1091–1124. Doi:10.1108/IJOPM-05-2017-0260.

Roy, V., Silvestre, B.S., y Singh, S. (2020). Reactive and proactive pathways to sustainable apparel supply chains: Manufacturer's perspective on stakeholder salience and organizational learning toward responsible management. *International Journal of Production Economics*. 227, 107672. Doi:10.1016/j.ijpe.2020.107672.

Ruiz-Olmedo, S.A. (2007). *Tratado práctico de los transportes en México*. México: 20+1.

Saeed, M.A., Kersten, W. (2019). Drivers of Sustainable Supply Chain Management: Identification and Classification. *Sustainability*, 11 (4):1137.

Sarkis, J. (2018). Sustainable and green supply chains: Advancement through Resources, Conservation and Recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, A1–A3. Doi:10.1016/j.resconrec.2017.12.022.

Sarkis, J., Zhu, Q. y Lai, K.H. (2011). An organizational theoretic review of Green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.

Savino, M.M., Manzini, R. y Mazza, A. (2015). Environmental and Economic Assessment of Fresh Fruit Supply Chain through Value Chain Analysis. A Case Study in Chestnuts Industry. *Production Planning & Control*, 26(1), 1–18.

Schmidt, C. G., Foerstl, K. y Schaltenbrand, B. (2017). The Supply Chain Position Paradox: Green Practices and Firm Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 53(1), 3-25.

Schöggel, J.P., Fritz, M.M.C. y Baumgartner, R.J. (2016a). Toward supply chain-wide sustainability assessment: a conceptual framework and an aggregation method to assess supply chain performance. *Journal of Cleaner Production*, 131, 822-835.

Schöggel, J.P., Fritz, M.M.C. y Baumgartner, R.J. (2016b). Sustainability Assessment in Automotive and Electronics Supply Chains—A Set of Indicators Defined in a Multi-Stakeholder Approach. *Sustainability*, 8(11), 1185-2004.

Secretaría de Economía (2012a). Industria y Comercio, información sectorial, industria electrónica. Recuperado de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/informacion-sectorial/industria-electronica>

Secretaría de Economía (2012b). Secretaría de Economía Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología. Monografía Industria Electrónica en México. Recuperado de: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/monografia_industria_electronica_Oct2012.pdf

Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision Support Systems*, 54(4): 1513-1520.

Seuring, S. y Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.

Seuring, S. y Müller, M. (2008b). Core issues in sustainable supply chain management: a Delphi study. *Business Strategy and the Environment*, 17 (8), 455-466.

Shi, V.G., Koh, S.C.L., Baldwin, J. y Cucchiella, F. (2012). Natural resource based green supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(1), 54-67.

Shukla, R.K. (2016). Coordination Practices in Supply Chain Management. *Journal of Management Research*, 16(1), 44-54.

Silvestre, B. (2016). Sustainable supply chain management: current debate and future directions. *Gestión de la Producción*, 23(2), 235-249.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. y Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and managing the supply chain, concepts, strategies and case studies*. EEUU: Mcgraw Hill.

Sistema de aseguramiento de la calidad de la comisión electrotécnica internacional para componentes electrónicos [IECQ], (2016). En IECQ. Recuperado de <http://www.iecq.org>

Sloan, T.W. (2010). Measuring the Sustainability of Global Supply Chains: Current Practices and Future Directions. *Journal of Global Business Management*, 6(1), 92-107.

Sreekumar, V. y Rajmohan, M. (2019). Supply chain strategy decisions for sustainable development using an integrated multi-criteria decision-making approach. *Sustainable Development*, 27(1):50-60. Doi: 10.1002/sd.1861.

Tajbakhsh, A. y Hassini, E. (2015). A data envelopment analysis approach to evaluate sustainability in supply chain networks. *Journal of Cleaner Production*, 105, 74-85.

- Tan, A. R., Matzen, D., McAloone, T. C. y Evans, S. (2010). Strategies for designing and developing services for manufacturing firms. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 3(2), 90-97
- Taticchi, P., Garengo, P., Nudurupati, S. S., Tonelli, F. y Pasqualino, R. (2015). A review of decision-support tools and performance measurement and sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 53(21), 6473-6494.
- Taylor, L.D.H. (2003). Los orígenes de la industria maquiladora en México. Recuperado de: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/59/7/RCE.pdf>
- Tebaldi, L., Bigliardi, B. y Bottani, E. (2018). Sustainable Supply Chain and Innovation: A Review of the Recent Literature. *Sustainability*, 10, 3946. Doi:10.3390/su10113946.
- Thong, K.C. y Wong, W.P. (2018). Pathways for Sustainable Supply Chain Performance—Evidence from a Developing Country, Malaysia. *Sustainability*, 10, 2781. Doi:10.3390/su10082781.
- Tonelli, F., Evans, S. y Taticchi, P. (2013). Industrial Sustainability: Challenges, Perspectives, Actions. *International Journal of Business Innovation Research*, 7(2), 143–163.
- Treiblmaier, H. (2019). Combining Blockchain Technology and the Physical Internet to Achieve Triple Bottom Line Sustainability: A Comprehensive Research Agenda for Modern Logistics and Supply Chain Management. *Logistics*, 3(1), 10.
- Tseng, M.-L.; Islam, M.S.; Karia, N.; Fauzi, F.A.; Afrin, S. (2019). A literature review on green supply chain management: Trends and future challenges. *Resources, Conservation and Recycling*. 141, 145–162, doi:10.1016/j.resconrec.2018.10.009.
- Tundys, B. y Wiśniewski, T. (2018). The Selected Method and Tools for Performance Measurement in the Green Supply Chain—Survey Analysis in Poland. *Sustainability*, 10(2): 549. Doi: <https://doi.org/10.3390/su10020549>.
- Turcu, C. (2013). Re-thinking sustainability indicators: Local perspectives of urban sustainability. *Journal of Environmental Planning & Management*, 56(5), 695-719.
- Vanalle, R. M., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M. y Lucato, W. C. (2017). Green supply chain management: An investigation of pressures, practices, and performance within the Brazilian automotive supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 151, 250-259.
- Vance, L., Heckl, I., Bertok, B., Cabezas, H. y Friedler, F. (2015). Designing sustainable energy supply chains by the P-graph method for minimal cost, environmental burden, energy resources input. *Journal of Cleaner Production*, 94, 144-154.
- Varsei, M. (2016). Sustainable Supply Chain Management: A Breif literature review. *Journal of Developing Areas. 2016 Special Issue*, (50), 411-419.
- Varsei, M., Soosay, C., Fahimnia, B. y Sarkis, J. (2014). Framing sustainability performance of supply chains with multidimensional indicators. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 242-257.

- Walker, H. y Jones, N. (2012). Sustainable supply chain management across the UK private sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(1), 15-28.
- Welch, S. y Comer, J. (2001). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques and Applications*. (3era ed.). EEUU: Harcourt College Publishers.
- Wilhelm, M.M., Blome, C., Bhakoo, V. y Paulraj, A. (2016a). Sustainability in multi-tier supply chains: Understanding the double agency role of the first-tier supplier. *Journal of Operations Management*, 41, 42-60.
- Wilhelm, M., Blome, C., Wieck, E. y Xiao, C.Y. (2016b). Implementing sustainability in multi-tier supply chains: Strategies and contingencies in managing sub-suppliers. *International Journal of Production Economics*, 182, 196-212.
- Wittstruck, D. y Teuteberg, F., (2012). Understanding the Success Factors of Sustainable Supply Chain Management: Empirical Evidence from the Electrics and Electronics Industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 19(3), 141-158.
- Wolf, J. (2011). Sustainable supply chain management integration: A qualitative analysis of the German manufacturing industry. *Journal of Business Ethics*, 102(2), 221-235.
- World Commission on Environment and Development (WCED), (1987). Our common future. Oxford: Oxford University Press.
- Wu, Z.H. y Pagell, M. (2011). Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. *Journal of Operations Management*, 29(6), 577-590.
- Yu, V. F. y Tseng, L.-C. (2014). Measuring social compliance performance in the global sustainable supply chain: an AHP approach. *Journal of Information and Optimization Sciences*, 35(1), 47-72.
- Zaabi, S.A., Dhaheri, N.A. y Diabat, A. (2013). Analysis of Interaction between the Barriers for the Implementation of Sustainable Supply Chain Management. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68 (1), 895-905.
- Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G. y Premkumar, R. (2012). Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 330-340.
- Zhang, Q., Shah, N., Wassick, J., Helling, R. y Van Egerschot, P. (2014). Sustainable supply chain optimisation: An industrial case study. *Computers & Industrial Engineering*, 74: 68-83.
- Zhu, Q., Sarkis, J. y Lai, K.-H. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106-117.

ANEXO A

INSTRUMENTO

CUESTIONARIO

Fecha: _____

Posición laboral del entrevistado: _____

Experiencia laboral: entre 1 y 5 años ____ entre 5 y 10 años ____ > 10 años ____

Nombre de la empresa: _____

Rama de la industria:

Aeroespacial _____

Electrónica _____

Médica _____

Automotriz _____

Metal - mecánica _____

Otra _____

Cantidad total de empleados: _____

Vental anuales : <\$4 mdp _____ \$4.01 - \$100 mdp _____ \$100-\$250 mdp _____ >\$250 mdp _____

Tiempo establecida en la ciudad de Mexicali: _____

¿Qué porcentaje de sus proveedores se encuentran en los siguientes continentes? Y cuáles son los principales países que lo conforman?

Africa _____ % países: _____

América _____ % países: _____

Asia _____ % países: _____

Europa _____ % países: _____

Otros _____ % países: _____

¿Qué porcentaje de sus clientes, se encuentran en los siguientes continentes? Y cuáles son los principales países que conforman ese porcentaje?

Africa _____ % países: _____

América _____ % países: _____

Asia _____ % países: _____

Europa _____ % países: _____

Otros _____ % países: _____

Anexo A– continuación

INSTRUCCIONES GENERALES				
La siguiente encuesta está dividida en cuatro secciones. La sección I presentará cada pilar de la sustentabilidad en la cadena de suministro en general, la sección II se enfocará en los cuatro eslabones en que ha sido dividida la cadena de suministro y sus prácticas sustentables, la sección III presentará el desempeño esperado en cada pilar de la sustentabilidad como resultado de las prácticas sustentables, y la sección IV presentará preguntas abiertas respecto a la perspectiva de la cadena de suministro sustentable.				
SECCION I - SUSTENTABILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO				
Indique con una X el grado de uso de las siguientes prácticas sustentables en la cadena de suministro de su empresa (1. Nunca, 2. Ocasionalmente, 3. Frecuentemente, 4. Siempre.)				
Prácticas AMBIENTALES de la sustentabilidad en la cadena de suministro				
1- Se incorporan factores ambientales en el sistema de evaluación de desempeño interno (ejemplos: consumo de energía, generación de residuos, medición de accidentes ambientales, consumo de agua, uso de materiales y componentes peligrosos, emisiones de aire).				1 2 3 4
2- Se utiliza un sistema de gestión ambiental (ejemplo: ISO 14001).				1 2 3 4
3- Los productos son diseñados con un enfoque en cuidado del medio ambiente (ejemplo: diseño para el medio ambiente, evaluación del ciclo de vida).				1 2 3 4
4- La empresa desarrolla productos ambientalmente seguros.				1 2 3 4
5- Se asignan recursos en el presupuesto anual para la mejora del medio ambiente.				1 2 3 4
6- Existe cooperación o alianzas con otros participantes de la cadena en cuestiones de mejora ambiental.				1 2 3 4
7- Se integran prácticas del cuidado del medio ambiente en las actividades estratégicas y operacionales de la empresa (ejemplo: reciclado, reuso, recuperación de materiales y productos).				1 2 3 4
8- Se lleva a cabo el análisis de ciclo de vida (ACV) mediante la cuantificación tanto del uso de materia y energía como las emisiones al entorno del producto.				1 2 3 4
9- Se llevan a cabo entrenamientos de conciencia ambiental a empleados (ejemplo: optimización en el uso de energía, reciclado de materiales, cuidado del medio ambiente).				1 2 3 4
10- Se da seguimiento al cumplimiento de legislaciones ambientales.				1 2 3 4
11- Se revisa periódicamente los resultados de indicadores de desempeño con respecto al medio ambiente.				1 2 3 4
Prácticas ECONOMICAS de la sustentabilidad en la cadena de suministro				
1- Se asignan recursos en el presupuesto a prácticas sustentables.				1 2 3 4
2- Se generan planes para mitigar el riesgo económico.				1 2 3 4
3- Se invierte en tecnologías limpias (energía solar, autos eléctricos, biocombustibles, montacargas eléctricos y materiales limpios).				1 2 3 4
4- Se vende el material de desecho				1 2 3 4
5- Se vende el material reciclado				1 2 3 4
6- Se reusan/reciclan los recursos (ej. agua)				1 2 3 4
7- Se revisa periódicamente los resultados de indicadores de desempeño financiero				1 2 3 4
Prácticas SOCIALES de la sustentabilidad en la cadena de suministro				
1- Se realizan actividades de ayuda a la comunidad (ejemplos: participación en actividades de mejora en escuelas, áreas marginadas de la ciudad, casas de asistencia, becas a estudiantes).				1 2 3 4
2- Se tienen implementados programas de salud y seguridad ocupacional (ejemplo: OHSAS 18001, Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo).				1 2 3 4
3- Se llevan a cabo programas de capacitación a los empleados en prácticas sustentables (ejemplos: actividades de reciclado, cuidado del medio ambiente, como mejorar la productividad de la empresa, promover la igual y respeto entre los empleados).				1 2 3 4
4- Se tienen establecidas alianzas con agencias gubernamentales y/o industria dedicadas a causas				1 2 3 4
5- Se promueven las relaciones de colaboración con los participantes de la cadena de suministro.				1 2 3 4
6- La alta gerencia promueve y apoya la implementación de acciones sustentables en la empresa (ejemplos: asignación de recursos).				1 2 3 4
7- Se llevan a cabo campañas de salud.				1 2 3 4
8- Se llevan a cabo campañas de educación.				1 2 3 4
9- Se lleva a cabo medición de la satisfacción del empleado.				1 2 3 4
10- Están integradas prácticas sociales como parte de la estrategia operacional de la empresa.				1 2 3 4

Anexo A– continuación

SECCION II - PRACTICAS SUSTENTABLES EN LOS DISTINTOS ESLABONES DE LA CADENA DE SUMINISTRO				
Indique con una X el estado actual de las siguientes prácticas sustentables en la cadena de suministro de su empresa (1. No considerada, 2. Posiblemente se considere, 3. En proceso de implementación, 4. Implementada actualmente).				
Prácticas sustentables de ABASTECIMIENTO Y PROVEEDURIA				
1- Programa de selección/evaluación/desarrollo de proveedores incluyendo requisitos sustentables.				1 2 3 4
2- Se compran materiales con atributos ecológicos.				1 2 3 4
3- Se proporcionan especificaciones de diseño a proveedores que incluyen requisitos ambientales para los artículos comprados.				1 2 3 4
4- Se requiere a los proveedores estén certificados en ISO 14000.				1 2 3 4
5- Se realizan auditorías ambientales a proveedores.				1 2 3 4
6- Se llevan a cabo programas de entrenamiento en temas de sustentabilidad a proveedores.				1 2 3 4
7- Se colabora con proveedores para cumplir con los objetivos de cuidado del medio ambiente (reducir/eliminar el impacto ambiental).				1 2 3 4
8- Existe un plan para localizar materia prima/componentes en la región (ej. ciudad, estado, y/o país).				1 2 3 4
9- Se establecen estrategias para reducir el tiempo de ciclo de la proveeduría.				1 2 3 4
Prácticas sustentables de MANUFACTURA				
1- Programa de mejora continua (ej. manufactura esbelta, 5's).				1 2 3 4
2- Uso de tecnologías de manufactura avanzada (ej. manufactura 4.0).				1 2 3 4
3- Control en la generación de residuos.				1 2 3 4
4- Reutilización de materiales.				1 2 3 4
5- Retrabajo de componentes.				1 2 3 4
6- Retrabajo de productos terminados.				1 2 3 4
7- Uso de energías renovables en el proceso de manufactura.				1 2 3 4
8- Diseño de procesos para minimizar desperdicios.				1 2 3 4
9- Diseño de productos para minimizar desperdicios.				1 2 3 4
10- Diseño de procesos para reducir costos.				1 2 3 4
11- Diseño de productos para reducir costos.				1 2 3 4
Prácticas sustentables de DISTRIBUCION Y ALMACENAMIENTO				
1- Prácticas de logística inversa.				1 2 3 4
2- Programa de mejora continua.				1 2 3 4
3- Programas de reducción de emisiones en el transporte.				1 2 3 4
4- Uso de sistemas logísticos ecológicos para la distribución.				1 2 3 4
5- Medios de transporte ecológicos.				1 2 3 4
6- Uso de energías renovables en cualquier modo de transporte de productos/materiales.				1 2 3 4
7- Uso de energía renovables en actividades de almacenamiento.				1 2 3 4
8- Optimización de la logística de carga y los sistemas de transporte (ej. Minimizar los kilómetros de carga vacía, reducir peso de contenedor, etc.).				1 2 3 4
9- Monitoreo de emisiones causadas por la distribución de productos.				1 2 3 4
10- Venta de exceso de inventario o materiales.				1 2 3 4
11- Venta de equipo y herramienta no utilizada o en exceso.				1 2 3 4
12- Optimización de empaque en las actividades de almacenamiento.				1 2 3 4
13- Optimización de espacios de almacenamiento.				1 2 3 4
Prácticas sustentables de SERVICIO AL CLIENTE				
1- Medición de la satisfacción del cliente.				1 2 3 4
2- Servicio postventa.				1 2 3 4
3- Manejo de retornos del cliente.				1 2 3 4
4- Programa de mejora continua.				1 2 3 4
5- Colaboración con los clientes en el diseño de embalaje ecológico.				1 2 3 4
6- Colaboración con los clientes para la disminución del uso de energía en el transporte de productos.				1 2 3 4
7- Colaboración con los clientes en el diseño de productos ecológicos.				1 2 3 4
8- Colaboración con el cliente para una producción más limpia/ecológica (ejemplo: tipo de materiales y procesos utilizados para la producción, uso de tecnologías ecológicas).				1 2 3 4
9- Colaboración con los clientes en la práctica de logística inversa.				1 2 3 4

Anexo A- continuación

SECCION III- DESEMPEÑO SUSTENTABLE				
Indique con una X en que grado la implementación de las prácticas sustentables han impactado el desempeño actual de su empresa. (1. Ningún cambio, 2. Un cambio <=30%, 3. Cambio >30% y <=80%, 4. Un cambio >80%).				
Impacto ECONOMICO de prácticas sustentables				
1- Disminución de los costos de compra de materiales.				(1) (2) (3) (4)
2- Disminución de los costos de consumo de energía.				(1) (2) (3) (4)
3- Disminución de costos por tratamiento o disposición de residuos.				(1) (2) (3) (4)
4- Disminución de multas por accidentes ambientales.				(1) (2) (3) (4)
5- Disminución en el tratamiento o consumo de agua.				(1) (2) (3) (4)
6- Reducción del costo total de operación de la cadena de suministro.				(1) (2) (3) (4)
7- Reducción del costo total de sustentabilidad.				(1) (2) (3) (4)
8- Incremento en la participación de mercado.				(1) (2) (3) (4)
9- Incremento en la competitividad de la empresa.				(1) (2) (3) (4)
10- Incremento de la utilización de activos.				(1) (2) (3) (4)
11- Incremento en la rentabilidad de la empresa.				(1) (2) (3) (4)
Impacto AMBIENTAL de prácticas sustentables				
1- Logro de certificaciones ambientales.				(1) (2) (3) (4)
2- Empresa cero emisiones.				(1) (2) (3) (4)
3- Reducción de emisiones al medio ambiente.				(1) (2) (3) (4)
4- Reducción de desechos líquidos y sólidos.				(1) (2) (3) (4)
5- Reducción en riesgos ambientales.				(1) (2) (3) (4)
6- Reducción en el consumo de energía.				(1) (2) (3) (4)
7- Reducción en la generación de residuos.				(1) (2) (3) (4)
8- Disminución del uso de materiales y componentes peligrosos.				(1) (2) (3) (4)
9- Disminución en el consumo de agua.				(1) (2) (3) (4)
10- Disminución en la frecuencia de accidentes ambientales.				(1) (2) (3) (4)
Impacto SOCIAL de prácticas sustentables				
1- Certificaciones sociales (ejemplo: empresa socialmente responsable).				(1) (2) (3) (4)
2- Contribución a la protección del medio ambiente.				(1) (2) (3) (4)
3- Mejora en la imagen de la empresa en la comunidad.				(1) (2) (3) (4)
4- Mejora en la satisfacción del cliente (ejemplo: nivel de servicio, entregas a tiempo al cliente).				(1) (2) (3) (4)
5- Mejora en satisfacción de los empleados.				(1) (2) (3) (4)
6- Salud y seguridad de los empleados.				(1) (2) (3) (4)
7- Reducción en horas perdidas por accidentes de trabajo.				(1) (2) (3) (4)
8- Incremento en el desarrollo social de la población.				(1) (2) (3) (4)
SECCION IV - PREGUNTAS ABIERTAS				
Queremos conocer su opinión con respecto a los siguientes temas; le agradecemos contestar ampliamente las siguientes preguntas.				
1- En su organización, ¿cuál es la motivación principal para la puesta en marcha de practicas sustentables?				
2- ¿Qué indicadores utiliza su empresa actualmente para medir el desempeño sustentable en la cadena de suministro?				
3- ¿Cuáles son los incentivos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro?				
4- ¿Cuáles son los obstáculos para incorporar prácticas sustentables en la cadena de suministro?				
5- ¿Cuál de las tres dimensiones sustentables - económica, ambiental y social, es más importante?				
6- ¿Qué áreas de mejora encuentra en su empresa con respecto a sustentabilidad y cadena de suministro?				
7- ¿Tiene certificaciones ambientales su empresa? ¿cuáles?				
8- ¿Cómo describiría una empresa sustentable en la cadena de suministro?				
¿Estaría usted dispuesto(a) a participar posteriormente en una entrevista sobre el tema de cadenas de suministro y la sustentabilidad?				
SI NO				
Si está dispuesto(a), por favor proporcione el medio por el que prefiera ser contactado.				
Nombre:				
Email:				
Cel.:				
Tel. de oficina:				

ANEXO B

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTO

EXPERTO 1

Posibles respuestas, escala del 1 al 4.

1=la pregunta puede ser eliminada sin afectar el apartado o sección analizada

2=la pregunta tiene alguna relevancia pero otra pregunta la puede evaluar

3=la pregunta es relativamente importante/relevante

4=la pregunta es muy importante/relevante y debe incluirse.

PREGUNTAS	EVALUACION	PREGUNTAS	EVALUACION	PREGUNTAS	EVALUACION
Sección I Prácticas AMBIENTALES		Sección II Prácticas de Proveeduría		Sección III Desempeño Económico	
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		Sección II Prácticas de Manufactura		10	
11		1		11	
Sección I Prácticas ECONOMICAS		2		Sección III Desempeño Ambiental	
1		3		1	
2		4		2	
3		5		3	
4		6		4	
5		7		5	
6		8		6	
7		9		7	
Sección I Prácticas SOCIALES		10		8	
1		11		9	
2		Sección II Prácticas de Distribución y Almacenamiento		10	
3		1		Sección III Desempeño Social	
4		2		1	
5		3		2	
6		4		3	
7		5		4	
8		6		5	
9		7		6	
10		8		7	
		9		8	
		10			
		11			
		12			
		13			
		Sección II Prácticas de Servicio al cliente			
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			