

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Facultad de Gestión y Alta Dirección



La evolución de la cadena de suministro por transformación digital. Estudio de la comercialización en el sector “Textil y Confecciones”

Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en Gestión que presenta:

Jhordan Alexander ALCA HUAMANI

Asesor:

Luis Felipe Soltau Salcedo

Lima, 2020

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE TABLAS	ii
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMEN EJECUTIVO	iii
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	5
1. Problemática y problema de investigación	5
2. Objetivos de investigación	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos	8
3. Justificación del estudio	8
4. Viabilidad	9
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	10
1. La cadena de suministro	10
1.1. Acerca del concepto y las etapas de la cadena de suministro	10
1.2. Modelos de gestión de la cadena de suministro	19
2. La transformación digital de la cadena de suministro	29
2.1. La globalización comercial, la era digital y la Industria 4.0	29
2.2. El impacto digital sobre las etapas de la cadena de suministro	33
2.3. El impacto digital sobre la gestión de la cadena de suministro y la Logística 4.0	41
CAPÍTULO 3: MARCO CONTEXTUAL	49
1. Desarrollo e importancia del sector “Textil y Confecciones” en el Perú	49
2. La cadena productiva del sector “Textil y Confecciones”	51
3. La comercialización del sector “Textil y Confecciones” y la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)	54
CAPÍTULO 4: HALLAZGOS Y CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO A: Nivel Superior (Nivel 1) del modelo SCOR	71
ANEXO B: Nivel de Configuración (Nivel 2) y Nivel de Elementos (Nivel 3) del modelo SCOR	73
ANEXO C: Procesos de negocio del modelo GSCF	77
ANEXO D: Fases y etapas del modelo CPFR	79
ANEXO E: Dimensiones del modelo LSCM	80
ANEXO F: La Industria 4.0	82
ANEXO G: Tecnologías de información (TIC’s) en la cadena de suministro	84
ANEXO H: Matriz de consistencia	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Definiciones de cadena de suministro	11
Tabla 2: Tipos y categorías de procesos SCOR	21
Tabla 3: Aspectos estructurales primarios del modelo GSCF	25
Tabla 4: Diferencia entre la Gestión de relaciones con el cliente teórica y digital ..	44
Tabla 5: La cadena productiva del sector textil y confecciones	52
Tabla 6: CIU del sector “Textil y Confecciones”	54
Tabla 7: CIU de la fabricación de fibras no naturales	55
Tabla 8: CIU de la comercialización del sector “Textil y Confecciones”	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estructura flexible, escalonada y directa	13
Figura 2: Etapas de una cadena de suministro (red de suministro)	13
Figura 3: Actividades de la logística en la cadena de suministro	15
Figura 4: Procesos macro de la cadena de suministro	16
Figura 5: Procesos de una cadena de suministro	16
Figura 6: Ciclos de proceso en una cadena de suministro	17
Figura 7: Visualización de empuje/tirón de la cadena de suministro	18
Figura 8: Modelo de dirección de la cadena de suministro	19
Figura 9: Ejemplo de Mapa Geográfico para la industria Agroalimentaria en Colombia	22
Figura 10: Ejemplo de Diagrama de Hilos para la industria Agroalimentaria en Colombia	23
Figura 11: Tipos de vínculos de procesos de negocio entre empresas	24
Figura 12: Fases y etapas del modelo CPFR	27
Figura 13: Exportaciones del sector textil y confecciones 2002-2009 (millones de dólares)	50
Figura 14: Índice de exportación del sector “Textil y Confecciones” (Año base 2010=100)	50
Figura 15: Cadena productiva del sector “Textil y Confecciones”	52
Figura 16: Proceso básico de comercialización del “subsector confecciones”	57
Figura 17: Esquema teórico para los procesos, etapas, flujos y gestión de la cadena de suministro	59

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación responde a la necesidad del círculo empresarial por conocer y tener un mejor entendimiento del concepto de la cadena de suministro dentro del contexto de una nueva era digital llena de desafíos y oportunidades.

En ese sentido, a través de la literatura se explica que la cadena de suministro está conformada por etapas (empresas y clientes) que conforman una red de suministro, en lugar de solo una cadena, puesto que establecen un conjunto de relaciones interorganizacionales con flujos que no se distribuyen de manera lineal exclusivamente, sino que involucran múltiples interconexiones.

En complemento, y partiendo de los procesos de la cadena de suministros los cuales dan origen a las etapas, se entiende que las tecnologías de información (conformadas por aquellas iniciadas en 1990 con la llegada de la Internet y sofisticadas con la Cuarta Revolución Industrial) impactan en los procesos de forma tal que cada vez es menos necesaria la mano de obra como fuerza física y, por el contrario, se demanda el conocimiento especializado. De manera similar, ocurre con la información relacionada con la cadena de suministro, la cual deja de almacenarse físicamente y es sustituida por sistemas informáticos que además permiten mejorar la eficiencia de una gestión tradicional.

A modo de ejemplo, a través del sector “Textil y Confecciones” se responde a que las Mypes del sector han sofisticado su proceso de comercialización con aplicaciones digitales gratuitas pero que contemplan herramientas suficientes para elevar el nivel de productividad y ventas (*Facebook, Instagram y WhatsApp*).

Finalmente, la tesina concluye que efectivamente la cadena de suministro ha sufrido una evolución debido a la transformación digital, la cual es una realidad de estudio y aplicación de suma importancia para el desarrollo empresarial, ya que no solo representa oportunidades de crecimiento; sino también, desafíos de competitividad.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito describir la transformación digital de la cadena de suministro. Para esto se establece un enfoque descriptivo sobre lo que dice la literatura acerca de la cadena de suministro y los conceptos asociados con la digitalización.

Asimismo, se desarrolla esta conceptualización junto con una aproximación del impacto digital de la cadena de suministro y el proceso de comercialización del sector “Textil y Confecciones” en el Perú.

En este sentido, en el primer capítulo se establece la problemática y el problema de investigación; así como los objetivos generales y específicos, la justificación y la viabilidad.

En el segundo capítulo, se presenta la literatura sobre los conceptos de logística, cadena de suministro y gestión de la cadena de suministro. Asimismo, se profundiza en la descripción de los elementos de la cadena de suministro, tales como procesos, etapas y flujos.

Además, se despliega una descripción sobre las características y formas de implementación sobre cuatro modelos de gestión para la cadena de suministro: modelo SCOR, modelo GSCF, modelo CPFR y modelo LSCM; se mencionan las premisas de la transformación digital, desarrollando los conceptos de globalización, era digital e Industria 4.0., y, por último, se establece una ilustración con respecto al impacto digital sobre las etapas y la gestión de la cadena de suministro.

En el tercer capítulo, se construye el escenario contextual para el sector “Textil y Confecciones” en el Perú; considerando tres puntos esenciales: desarrollo e importancia, cadena productiva y comercialización.

Por último, en el capítulo cuatro, se detallan los hallazgos que se han encontrado y se los presenta desde cuatro perspectivas conceptuales: hallazgos de la revisión teórica de cadena de suministro, hallazgos sobre la revisión teórica acerca de la globalización y la transformación digital, hallazgos sobre el estudio contextual del sector “Textil y Confecciones” y hallazgos sobre el impacto digital en la cadena de suministro.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, con lo que se responde a los objetivos planteados en el primer capítulo y se da por terminada la tesina.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo establece el problema de investigación, la estructura de argumentación y los objetivos general y específicos de investigación que se desean lograr; así como la justificación y la viabilidad para la elaboración de esta tesina.

1. Problemática y problema de investigación

Entre aciertos y desaciertos, la ciencia y la tecnología han contribuido ampliamente al desarrollo de la vida como se conoce. Entre los más grandes hitos se encuentra la primera revolución industrial que no ha sido otra cosa que la evolución natural del ingenio humano junto con el entorno empresarial.

Como este, han existido distintos momentos que han marcado un antes y un después en la industria; pero tal vez, el exponente más notable y crucial, sobre todo para el mundo comercial, ha sido la era digital con el surgimiento de la internet.

En la década de 1990 ocurre un cambio masivo y global como resultado de la tecnología de la información; el mundo del comercio fue afectado de manera irrevocable por la ciencia de la computación, la Internet y diversas opciones prácticas en transmisión de información (Bowersox, Closs y Cooper, 2007, p. 3).

Esta nueva era facilitó la conectividad de los negocios, generando rápidamente una economía global; sin embargo, la facilidad de acceso a internet sugirió también nuevos desafíos empresariales, empezando por una competitividad en el mercado mucho más agresiva.

Así, con un mercado más acelerado, se empezaron a establecer nuevas relaciones empresariales que condujeron a la conceptualización de la cadena de suministro (Bowersox et al., 2007).

Para Antonio Arranz (2018), director general de DHL México, la cadena de suministro se basa en la secuencia de actividades que se producen desde un distribuidor hasta un consumidor, donde existen dos cualidades principales: movimiento físico de las cosas y el intercambio de información.

Como en distintas perspectivas empresariales, el factor tecnológico también se puede enlazar con este concepto de cadena de suministro, dando como resultado un escenario donde se

permite, cada vez más, satisfacer distintas necesidades considerando aspectos habitualmente compartidos como:

...una función logística cada vez más autónoma (vehículos sin conductor, drones o robots), el acercamiento de la producción al cliente con la impresión 3D, el internet de las cosas (IoT, sensores que conectan los objetos físicos con internet), la realidad aumentada (por ejemplo, mediante el uso de las smartglasses en actividades de picking), la gran cantidad de datos generados por el big data o el blockchain, la revolución de la logística de distribución a raíz del fenómeno de Amazon hacia la entrega de cualquier producto en cualquier momento y en cualquier lugar, la omnicanalidad y la necesidad de combinar servicios individualizados cada vez más rápidos con una cadena de suministro más justa, más responsable y sostenible (Viu, 2018, p. 7).

De esta forma, se entiende que esta nueva era, junto a sus herramientas digitales, es un conjunto de desafíos y oportunidades que cada vez cobra mayor relevancia para las empresas y las personas, ya que les permite satisfacer, más y de mejor manera, diversas necesidades. En este sentido:

La tecnología debe ser considerada como un nivel intermedio entre la ciencia y la sociedad, de modo que los grandes avances tecnológicos desarrollados por la Ciencia puedan convertirse en aparatos o servicios susceptibles de comercialización, cubriendo las necesidades de los individuos de una sociedad mediante su adquisición (Jódar, 2010, p. 4).

Cabe mencionar que lejos de ser una tendencia de la época, la era de la información o era digital que inició en 1990, continúa desarrollándose en el siglo XXI (Bowersox et al., 2007) y entre sus principales posturas, propone seguir reformulando la conectividad empresarial global junto con la sofisticación y evolución de la cadena de suministro, la cual debe involucrar todas las funciones para la satisfacción de los clientes, como el desarrollo de productos, el marketing, las operaciones, la distribución, etc. (Chopra y Meindl, 2013).

Esta visión integral de la cadena de suministro es la que ha permitido construir redes mucho más efectivas y eficientes de distribución y comercialización, y eliminar el trabajo duplicado e improductivo.

Para complementar la idea, es necesario señalar que esta postura integral parte de la premisa de una necesidad de cooperación y que tiene como precedentes el término de “distribución” (o canales de mercadotecnia).

Para superar los desafíos del comercio, las empresas desarrollaron relaciones de negocios con otras compañías de productos y servicios para realizar juntas las actividades esenciales. Tal dependencia reconocida fue necesaria para alcanzar los beneficios de la especialización...Ninguna empresa podía ser totalmente autosuficiente, idea que contrastaba con nociones anteriores relativas a la integración vertical de la propiedad. La dependencia reconocida entre las empresas creó el estudio de lo que se conoce como distribución o canales de mercadotecnia (Bowersox et al., 2007, pp. 4-5).

A pesar de que el estudio del concepto de distribución se percibió antes de la reforma digital, la falta de liderazgo y cooperación no propuso un sistema efectivo de estos canales; por el contrario, llevó a la individualidad de las empresas generando un ambiente de asidua competencia (Bowersox et al., 2007). Pero finalmente, durante la última década del siglo XX y la llegada de la internet:

...la estrategia y la estructura de los canales comenzó a cambiar de manera radical. Las disposiciones tradicionales de canales de distribución evolucionaron a una práctica con verdadera colaboración que comenzó con el rápido avance de las computadoras y la tecnología para transferir información y después se aceleró con la transformación digital de los negocios. La posibilidad de conectividad por medio de Internet sirvió para facilitar una nueva visión (Bowersox et al., 2007, p. 5).

En resumen, la era digital de 1990 es uno de los principales acontecimientos que han beneficiado al sector empresarial, en el cual se han reformulado y establecido nuevos conceptos para mejorar su desarrollo.

La cadena de suministro, por ejemplo, evolucionó de un concepto convencional de distribución que logró ser exitoso con los beneficios de la internet.

De esta forma, resulta importante que las organizaciones profundicen en el entendimiento acerca del concepto de la cadena de suministro y sus distintas variaciones en el contexto de una nueva era digital, puesto que este factor es el que ha optimizado, exponencialmente, el ámbito empresarial.

Asimismo, resulta relevante considerar estas perspectivas para el contexto local (Perú); precisamente en sectores que se han visto arremetidos por esta nueva competitividad de la economía global y que no han establecido, sustancialmente, herramientas tecnológicas que permitan el buen funcionamiento de sus cadenas de suministro.

En consecuencia, para resolver este problema, en la presente investigación se ha desarrollado un enfoque descriptivo, estableciendo una revisión teórica sobre definiciones, etapas y modelos de gestión de la cadena de suministro. Adicionalmente, se ha establecido una reseña sobre las bases de la era digital (hasta la Industria 4.0), la misma que sumada a la revisión teórica ha permitido elaborar una ilustración sobre la evolución de la cadena de suministro por transformación digital. Y, por último, se ha descrito el sector “Textil y Confecciones” para aterrizar el análisis al proceso de comercialización y establecer el sustento de futuras investigaciones.

2. Objetivos de investigación

Para construir la línea argumentativa planteada previamente, se han propuesto los siguientes objetivos de investigación.

2.1. Objetivo general

Describir la transformación digital que se ha producido en la cadena de suministro para la comercialización del sector “Textil y Confecciones”.

2.2. Objetivos específicos

- OE1: Presentar los principales conceptos y enfoques de la cadena de suministro.
- OE2: Ilustrar de qué forma la transformación digital se manifiesta en las etapas y la gestión de la cadena de suministro.
- OE3: Compilar observaciones de la transformación digital de la cadena de suministro, como base de análisis para el proceso de comercialización en el sector “Textil y Confecciones”.

3. Justificación del estudio

Por su naturaleza descriptiva, esta investigación profundiza en el marco teórico para generar una respuesta tentativa al problema de investigación, considerando el estudio clave de la cadena de suministro y su transformación digital.

De esta forma, esta investigación permite a cualquier investigador u organización establecer reflexiones, análisis o propuestas para una empresa o sector comercial; esto debido a que la conceptualización de la tecnología en la cadena de suministro se presenta como una herramienta habitual en las empresas:

“...numerosas compañías hacen uso de la tecnología (e commerce), enfocadas a un mercado de B2B (*Business to Business*), como también al B2C (*Business to Commerce*), y las cuales han notado la facilidad de tener acceso a la información y comunicación, y el llevar sus servicios y productos a sus consumidores” (De Pelekais & El Kadi, 2015, p. 68).

4. Viabilidad

Esta investigación fue viable debido a la extensa cantidad de recursos bibliográficos para la reflexión teórica. Otros recursos, como económicos y temporales, sirvieron exclusivamente para la adquisición de recursos bibliográficos.

Asimismo, el análisis del contenido no presentó riesgos de acceso, ni comprendió temas sensibles. Además, no se requirieron redes de contacto para un mejor análisis; por el contrario, los antecedentes del problema y el estado del arte, en su mayoría, fueron de acceso público.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

El capítulo aborda la revisión teórica acerca del concepto de cadena de suministro, presentando la literatura sobre su definición y su diferencia con el concepto de logística. Asimismo, se describen las etapas de la cadena de suministro descomponiéndolas bajo un plano de procesos y enfoques operativos, y se examinan algunos de sus principales modelos de gestión.

Además, se presentan las premisas de la digitalización, describiendo el concepto de globalización, explicando el surgimiento de la era digital y detallando el concepto de Industria 4.0; para finalmente, recopilar y exponer distintos ejemplos que servirán para construir un análisis sobre el impacto digital en las etapas y la gestión de la cadena de suministro.

1. La cadena de suministro

1.1. Acerca del concepto y las etapas de la cadena de suministro

El concepto de cadena de suministro parte de una necesidad de distribución tradicional (no se refiere a la distribución como canales de mercadotecnia; sino solo a un movimiento físico) para conseguir algunos bienes que no se encontraban en el lugar en el que las personas vivían o en el momento en el que los requerían.

“Tan remotamente como lo registra la historia, los bienes que las personas querían no se producían en el lugar donde querían que se consumieran, o no eran accesibles cuando la gente los quería consumir. La comida y otras mercancías útiles o de conveniencia estaban ampliamente dispersas y sólo disponibles en abundancia en ciertas épocas del año” (Ballou, 2004, p. 1).

Esta necesidad se satisfaría con la dirección de sistemas logísticos que permitieron que el consumo no esté limitado por las diferencias geográficas. Específicamente, este concepto de logística se remonta al año 1844:

En los escritos del ingeniero francés Jules Dupuit, la idea de comerciar un costo por otro (costos de transporte por costos de inventario) era evidente en la selección entre transporte terrestre y acuático: el hecho es que el transporte por carretera, más rápido, más confiable y menos sujeto a pérdidas o daños tiene la ventaja a la que los hombres de negocios frecuentemente atribuyen un valor considerable. Sin embargo, bien pudiera ser que el ahorro de 0.87 francos anime al mercader a usar el medio acuático; podría adquirir almacenes e incrementar su capital flotante (o circulante) para tener a mano un suministro suficiente de los bienes y protegerse de la lentitud y de las irregularidades de este medio, y si todo lo mencionado le supone el ahorro de 0.87 francos en transporte, le da ventaja

de unos pocos céntimos, por lo cual se decidirá a favor de la nueva ruta...(Ballou, 2004, pp. 3-4).

Ya en 1961, Smykay, Bowersox & Mossman inician la discusión sobre la definición aceptada de la logística y un año después el Consejo de Dirección Logística (CLM) propone la siguiente definición:

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou, 2004, p. 4).

Algunos autores coinciden en la subdivisión de la logística dentro de la cadena de suministro, definiendo que la cadena de suministro involucra temas más especializados que solo el flujo de productos, como la fijación de precios y la calidad de manufactura. Sin embargo, otros consideran a la logística como otro nombre para la dirección de la cadena de suministro (Ballou, 2004),

La siguiente tabla recopila algunas posturas sobre el concepto de cadena de suministro.

Tabla 1: Definiciones de la cadena de suministro

Autor	Definición
Ballou, 2004	La cadena de suministro enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre las áreas funcionales de una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo con otras empresas, dentro del canal de flujo del producto. Realmente, el límite entre logística y cadena de suministros es confuso, por lo que ambos conceptos terminan equiparándose.
Bowersox, Closs y Cooper, 2007	La cadena de suministro consiste en la vinculación de empresas, socios comerciales y clientes, a través de la articulación de la operatividad de las empresas y sus distintas áreas funcionales. La logística es un subconjunto de la cadena de suministro, que sirve para vincular y sincronizar la cadena de suministro general como un proceso continuo y es esencial para la efectiva conectividad de la cadena de suministro.
Carreño, 2017	La cadena de suministro se conforma por empresas coordinadas entre sí y enlazadas con el mercado, a través de la logística, para poder explotar oportunidades y satisfacer las necesidades de los clientes.

Chopra y Meindl, 2013	Una cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no sólo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), e incluso a los clientes mismos.
Chase y Jacobs, 2014	La cadena de suministro es un conjunto integrado que requiere la sincronización de transporte, almacenamiento y distribución junto con procesos de manufactura de productos, servicios internos, devoluciones de productos y reciclado. La cadena de suministro esta subdivida en procesos logísticos y de almacenamiento, donde los primeros son los encargados de movilizar información y material para los procesos de planta y manufactura, y los últimos son aquellos que colocan los productos para su rápida entrega al cliente.
Coyle, Langley, Novack y Gibson, 2013	Una cadena de suministro es una empresa ampliada que tiene el deber de implementar un flujo bidireccional de bienes y servicios, información, efectivo y demanda, el cual esta enlazado a través del proceso logístico.

Fuente: Ballou (2004), Bowersox, Closs & Cooper (2007), Carreño (2017), Chopra & Meindl, 2013, Chopra & Meindl, 2013, Chase & Jacobs (2014). Elaboración propia.

De esta forma se observa que, en su mayoría, existe una afinidad por definir a la logística como parte de la cadena de suministro; puesto que la cadena de suministro establece procesos y relaciones más profundas en una organización.

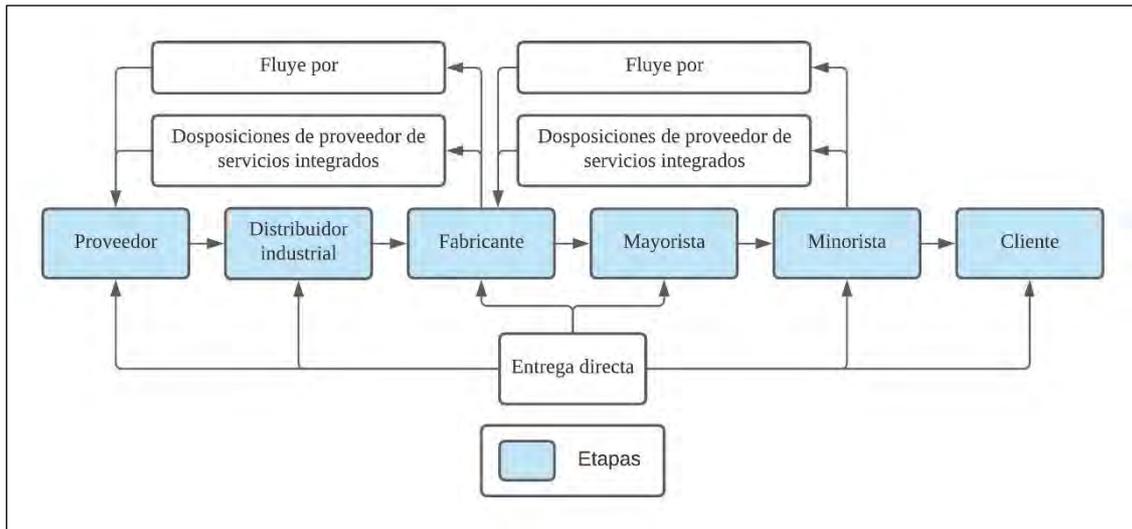
Por otro lado, sobre las etapas de la cadena de suministro los autores también sostienen una tipificación con similar afinidad.

Primero, Bowersox et al. (2013) describe, desde cuatro enfoques logísticos, una cadena de suministro con seis etapas (Figura 1):

1. Estructura escalonada: se refiere al flujo habitual de productos por empresas y plantas desde el punto de origen (proveedor) hasta el final (cliente), donde se involucra un alto índice de costos para almacenes.
2. Estructura directa: se refiere al flujo directo hacia el eslabón final (cliente), donde se prioriza el transporte y se disminuye el costo de inventario.
3. Estructura combinada: se refiere a la suma de la estructura directa y escalonada.

4. Estructura flexible: se refiere a estrategias de contingencia para el reabastecimiento de inventario, de acuerdo con la disposición de los proveedores en distintas etapas de la cadena de suministro.

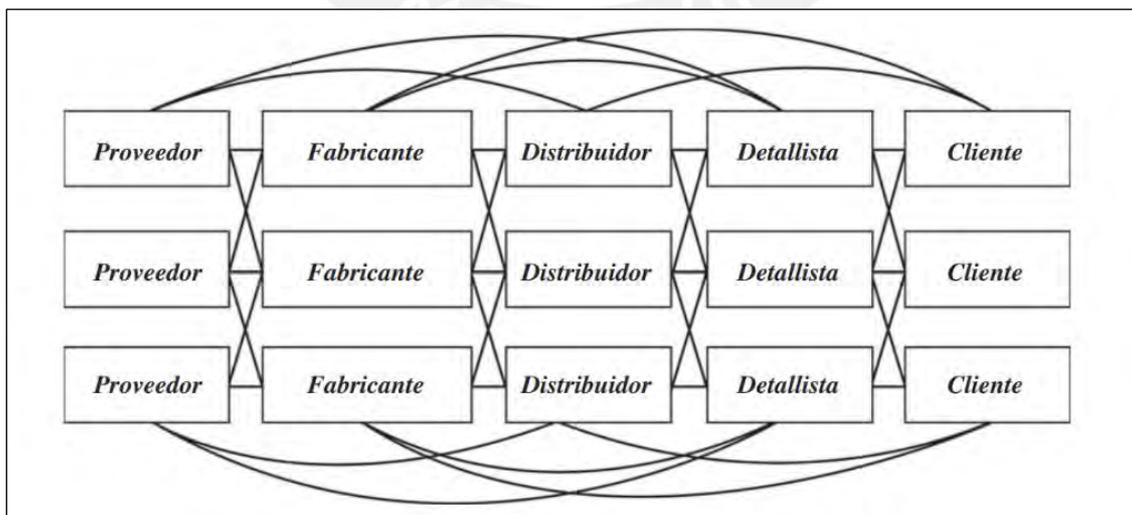
Figura 1: Estructura flexible, escalonada y directa



Fuente: Bowersox, Closs & Cooper (2007). Elaboración propia.

Por su parte, Chopra y Meindl (2013) comparten lo mencionado por Carreño en su definición de cadena de suministro, donde considera cinco de las seis etapas definidas por Bowersox, Closs y Cooper (Figura 2).

Figura 2: Etapas de una cadena de suministro (red de suministro)



Fuente: Chopra & Meindl (2013).

Los autores precisan que, en estas cinco etapas, existen flujos de información, dinero y bienes que se trasladan de tal forma que terminan por recorrer toda la secuencia de una o más cadenas de suministro. De esta forma, estos flujos cobran mayor importancia para el control de la cadena de suministro, ya que su comportamiento da como resultado, en lugar de una cadena, una red de suministro.

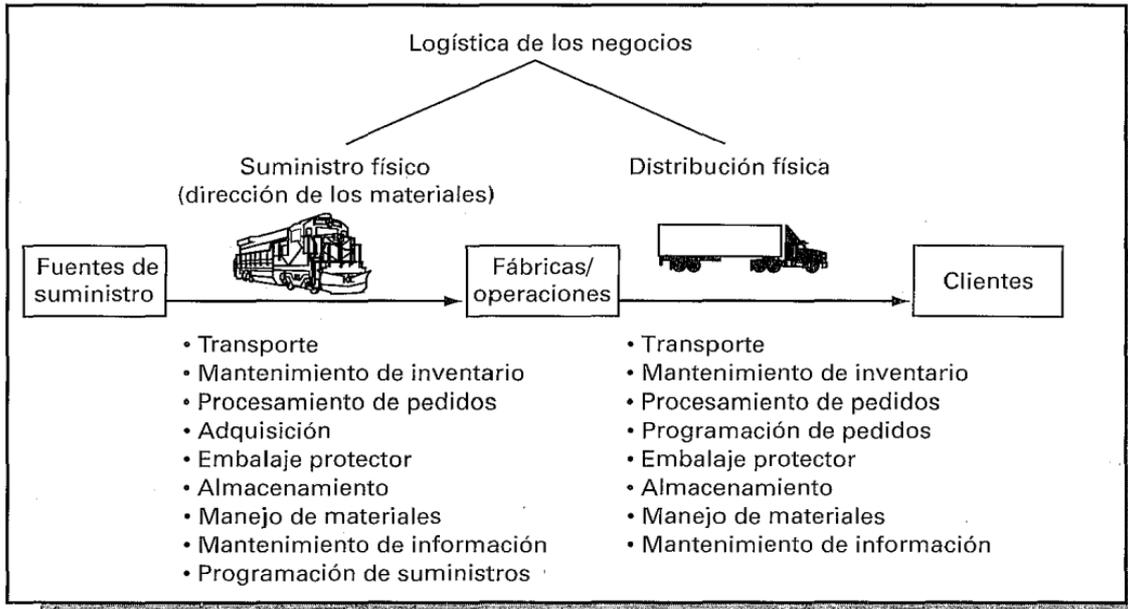
Coyle et al. (2013) coinciden con la conceptualización de Chopra y Meindl, pero adicionan el concepto de flujo de demanda a sus tres flujos iniciales:

1. Flujo de información: es aquella dada por todo tipo de datos que permiten tomar decisiones.
2. Flujo de dinero: es aquella dada por las transacciones en la adquisición de bienes o servicios.
3. Flujo de bienes o servicios: es aquella dada por el movimiento físico de materia prima, herramientas, productos o servicios finales, etc.
4. Flujo de demanda: es aquella dada por la sincronización de las señales de la demanda para proponer una mejor oferta. Este concepto basa su origen en el desarrollo tecnológico que ha permitido tener conocimiento especializado de la información.

Asimismo, Ballou (2004) también propone un esquema, pero con solo tres etapas de las cinco ya mencionadas: fuentes de suministro o proveedores, fábricas/operaciones y clientes (Figura 3).

Para esto, Ballou parte de una tipología que divide a las actividades logísticas en algunas que son clave, tales como los estándares de servicio al cliente, transporte, manejo de inventarios y flujos de información, y procesamiento de pedidos; y otras que son de apoyo como el almacenamiento, manejo de materiales, compras, embalaje de protección, cooperación con producción y operaciones, y mantenimiento de información.

Figura 3: Actividades de la logística en la cadena de suministro



Fuente: Ballou (2004)

Esta conceptualización de Ballou va sujeta a su argumento de no diferenciar la logística de la administración de la cadena de suministro; por ello cumple con determinar las etapas de acuerdo con procesos logístico; y si bien, no especifica otras etapas (como empresas mayoristas o minoristas), la teoría en general tampoco lo hace (solo es tentativa), puesto que, en la práctica, las cadenas de suministros están determinadas por innumerables etapas.

Cabe mencionar que este enfoque de Ballou considera una división parecida a lo que también plantean Chopra y Meindl en los procesos macro de la cadena de suministro; sin embargo, esta es solo una similitud de enfoques, puesto que Chopra y Meindl consideran a la logística como parte de la cadena de suministro y no comparten el argumento de Ballou (Figura 4).

1. SRM (*Supplier Relationship Management* o Administración de la relación con el proveedor).

2. ISCM (*Internal Supply Chain Management* o Administración de la cadena de suministro interna).
3. CRM (*Customer Relationship Management* o Administración de la relación con el cliente).

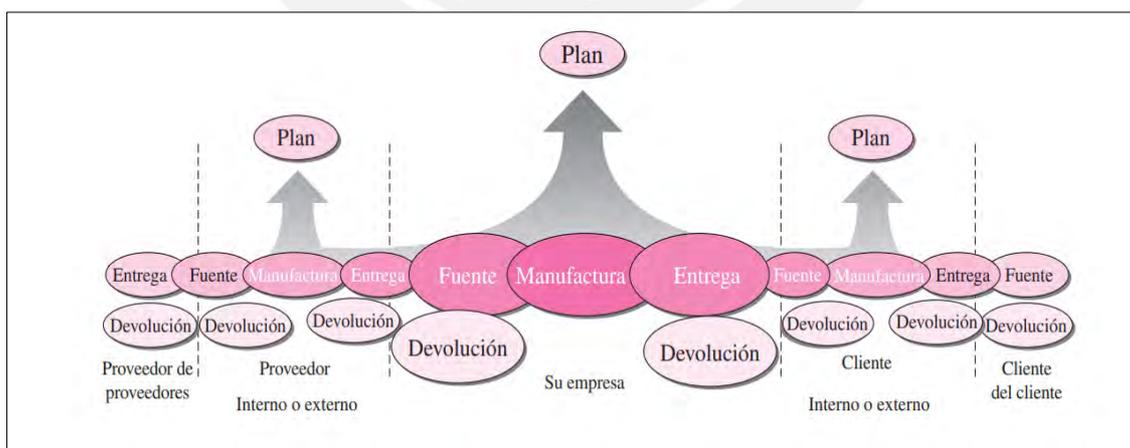
Figura 4: Procesos macro de la cadena de suministro



Fuente: Chopra & Meindl (2013).

Para ilustrar la relación entre etapas y procesos, Chase y Jacob (2014) proponen cinco procesos principales para la cadena de suministro. Estos están dispersos por todas las etapas y tienen mayor peso en algunas más que otras: planeación, fuente, manufactura, entrega y devolución (Figura 5).

Figura 5: Procesos de una cadena de suministro



Fuente: Chase & Jacobs (2014)

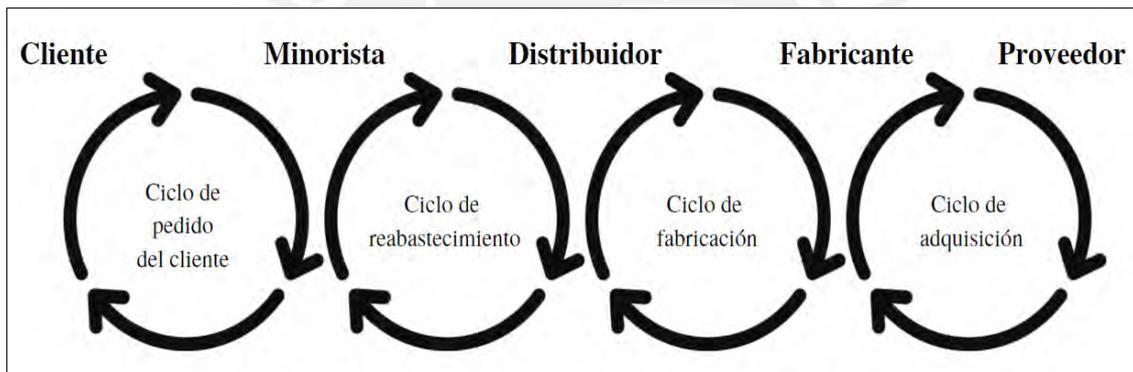
En consecuencia, se entiende que las etapas, indistintamente de si se describen con actividades logísticas o no, se explican de acuerdo con los procesos que forman parte de ellas; y

a su vez, estos procesos también pueden ser explicados desde sus propios enfoques, como la tipología de Ballou, las estructuras de Bowersox, Closs y Cooper o la visualización de Chopra y Meindl. En esta última, los autores establecen dos maneras de ver los procesos que se realizan dentro de una cadena de suministro: visualización de ciclo (Figura 6) y visualización de empuje/tirón (Figura 7).

- Visualización de ciclo

Una visualización de ciclo de la cadena de suministro define con claridad los procesos implicados y los propietarios de cada proceso. Esta visualización es útil cuando se consideran decisiones de operaciones, porque especifica las funciones y responsabilidades de cada miembro de la cadena de suministro y el resultado deseado de cada proceso (Chopra & Meindl, 2013, p. 10).

Figura 6: Ciclos de proceso en una cadena de suministro

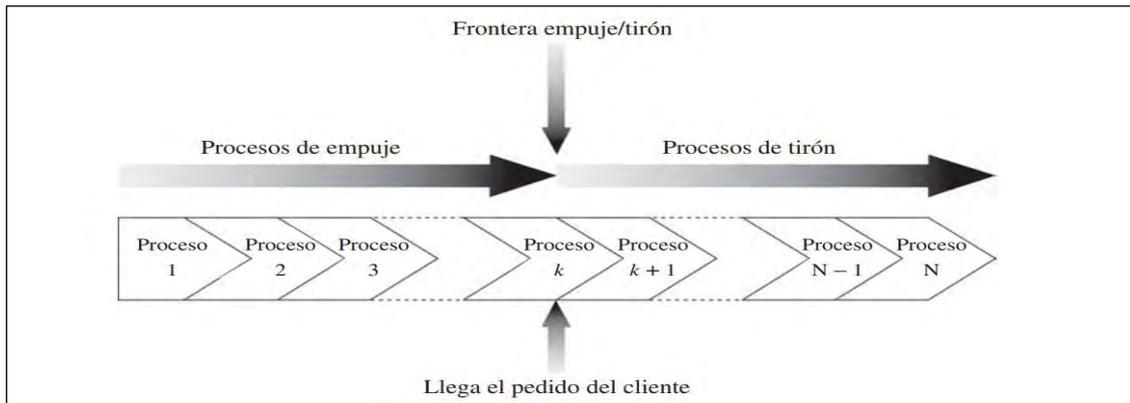


Fuente: Chopra & Meindl (2013). Elaboración propia.

- Visualización de empuje/tirón

Una visualización de empuje/tirón de la cadena de suministro clasifica los procesos con base en si se inician en respuesta al pedido de un cliente (tirón) o con anticipación al pedido del cliente (empuje). Esta visualización es útil cuando se consideran decisiones estratégicas relacionadas con el diseño de la cadena de suministro (Chopra & Meindl, 2013, p. 12).

Figura 7: Visualización de empuje/tirón de la cadena de suministro



Fuente: Chopra & Meindl (2013)

Finalmente, de acuerdo con la literatura, se puede concluir que la cadena de suministro es una red compleja que está conformada por todos los actores presentes en la recolección, transformación y adquisición de bienes o servicios, donde se gestionan los flujos tangibles (flujos de bienes, servicios y dinero) e intangibles (flujos de información y demanda), y se llevan a cabo distintos procesos que finalizan con la adquisición de los productos o servicios y una eventual logística inversa.

Asimismo, se conoce que, para la mayoría de los autores estudiados, la logística se entiende como la parte de la cadena de suministro, encargada de gestionar el suministro de materiales e información (donde la información es propia del proceso logístico), sin considerar una articulación especializada con la estrategia corporativa y las distintas áreas funcionales, ya que esto último le concierne a la administración de la cadena de suministro (Figura 8).

Sin embargo, no se puede dejar de lado otros argumentos, como el que sostiene Ballou, quien menciona que, en la práctica, la logística cumple el mismo rol que la gestión de la cadena de suministro:

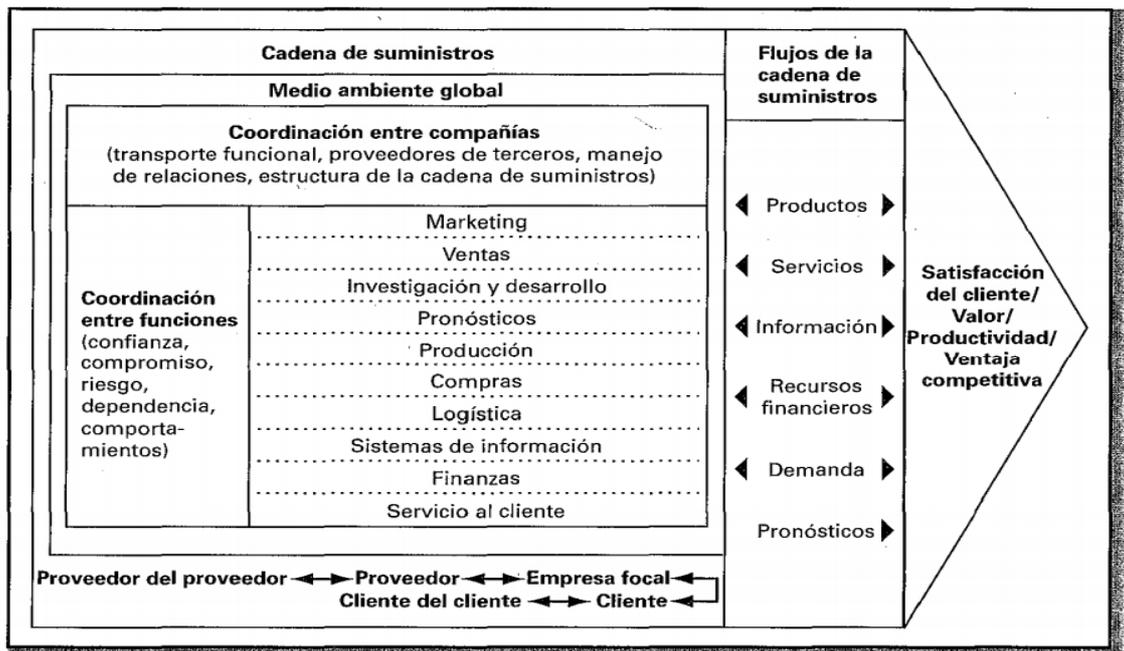
En la práctica es difícil separar la dirección de la logística de los negocios de la dirección de la cadena de suministros. En muchos aspectos, promueven la misma misión: Llevar los bienes o servicios adecuados al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones deseadas, a la vez que se consigue la mayor contribución a la empresa (Ballou, 2004, p. 6).

Por otro lado, cabe recalcar que la delimitación o definición sobre las etapas de la cadena de suministro no puede ser entendida de una sola forma.

Si bien, los autores coinciden en cinco etapas principales, estas son totalmente configurables de acuerdo con el tipo de producto, empresa o industria que se desea analizar.

También, queda evidencia de que no es posible el análisis de las etapas sobre sus propias características teóricas (un proveedor es solo un proveedor, no existe mayor énfasis); sino sobre los procesos que las conforman; y en el mismo sentido, estos procesos también son configurables de acuerdo con el contexto, por lo que la descripción teórica es puramente tentativa.

Figura 8: Modelo de dirección de la cadena de suministro



Fuente: Mentzer et al. (2001) citado en Ballou (2004)

1.2. Modelos de gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro representa la arquitectura que seguirán los procesos de una organización; así como la estructura de relación que tendrán sus etapas.

La Gestión de la Cadena de Suministro o en inglés *Supply Chain Management* (SCM), es definida por el *Council of Logistics Management* como “la coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre los diferentes procesos de la cadena de suministro, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo tanto de la empresa individualmente como de toda la cadena de suministro en general” (Correa & Gómez, 2009, p. 39).

Si bien existen innumerables formas de gestionar la cadena de suministro de una empresa, ya sea teórica o empíricamente, resulta “importante tomar como base algún modelo o herramienta de gestión que permita planear, organizar, controlar y mejorar el desempeño de la cadena de suministro” (Asmat, Lama & Padilla 2018, p. 15).

En este sentido, a continuación, se describirán cuatro modelos de gestión para la cadena de suministro, junto con una breve descripción sobre sus métodos de implementación.

1. Modelo SCOR

El modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) es una herramienta que, a través de KPI's (*Key Performance Indicators* o Indicadores Clave de Rendimiento), estructura, organiza y gestiona la cadena de suministro (Calderón y Lario, 2005).

El concepto fue desarrollado en 1996 por el Consejo de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Council*) como una Herramienta de Diagnóstico Estándar Inter Industrias para la gestión de la cadena de suministro (Calderón y Lario, 2005) y ha ido modificándose a medida de las necesidades de las empresas, dando como resultado distintas versiones del modelo; la última, desarrollada en 2017 y presentada como la versión 12.0.

El modelo presenta una postura estratégica que requiere que la alta dirección impulse transversalmente la propuesta: ya que, si el conocimiento no se extiende por toda la cadena de suministro, fallará (Patiño, 2008).

Dentro de su operatividad, el modelo SCOR se implementa en fases que siguen una estructura de tres niveles de detalle de proceso: nivel superior (tipos de procesos), nivel de configuración (categorías de procesos) y nivel de elementos de procesos (descomposición de los procesos) (Calderón y Lario, 2005).

En los tres niveles se aportan Indicadores Clave de Rendimiento divididos en cinco Atributos (*Performance Attributes*): confiabilidad (*reliability*), capacidad de respuesta (*responsiveness*), agilidad (*agility*), coste (*cost*) y activos (*assets*). Los tres primeros atributos son puntos de vista externos (*Customer-Facing*) mientras *cost* y *assets* son puntos de vista internos (*Internal-Facing*) (Paz, 2017, p. 47).

Cabe recalcar que “existe un cuarto nivel (de implementación) que no es parte de la metodología SCOR, donde se descomponen los elementos en tareas y se incorporan las mejoras en las empresas para lograr la ventaja competitiva” (Paz, 2017, p. 47).

- Nivel Superior o Nivel 1

En este nivel se definen los cinco procesos principales de gestión o macroprocesos (ver Anexo A): Plan (*Plan*), Aprovisionamiento (*Source*), Manufactura (*Make*), Distribución (*Deliver*) y Devolución (*Return*); y se los evalúa de acuerdo con los atributos ya mencionados (confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, coste y activos) y los indicadores propios de este nivel (ver Anexo A).

Los procesos del primer nivel se representan por una letra mayúscula precedida por la letra “s” en minúscula de la siguiente manera: sP para Plan, sS para Source, sM para Make, sD para Deliver y debido a que el proceso de Return está dividido en dos procesos, la codificación se realiza de la siguiente manera: sSR para Source Return y sDR para Deliver Return (Paz, 2017, p. 49).

- Nivel de Configuración o Nivel 2

En el nivel de configuración se especifican los procesos analizados en el primer nivel. De esta forma, se establecen categorías para cada proceso (ver Anexo B), los cuales a su vez serán evaluados con indicadores más específicos que los del nivel 1 (ver Anexo B).

En el segundo nivel se consideran 26 Categorías de Procesos (*Process Categories*) que corresponden: 5 a Plan, 3 a Aprovisionamiento, 3 a Manufactura, 4 a Distribución, 6 a Devolución (3 de Aprovisionamiento y 3 de Distribución), y 5 a Apoyo (*Enable*). Las 5 primeras son tipo Planificación (*Planning*), las 16 intermedias son tipo Ejecución (*Executing*) y las 5 últimas son tipo Apoyo (*Enabling*) (las *Enabling* dan apoyo a las *Planning* y *Executing*: Preparan, preservan y controlan el flujo de Información y las relaciones entre los otros procesos) (Calderón & Lario, 2005, p. 4).

Para entender la relación entre ambos niveles, en la Tabla 4 se detalla la distribución entre los cinco procesos principales, la tipología de procesos y las 26 categorías,

Tabla 2: Tipos y categorías de procesos SCOR

Procesos principales					
Tipos de procesos	Plan	Aprovisionamiento	Manufactura	Distribución	Devolución

Planificación	sP1	sP2	sP3	sP4	sP5	Categoría de procesos
Ejecución		sS1-sS2-sS3	sM1-sM2-sM3	sD1-sD2-sD3-sD4	sSR1-sSR2-sSR3 sDR1-sDR2-sDR2	
Soporte	sEP	sES	sEM	sED	sER	

Fuente: Paz (2017)

En la práctica, la configuración se esquematiza con un Mapa Geográfico (Figura 9), el cual sirve para establecer una visión actual de la distribución de los procesos.

Figura 9: Ejemplo de Mapa Geográfico para la industria Agroalimentaria en Colombia



Fuente: Tapia (2016).

Asimismo, también se establece un Diagrama de Hilos (Figura 10), con el fin de analizar las debilidades de cada uno de los procesos de la cadena de suministro y rediseñar algunas especificaciones.

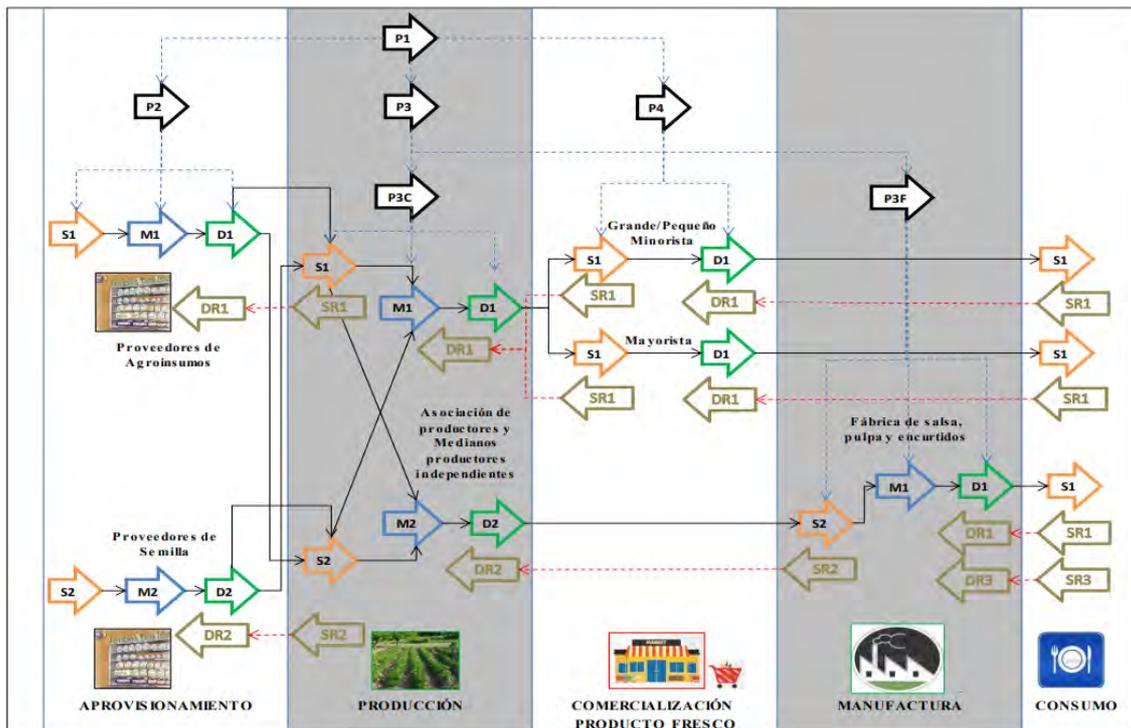
- Nivel de Elementos de Procesos o Nivel 3

En este nivel se realiza una descripción aún más detallada de los procesos, con alrededor de 200 elementos de procesos, 550 métricas, y 500 mejores prácticas, incluyendo riesgo y gestión

empresarial; esto, con el fin de pulir la estrategia empresarial y generar un nivel adicional de implementación que la empresa puede reproducir en forma de tareas específicas (Paz, 2007).

Por su extensión no es posible detallar el glosario completo en esta investigación; por lo que se presenta como información adicional en el Anexo B.

Figura 10: Ejemplo de Diagrama de Hilos para la industria Agroalimentaria en Colombia



Fuente: Tapia (2016).

2. Modelo GSCF

El Foro Global de la Cadena de Suministro (*Global Supply Chain Forum* o GSCF) es una asociación académica creada en 1992 y compuesta por un conjunto de empresas, que no compiten entre sí, e investigadores del mundo académico (López, 2010).

Específicamente, la propuesta del modelo de gestión GSCF recae en la autoría del Dr. Douglas Lambert, quien determinó el concepto sobre la idea de “la participación y colaboración de los clientes y proveedores con el objetivo de tener un óptimo desarrollo de la cadena suministro, donde no exista competencia entre cadenas de abastecimiento y la integración de todos los procesos” (Arenas, Melgarejo & Nuñez, 2019, p. 20).

Bajo este modelo, el marco conceptual de la cadena de suministro se implementa con la combinación de tres elementos clave: estructura de red, procesos de negocio y componentes de gestión.

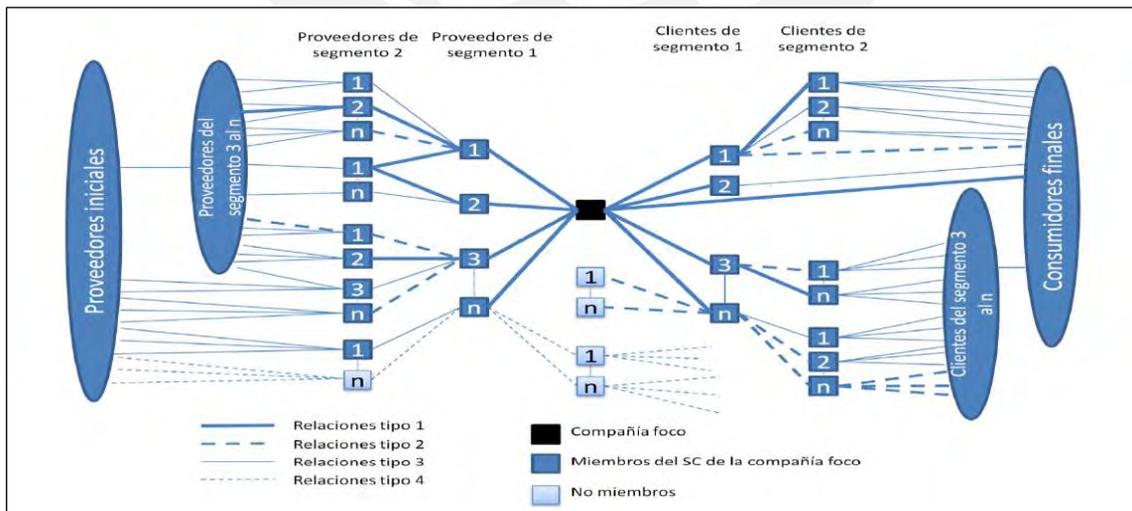
- Estructura de red de la cadena de suministro

La estructura establece las organizaciones que forman parte de una cadena de suministro y los vínculos entre ellas. Además, define las dimensiones a considerar, como el largo de la red y el número de proveedores y consumidores.

En la práctica, las empresas forman parte de múltiples cadenas de suministro (red de suministro), lo que provoca que el análisis varíe según la perspectiva de cada miembro:

La cadena de suministro se verá distinta desde la posición de distintos miembros. Para la mayoría de las empresas manufactureras de productos de alimentación, consumo masivo, etc. que están posicionadas en el medio de la cadena, ésta se ve como un árbol, en el que las ramas y las raíces son los clientes y los proveedores, ya que se abren en gran número en sus respectivos lados (Figura 11). Por otro lado, para una cadena de supermercados, la figura se vería distinta. El foco estaría ubicado a la derecha, pegado al cliente final, y al que llegarían muchos vínculos, ramificados, de distintos proveedores. Mientras que, para una organización del lado primario, por ejemplo, una dedicada a la pesca, el diagrama obtenido sería el opuesto: foco a la izquierda y ramificaciones a la derecha (López, 2010, pp. 9-10).

Figura 11: Tipos de vínculos de procesos de negocio entre empresas



Fuente: López (2010).

Cabe mencionar que “no todas las vinculaciones a lo largo de la cadena de suministro deberían ser coordinadas e integradas a fondo” (López, 2010, p. 10).

En este sentido, una empresa debe evaluar y seleccionar el tipo de relaciones y los vínculos que merecen atención para ser gestionados y alineados con sus capacidades; para ello, debe conocer la configuración de la estructura, basándose en tres aspectos primarios de la estructura: los miembros que integran la red, las dimensiones estructurales de la red y los tipos de vínculos de negocios. (Tabla 7).

Tabla 3: Aspectos estructurales primarios del modelo GSCF

Aspecto	Definición
Los miembros que integran la red	Se trata de todas las organizaciones con las que la compañía foco interactúa, directa o indirectamente, desde el punto de origen (no tiene proveedor primario previo) hasta el punto de consumo (cliente final, a partir de allí la cadena no agrega más valor). Considerar a todos ellos para un proceso de integración podría resultar contraproducente, sino imposible. Para diferenciar cuáles son críticos para el éxito de la compañía y la cadena de suministro y merecen inversión de recursos, se distinguen los miembros primarios y los miembros de apoyo. Los primarios son aquellos que llevan a cabo actividades que agregan valor en el proceso de negocio referido a la producción de un bien para un <i>target</i> específico. En cambio, los miembros de apoyo son compañías que proveen recursos, conocimiento o activos para los miembros primarios
Las dimensiones estructurales de la red	Estas son tres. La estructura horizontal; la estructura vertical; la posición horizontal de la compañía foco. La estructura vertical se refiere al número de segmentos (tires) en la cadena de suministro, pudiendo ser larga o corta según cuántos lo compongan. La estructura horizontal, por el contrario, guarda relación con la cantidad de participantes (proveedores/clientes) en cada segmento, pudiendo ser ancha o estrecha. Por último, la posición horizontal puede ubicarse cerca de la fuente inicial de suministro (<i>upstream</i>), cerca del cliente final (<i>downstream</i>) o en algún punto intermedio.
Tipos de vínculos de negocios	Algunos vínculos son más críticos que otros. Como consecuencia, la tarea de designar recursos escasos entre los diferentes procesos de negocios es crucial. Por esto, se establecen 4 tipos distintos de relaciones, descritos en orden decreciente de importancia. El primero está formado por aquellas relaciones que para la empresa foco es importante integrarlas y gerenciarlas (relaciones directas). El segundo tipo está constituido por relaciones que no involucran directamente a la organización foco, pero que para ella es necesario que estén integradas y debe monitorearlas periódicamente. Un tercer grupo lo forman los lazos que merecen recursos para ser monitoreados. El último tipo consiste en vínculos entre miembros de la cadena de suministro de la empresa foco y no miembros, entes externos. Hay que considerarlos porque se sabe que puede afectar indirectamente la performance propia. Esta clasificación permite tener en cuenta que no sólo las relaciones del primer tipo deben ser analizadas, sino que

	muchas veces el éxito de la red se encuentra condicionado por otras más indirectas o lejanas de la empresa foco.
--	--

Fuente: López (2010).

- Procesos de negocio de la cadena de suministro

Bajo la premisa de Lambert: “el éxito de la gestión de la cadena de suministro requiere un cambio de la gestión individual para integrar las actividades en los procesos clave de la cadena de suministro” (Lambert 2008 citado en Arenas et al. 2019), el modelo GSCF establece ocho procesos principales (ver Anexo C), que permiten analizar a cada miembro de la cadena y determinar los niveles de gestión requeridos para cada uno de ellos: *Customer Relationship Management, Customer Service Management, Demand Management, Order Fulfillment, Manufacturing Flow Management, Supplier Relationship Management, Product Development and Commercialization* y *Returns Management*.

- Componentes de gestión de la cadena de suministro

Los componentes de gestión son características que detallan el nivel de integración de un proceso en la cadena de suministro, donde “a mayor cantidad de componentes o a mayor nivel de cualquiera de ellos, mayor será el nivel de integración” (López, 2010, p. 24).

En total, el modelo considera nueve componentes con una división en dos grupos: el primero, el grupo físico y técnico, incluye métodos de planeamiento y control, flujo de trabajo y estructura de la actividad, estructura de la organización (orientada a procesos o a áreas funcionales), estructura de flujo de producto (relacionado con inventarios) y estructura de flujo de información (tipo de información y frecuencia de actualización); y el segundo, el grupo actitudinal y de gestión, incluye métodos de gestión (incluye la filosofía corporativa y las técnicas de *management*: estructura *top-down* o *bottom-up*), estructura de poder y liderazgo, estructura de riesgos y recompensas, y cultura y actitud (compatibilidad) (López, 2010).

3. Modelo CPFR

El modelo CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), llamado inicialmente CFAR (*Collaborative Forecasting and Replenishment*), surge en 1995 como una iniciativa codirigida por Wal-Mart y la consultora Benchmarking Asociados para incrementar las

ventas y reducir y mejorar la posición de los inventarios. Desde ahí, se producen asistencias técnicas de otras organizaciones, hasta que la propuesta se consolida en 1998, cuando se establecen las directrices del modelo de acuerdo con la Asociación de Estándares de Comercio Voluntario Entre Industrias (VICS) (Chávez, 2013).

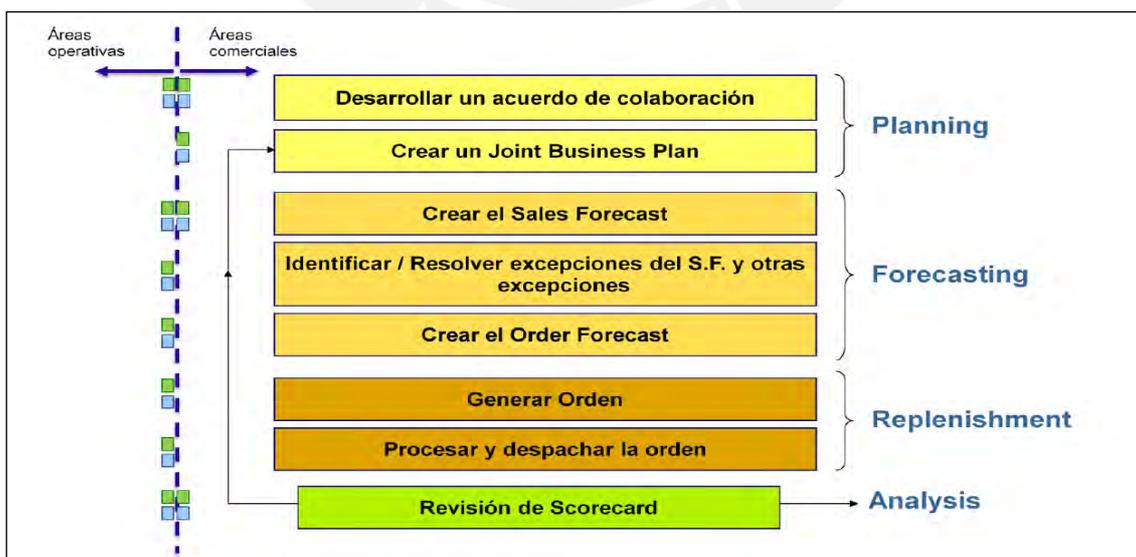
En esencia, el modelo CPFR permite la “planificación y ejecución compartida de los procesos de abastecimiento, tendiente a optimizar los indicadores del negocio conjunto, y a la vez, la relación entre las partes involucradas” (López, 2010, p. 46), lo que finaliza en que cada empresa de la cadena de valor establezca una eficiente relación entre su oferta y demanda, generando flujos estables de inventarios y una óptima gestión de su cadena de suministro.

Para cualquier cambio en el ciclo de la demanda, el inventario es redistribuido y ajustado a través de toda la red de suministro. Los participantes continuamente pueden verificar la exactitud de los pronósticos de la demanda de los demás y manejar excepciones en tiempo real (Chávez, 2013, p. 35).

Para su implementación, el modelo se establece en ocho etapas que se distribuyen según cuatro fases (ver Anexo D): *Planning* (Planeamiento), *Forecasting* (Pronóstico), *Replenishment* (Reabastecimiento) y *Analysis* (Análisis).

Para ilustrar el modelo, la Figura 12 esquematiza las cuatro fases y las ocho etapas del modelo, precisando las áreas responsables para cada etapa (operativas o comerciales).

Figura 12: Fases y etapas del modelo CPFR



Fuente: López (2010).

4. Modelo LSCM

El modelo LSCM (*Lean Supply Chain Management*) tiene su origen en la industria automovilística; específicamente, en el sistema de producción de la compañía Toyota, la cual implementó distintas herramientas (propias del pensamiento *lean*) para establecer una producción de menor tamaño, a diferencia de lo usual de la época que era en masa, y con menos desperdicios.

Sin embargo, la difusión del término “*lean*” no fue hasta 1990 en el libro “*The machine that changed the world*” de Womack y Jones, donde se exponían los resultados de una investigación denominada “*International Motor Vehicle Program*”, la cual analizó a cincuenta y dos plantas de montaje de automóviles localizadas en catorce países (García, Moyano & Maqueira, 2019).

Actualmente, el término se ha expandido a distintas áreas organizacionales, tomando también una postura estratégica y administrativa (*Lean Managment*), partiendo de los principios base del pensamiento *Lean* (Pérez, 2009, p. 66-67):

1. El primer principio propone especificar aquello que genera valor y lo que no genera valor desde el punto de vista del consumidor final.
2. El segundo identifica toda la cadena completa de valor, es decir, todos los pasos necesarios desde la materia prima hasta el punto de consumo, identificando a su vez pasos que no añaden valor.
3. El tercer principio propone llevar a cabo aquellas acciones que generan un flujo de valor sin interrupciones.
4. El cuarto recomienda producir aquello que el cliente demanda, mediante una producción Pull.
5. El quinto y último principio sugiere trabajar para llegar a la perfección removiendo continuamente los desperdicios.

La aplicación de *Lean Managment* a lo largo de la cadena de suministro para optimizar todas las actividades desde el punto de vista del cliente final se conoce como *Lean Supply Chain Management* (LSCM), y permite eliminar despilfarros, mejorar la calidad, reducir costes e incrementar la flexibilidad en toda la cadena (García, Moyano & Maqueira, 2019, pp. 128-129).

Para su implementación, el modelo LSCM consta de seis dimensiones que guían la cadena de suministro: Administración de la demanda, Reducción de desperdicios y costos, Estandarización de procesos y productos, Adopción de estándares en el sector y Colaboración entre empresas de la cadena (Manrodt, Vitasek & Abott 2005 citado en García, Moyano & Maqueira 2019). Por su extensión, los términos establecidos para la implementación de este modelo se presentan en el Anexo E.

Por último, se puede concluir que los modelos expuestos contribuyen a establecer una cantidad más detallada de los procesos que puede gestionar una empresa; así como delimitar la cantidad y el nivel de compromiso de los indicadores para evaluar las relaciones con otras empresas, y las herramientas que se pueden usar.

Si bien, estas son estructuras bien definidas, debido a su aceptación por distintas instituciones académicas y organizaciones, no existen limitaciones para adecuar aspectos de cada modelo a una organización, a través de enfoques teóricos o, simplemente, desde una posición empírica.

2. La transformación digital de la cadena de suministro

En esta sección se describe el concepto de globalización; así como el surgimiento de la era digital y su desarrollo hasta la industria 4.0; asimismo, se utilizan los conceptos sobre las etapas y modelos previamente definidos para determinar un análisis ilustrativo sobre el impacto digital de la cadena de suministro.

2.1. La globalización comercial, la era digital y la Industria 4.0

La globalización se refiere a “la integración estrecha de personas y países de todo el mundo” (Peng, 2014, p. 20), donde se propicia la conexión de las economías a través de “la reducción de barreras al movimiento del comercio, capital, tecnología y personas” (Daniels, Radebaugh & Sullivan, 2010, p. 6).

Cabe mencionar que, por su notoriedad en el siglo XXI, existe una importante discusión sobre la globalización:

Quienes aprueban la globalización toman en cuenta su contribución para incorporar crecimiento económico y mayores niveles de vida, incrementar el intercambio tecnológico y una integración cultural más amplia. Quienes están en contra de esta

argumentan que provoca las recesiones globales, reduce los salarios en los países ricos, explota a los trabajadores de los países pobres y da a las empresas multinacionales demasiado poder. (Peng, 2014, p. 20).

A pesar de las discrepancias, la globalización ha sido difícilmente interrumpida, lo que ha generado la independencia de la economía global, que puede ser entendida de acuerdo con dos facetas: la globalización de los mercados y la globalización de la producción. (Hill, 2011).

La globalización de los mercados consiste en la fusión de mercados nacionales, que por tradición eran distintos y estaban separados, en un solo mercado mundial enorme. La supresión de las barreras al comercio entre fronteras facilita las ventas internacionales. Desde hace tiempo se ha dicho que los gustos y preferencias de los consumidores de diversos países convergen en alguna norma mundial, lo que sirve para crear un mercado global. (Hill, 2011, p. 6)

Esta primera faceta, se ejemplifica con bienes muy básicos que ya se pueden encontrar en casi todo el mundo como los refrescos de Coca-Cola, videojuegos de PlayStation de Sony, hamburguesas de McDonald's, café Starbucks, entre otros (Hill, 2011).

Por otro lado, la faceta de producción se ejemplifica con la adaptabilidad de los mercados para producir estos bienes:

La globalización de la producción se refiere a la subcontratación de bienes y servicios en diversos lugares del mundo para aprovechar las diferencias nacionales de costo y calidad de los factores de producción (como mano de obra, electricidad, tierra y capital). Con base en este enfoque, las compañías intentan reducir su estructura general de costos o mejorar la calidad o la funcionalidad de su oferta de productos, a modo de competir con más eficiencia. (Hill, 2011, p. 7)

Si bien estos conceptos explican las operaciones habituales de grandes empresas multinacionales, no significa que las empresas de menor tamaño no puedan aprovechar los beneficios de la globalización. Por ejemplo, Hill (2011) resalta que en Estados Unidos las pequeñas empresas, de menos de 100 personas, representan el 90% del total de empresas exportadoras y que justamente su crecimiento constante en la última década llevó a que superen el 20% del total de exportaciones.

Ahora bien, en la globalización se consideran dos aspectos que han servido como sus principales impulsores. El primero se refiere a la reducción de las barreras al comercio y las inversiones, y el segundo, al cambio tecnológico (Hill, 2011).

Con respecto al primero, se sabe que al término de la Segunda Guerra Mundial y tras la experiencia de la Gran Depresión de 1930, las naciones industrializadas de Occidente decidieron, en el Acuerdo General sobre Aranceles y Tarifas (GATT), eliminar las barreras al tránsito de bienes y el capital. Asimismo, bajo lo que dicta el GATT, se realizaron ocho rondas de negociaciones, finalizando con la octava en 1993 donde se creó la Organización Mundial de Comercio (OMC) para que vigilará el sistema comercial internacional (Hill, 2011).

Esta propuesta comercial no se ha consolidado como una inalterable; por el contrario, aún se consideran discusiones junto a la labor de la OMC y otras instituciones, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para mejorar la economía del mercado global. Lo que se tiene hasta ahora, con este primer impulsor, se puede resumir en tres características de desarrollo:

En primer lugar, cada vez más empresas hacen lo mismo que Boeing con sus aviones 777 y 787: dispersar partes del proceso de producción en diversos lugares del mundo para reducir los costos de producción e incrementar la calidad de los productos. En segundo lugar, la economía de las naciones del mundo está más interrelacionada. Como el comercio se expande, las naciones dependen más unas de otras para conseguir bienes y servicios importantes. En tercero, el mundo se ha enriquecido mucho desde 1950, lo que implica que el incremento del comercio es el motor que ha impulsado a la economía mundial (Hill, 2011, p. 13).

Por otra parte, con respecto al cambio tecnológico, este se puede definir como aquel que hizo una realidad tangible de la posibilidad teórica de la globalización de los mercados y la producción, y que al igual que el primer impulsor toma relevancia desde el fin de la Segunda Guerra Mundial (Hill, 2011).

Entre los cambios más remotos se encuentra la construcción del avión comercial y las aeronaves de carga; así como la introducción de los contenedores, que redujeron el tiempo de viaje y los costos de embarcación de manera significativa, llegando entre 1920 y 1990 a una reducción de 95 a 29 dólares en “el promedio del flete marítimo y los cargos portuarios por tonelada de carga estadounidense de importación y exportación” (Hill, 2011, p. 14).

Otro aporte importante fue la invención del microprocesador, el cual impulsó el avance tecnológico de las comunicaciones, con la creación de los satélites, la fibra óptica y los sistemas inalámbricos, y mejoró la eficiencia operativa. Por ejemplo, “entre 1930 y 1990, el costo de una llamada telefónica de tres minutos entre Nueva York y Londres bajó de 244.65 dólares a 3.32” (Hill, 2011, 14).

Todo este desarrollo contribuyó a la aparición de la internet y la columna vertebral de la información global: la *World Wide Web*. Ambos conceptos son considerados como la última gran expresión de desarrollo tecnológico, con un crecimiento de menos de un millón de usuarios en 1990 a 50 millones en 1995, y los principales promotores de la conexión de clientes y empresas de cualquier tamaño, favoreciendo la presencia comercial de estas a un bajo costo (Hill, 2011).

Para Bowersox et al. (2007) la internet en la historia humana representa el inicio de una nueva era digital, que además de producir cambios en la estructura empresarial, dio origen a un nuevo consumidor en el siglo XXI; uno caracterizado por ser “un cliente selectivo y con deseos de consumismo, especialmente atento a los nuevos productos” (Guaña, Quinatoa & Pérez, 2017, p. 10).

Para las empresas, el consumidor del siglo XXI representa una demanda que exige una producción y comercialización masiva, la cual debe ser aprovechada con las nuevas tecnologías de información y con las tendencias que estas están originando como la telefonía móvil, las redes sociales, el *ecommerce*, la inteligencia artificial, etc.

En síntesis, la globalización se explica en dos principales facetas; la primera acerca de la globalización de los mercados, la cual indica que las empresas no se limitan a comercializar sus bienes en sus países de origen; y la segunda acerca de la globalización de la producción, la cual indica que las empresas no se limitan a producir sus bienes en sus países de origen.

Asimismo, existen dos principales impulsores de la globalización; el primero, sujeto a decisiones políticas que han permitido la reducción de las barreras de comercio e inversión; y el segundo, de acuerdo con la evolución científica, que ha permitido el desarrollo tecnológico hasta la nueva era digital en 1990 con la llegada de la internet y de la *World Wide Web*.

Por último, cabe mencionar que, con la internet y un mundo globalizado, las tecnologías de información pudieron masificarse con mayor rapidez, y si bien, es imposible afirmar que exista una era que esté por encima del desarrollo de la internet, sí existe un nuevo periodo de mayor sofisticación tecnológica denominada como la “Cuarta Revolución Industrial” o “Industria 4.0”.

El término de Industria 4.0 fue utilizado por primera vez en un proyecto del Gobierno alemán en 2011. Desde entonces, el concepto se popularizó mostrando las evidencias y beneficios de la digitalización.

El término se hizo público, cuando una iniciativa llamada "Industrie 4.0", una asociación de representantes de negocios, políticos y académicos encabezados por Kagermann, Lukas y Wahlster en 2011 promovieron la idea como un enfoque para fortalecer la competitividad de la industria de manufactura alemana. El gobierno federal alemán apoyó la idea al anunciar que Industrie 4.0 sería una parte integral de su iniciativa "Estrategia de Alta Tecnología 2020 para Alemania", con el objetivo de liderar la innovación tecnológica (Hermann, Otto & Pentek 2015; Zhou, Liu & Zhou 2016 citado en Belman, Jimenéz & Hernández 2020).

Los precedentes de la Industria 4.0 datan del siglo XVIII con el uso de motores a vapor, para luego pasar por la electricidad, la electrónica y llegar hasta las tecnologías de información.

...la primera revolución industrial surge a finales del siglo XVIII como consecuencia de la introducción en la industria de equipos mecánicos movidos por motores de vapor. La segunda revolución industrial inició a comienzos del siglo XX, apoyada en la electricidad, caracterizada por la producción en masa de bienes y basada en una acrecentada división del trabajo. La tercera revolución empezó a comienzos de los años 70 y llega hasta nuestros días, emplea la electrónica y las tecnologías de la información para conseguir incrementar la automatización de los procesos de manufactura (Hernández, Figueroa & Jimenéz 2018 citado en Belman, Jimenéz & Hernández 2020).

Finalmente, cabe mencionar que si bien los conceptos de digitalización de la Industria 4.0 (ver Anexo F) son los que están determinando el nuevo rumbo de la industria (básicamente por su difusión), es fundamental entender que tienen como base la era digital de 1990; en este sentido, las ilustraciones de las siguientes dos últimas secciones de este capítulo desarrollarán tanto aspectos tecnológicos de la Industria 4.0 (2011) como los de la era digital de 1990.

2.2. El impacto digital sobre las etapas de la cadena de suministro

Esta sección abarca la ilustración del impacto digital en la cadena de suministro, según la implementación de algunas tecnologías para el desarrollo de los procesos involucrados dentro de las etapas de la cadena de suministro.

Cabe reiterar que el impacto recae en los procesos de la cadena de suministro; puesto que, como concluía la teoría, las etapas no son dispuestas de ser analizadas por sus propias características; sino que precisan ser descritas bajo los procesos que las componen.

En este sentido, para segmentar el extenso universo de procesos, se propone establecer una ilustración según los procesos principales del modelo de gestión SCOR, el cual detalla los siguientes: planeamiento, aprovisionamiento, manufactura, distribución y devolución.

1. El planeamiento y el *Big Data*

El proceso de planeamiento responde a la planificación de la demanda; así como la fijación de las actividades administrativas (con proveedores y clientes) para satisfacer la demanda estimada. Debido a que la estructura administrativa será propiamente definida en la siguiente sección, el análisis de este primer proceso recaerá solo en la ilustración de la planificación de la demanda.

La planificación de la demanda se basa en “todas las decisiones relacionadas con la cadena de suministro tomadas antes de que la demanda se haya materializado (pronósticos)” (Chopra y Meindl, 2013, p. 178).

Por lo general, los pronósticos son siempre imprecisos. De hecho, los pronósticos se vuelven más imprecisos cuando se construyen para el largo plazo o para empresas que se encuentran más lejos del consumidor, como proveedores de materia prima o fabricantes., ya que la distorsión de información aumenta. Esto último lo explica el efecto látigo, donde la variación del pedido genera cambios más grandes cuanto más arriba está una compañía en la cadena de suministro (Chopra y Meindl, 2013).

El *Big Data* (datos masivos) en la planificación de la demanda permite establecer una base de recursos, más que suficientes, para disminuir el riesgo de inconsistencia en los pronósticos, establecer un análisis más acertado y mejorar la toma de decisiones.

Big Data, es una tecnología que permite el procesamiento de grandes volúmenes de información de variadas fuentes y tipos de datos a gran velocidad, permitiendo detectar patrones históricos, tendencias que permitan mejorar el proceso de toma de decisiones o para automatizar procesos mediante una adecuada parametrización (Barleta, Pérez & Sánchez, 2019, p. 8).

Un ejemplo de la efectividad del *Big Data* es el caso de la minorista más grande de Estados Unidos, Amazon, que a través del uso de esta tecnología ha potenciado su motor de recomendaciones (o como lo denomina *recommendation engine*), el cual es un sistema diseñado para predecir las necesidades de sus clientes (productos y servicios) en el momento adecuado (Marr, 2016).

Específicamente, el motor de recomendaciones de Amazon se basa en el filtrado colaborativo, el cual establece un perfil según el consumo de productos y servicios de un consumidor, para luego ofrecer estos mismo productos y servicios a otros con perfiles similares (Marr, 2016).

Con el *Big Data* y una red de 250 millones de clientes, Amazon puede saber los productos que cada cliente adquiere, los productos que revisa, las direcciones de envío (para determinar datos demográficos y nivel de ingresos), las horas del día de conexión, el tiempo de navegación (para establecer comportamientos), entre otros aspectos, que, en conjunto, permiten que la empresa pueda tener conocimiento, casi inequívoco, de su demanda (Marr, 2016).

El resultado final del uso de *Big Data* para Amazon fue lograr 90 mil millones de dólares en ventas mundiales en el 2015; así como un crecimiento del 81% de su servicio “Amazon Web Services”, el cual tuvo una recaudación de 1800 millones de dólares (Marr, 2016).

Otro ejemplo de la magnitud del *Big Data* en el ámbito empresarial es el caso de Netflix, una empresa de distribución de contenido audiovisual que representa alrededor de un tercio del tráfico de internet en horas pico en los Estados Unidos (Marr, 2016).

Particularmente, Netflix usa esta tecnología para casi todos los aspectos de su modelo de negocio; sin embargo, particularmente lo usa con fines predictivos para conocer lo que harán sus clientes (Marr, 2016).

El *Big Data* le ha permitido a Netflix maximizar la eficiencia de sus operaciones y tomar decisiones más acertadas en la distribución, creación e incluso promoción del contenido, ya que hasta la gama de colores que se usan en sus portadas son seleccionadas a partir de datos (Marr, 2016).

El resultado de la estrategia de Netflix con el uso de *Big Data* provocó un incremento en la cantidad de nuevos suscriptores en el primer trimestre de 2015, en comparación al mismo periodo del año anterior (4.9 millones contra 4 millones), y la reproducción de alrededor de 10 mil millones de horas de contenido (Marr, 2016).

2. El aprovisionamiento y la tecnología RFID

El proceso de aprovisionamiento planifica, establece e implementa los recursos necesarios para las actividades de transformación y venta.

La tecnología RFID en el proceso de abastecimiento, modifica la trazabilidad manual (trabajo físico de empleados) a través de la implementación de etiquetas o *tags* (con microchips)

sujetas a distintos objetos, los cuales son identificados a través de ondas de radio sin necesidad de una línea visual (a diferencia de los códigos de barras).

Esta tecnología tiene el potencial para permitir a todos los miembros de la cadena de suministro identificar, rastrear y gestionar cada producto (artículos, embalaje, palets, etc) de manera flexible y confiable, proporcionando información sobre los productos en tiempo real (Bendavid, Castro, Lefebvre & Lefebvre, 2006, p. 4172).

En empresas de bebidas, como Scottish and Newcastle, una subsidiaria de Heineken, la tecnología RFID ha permitido dar seguimiento a los barriles utilizados de bares y restaurantes para ser reutilizados y evitar que alrededor de cincuenta millones de estos envases sean desperdiciados anualmente (Arango, 2020).

Asimismo, en empresas colombianas del sector salud como FOSCAL y DISFARMA, la tecnología RFID ha demostrado que puede mejorar el tiempo de aislamiento en inventarios, identificación y visualización de productos en un 17% (Barón, 2020).

Igualmente, en los servicios de entrenamiento, como en el casino Falls View Casino Resort de Canadá, esta tecnología ha permitido mejorar la eficiencia en la provisión de uniformes para el personal; a través del monitoreo en el tiempo de lavado (las etiquetas en la mayoría de las prendas podían soportar cerca de 200 lavados o tres) (Alejandro, 2012).

De manera similar, en la venta minorista, empresas como Wal-Mart han implementado RFID para sus prendas de vestir, reduciendo los faltantes de stock con el control de los niveles de stock en tienda y de los productos que quedaban fuera de sus respectivos anaqueles (Alejandro, 2012).

Por último, en el sector “Textil y Confecciones”, algunas aplicaciones se han dado en empresas como la italiana Griva, dedicada a la tejeduría, que ha logrado obtener mayor trazabilidad de sus productos gracias a una solución RFID implementada en su planta; así como en la empresa con sede en Londres, Marks & Spencer, que mediante el etiquetado unitario de sus productos textiles con la tecnología RFID, ha podido obtener información automática de stock en cada una de sus tiendas; y la portuguesa Throttleman, que ha implementado la tecnología en sus puntos de venta instalando espejos inteligentes, de modo que los clientes ahora pueden interactuar con las prendas mediante las etiquetas RFID (Gallardo, 2019).

3. La manufactura y la automatización

El proceso de manufactura engloba a todas las actividades que una empresa realiza para la transformación de un producto hasta su estado final para el consumidor.

La automatización en la manufactura responde a la necesidad de disminuir y facilitar la intervención humana en los procesos productivos a través de un amplio conjunto de herramientas tecnológicas que desarrollan una convergencia entre mecánica electrónica, computación y control (Córdoba, 2006).

Si bien las grandes industrias son referentes en aspectos de automatización, como el uso de robots industriales para el proceso de ensamble en la industria automotriz, cada vez existen menos limitaciones para implementar este tipo de tecnología en sectores productivos más pequeños.

Por ejemplo, en un estudio de factibilidad para una pequeña empresa ecuatoriana, taller mecánico “ECUADOR”, se ha demostrado que la automatización, lejos de ser una inversión con poco retorno, permite mejorar el funcionamiento de las máquinas que intervienen en el proceso de lavado de motores, generando ahorros mensuales de doce horas para la mano de obra (Coque, 2011)

Por otro parte, en el sector de salud; precisamente, en el Centro Nacional de Servicios de Sangre en Paraguay, se han implementado dispositivos capaces de automatizar todos los procesos para la obtención de glóbulos rojos, plasma y concentrados de plaquetas a partir de sangre entera; dando como resultado procesos más eficientes, menor intervención de operarios y una reducción de la variabilidad para una producción más consistente y productos de alta calidad (Vargas & Rodas, 2020).

En la industria automotriz, propiamente en la Planta de Estampado y Ensamble de Ford en México, se han implementado exoesqueletos, los cuales han adaptado las funciones del capital humano al manejo pesado de materiales; así como robots colaborativos, enfocados en realizar tareas automatizadas para el proceso de inspección y control de calidad general. Como consecuencia, se ha producido una disminución de tiempos de rotación entre actividades, defectos de calidad y accidentes laborales (Ford Motor Company, 2019).

Por último, dentro del sector “Textil y Confecciones”, la automatización en el proceso de patronaje (*softwares* de diseño), ha permitido incrementar la exactitud de los moldes y mejorar la eficiencia del área total de tendido; asimismo, en el proceso de corte, el uso de maquinaria

automática ha permitido mejorar la eficiencia de la cantidad de metros cortados por minuto: 6 metros de corte automático contra 1.2 metros de corte con una máquina de corte manual (Gómez, 2019).

4. La distribución y el *ecommerce*

El proceso de distribución consiste en el transporte de los pedidos hasta el cliente, las actividades relacionadas para la conformidad del producto y la facturación.

El *ecommerce* (comercio electrónico) en el proceso de distribución dispone plataformas digitales (páginas web, *Marketplace*, redes sociales, etc.) para que el cliente conozca, interactúe y pague por los productos o servicios ofertados por una empresa, que luego serán registrados en los almacenes o tiendas para su despacho y entrega a domicilio (en la mayoría de los casos).

El paradigma más notable sobre el uso del *ecommerce*, lo establece la empresa minorista Amazon, la cual en 1994 inició con una plataforma de venta electrónica para libros que ha evolucionado hasta ser la más grande *Marketplace* (mercado digital donde se ofertan productos y servicios de terceros) que se conoce actualmente (Padilla, 2016).

El notable desarrollo de Amazon y sus semejantes como eBay, Wal-Mart y AliExpress, además de que dieron a conocer al *ecommerce* como una tendencia para la competitividad y el desarrollo a largo plazo, también la convirtieron en una herramienta clave de la actividad empresarial global, siendo uno de los principales factores del desarrollo comercial regional.

Los empresarios se enfrentan a una serie de desafíos para adquirir habilidades y recursos competitivos, ante un mercado completamente dinámico y diverso, pero ante la convicción, que el sector del comercio electrónico promete un aumento significativo en las ventas y, por ende, en la rentabilidad empresarial (Correa, Cardona, Galviz, Caycedo & García, 2019, p. 133).

Por ejemplo, producto del comercio electrónico, en Colombia se facturaron cerca de 2000 millones de dólares en el 2012, con alrededor de 300 millones en gasto por compras de cupones de descuento *online* (Gutiérrez, 2015).

Este nivel de venta en línea se incrementó en el 2013 en un 40% para el mercado colombiano; así como en otros países de la región: Brasil con un crecimiento de 28%; México, con 41%; Argentina, con 48%; Chile, con 20% y Perú, con 20% (Ríos, 2015).

El crecimiento desde entonces no se detuvo, ya que en el 2017 el informe de gestión de la *International Data Corporation* (IDC), explicó que el comercio electrónico había triplicado las ventas registradas de los últimos seis años en América Latina, con estimaciones futuras que incluso superarían estos niveles (Correa et al., 2019).

Específicamente, en micro y pequeñas empresas peruanas del sector “Textil y Confecciones”, aún no existen ni se han implementado conocimientos y herramientas sofisticados para el uso de comercio electrónico; sin embargo, con una percepción positiva y clara del impacto digital, si se ha empezado a utilizar redes sociales como *Facebook*, *Instagram* y *WhatsApp*, las cuales han permitido captar nuevos clientes; así como generar publicidad gratuita y un nuevo canal de ingresos (Del Carpio & Gilvonio, 2019).

5. La devolución

El proceso de devolución corresponde a las actividades relacionadas con la recepción de productos retornados por cualquier motivo.

...una correcta gestión de las devoluciones es un factor fundamental para la fidelización de clientes. A diferencia del comercio tradicional, en el caso de las empresas online, una devolución no solo supone la no venta, sino que además lleva consigo un coste de transporte. (Bueno, 2019, p. 17).

Si bien, todos los procesos están estrechamente vinculados para generar el sistema que permite el buen funcionamiento de una cadena de suministro; particularmente, el proceso de devolución tiene aún mayor relevancia en la interacción con sus semejantes, puesto que opera como una cadena de suministro inversa.

En este sentido, para analizar este último proceso, se reincide en los conceptos tecnológicos que han interactuado desde el proceso de distribución y la última etapa de la cadena de suministro (el cliente).

En primer lugar, el *ecommerce*, dentro de las plataformas en el que se desarrolla, también involucra aspectos para proporcionar comunicación, información y transporte en los procesos de devolución.

Por ejemplo, la multinacional Mango, dedicada al diseño, confección y venta de prendas de vestir, ofrece una opción en su plataforma web para solicitar la recogida gratuita a domicilio,

donde se sigue un procedimiento intuitivo para el detalle de las condiciones y la comunicación con el transportista (Aranda, 2019).

En segundo lugar, la automatización en el proceso de devolución se puede comportar como un sistema de control de información para gestionar la respuesta de los clientes tras el proceso de distribución, evitando el proceso manual de reportes entre las áreas de venta, producción y almacenaje en caso se soliciten reembolsos, reparaciones o sustituciones.

Por ejemplo, la empresa especialista en gafas de sol y ópticas, GMO (específicamente GMO Colombia), con la meta de evitar una amplia cantidad de devoluciones, desarrolló de una herramienta web que automatiza el proceso de recepción de inconformidades del cliente, donde al tener bajo control las fechas de vencimiento y de entrega de todas las mermas y garantías (control convencionalmente llevado a cabo por el personal), se podría ahorrar alrededor de 160 millones de pesos colombianos (aproximadamente 46 800 dólares) mensuales (Ardilla, 2014).

En tercer lugar, la tecnología RFID en la devolución coincide en el proceso de abastecimiento en el registro de productos, los cuales, en este caso, en lugar de posicionarse para ser vendidos, regresan al inventario.

Por ejemplo, la Biblioteca “Tomás Navarro Tomás” del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ubicada en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales en Madrid, desarrolló tecnología RFID para el registro, distribución e inventariado de sus más de 300 mil ejemplares; el resultado de su implantación contribuyó a mejorar la gestión de la colección y los servicios de la biblioteca, a través de dispositivos altamente efectivos y de fácil manejo que han permitido la autogestión de los lectores y han reducido las tareas monótonas de la actividad profesional de los bibliotecarios (Martínez & Pérez-Montes, 2008).

Por último, el *Big Data* en el proceso de devolución, más que cumplir un rol reactivo (tomar acciones luego de establecer características o patrones de inconformidad) desarrolla una posición predictiva, como en la planificación de la demanda.

En otras palabras, el *Big Data* en lugar de responder a errores (capacidad que también puede desempeñar), establece proactivamente información para la toma de decisiones, las cuales involucran otros aspectos tecnológicos propios de la gestión de la cadena de suministro que se verá a continuación.

2.3. El impacto digital sobre la gestión de la cadena de suministro y la Logística

4.0

Esta sección abarca la ilustración del impacto digital en la cadena de suministro, según la implementación de algunas tecnologías para la gestión de las relaciones involucradas en las etapas de la cadena de suministro.

A diferencia de la sección anterior, la ilustración de la gestión de la cadena de suministro no necesita utilizar un enfoque teórico; sino combinar aspectos de la teoría con la digitalización para complementar la línea argumentativa.

1. Los sistemas ERP

La gestión de la cadena de suministro consiste principalmente en el control de las actividades de transformación dentro de una organización; así como todas las encargadas de gestionar y dar seguimiento a la materia prima y al bien terminado.

Los sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) en la gestión de la cadena de suministro permiten la integración entre la administración y los procesos productivos de una organización.

El concepto ERP fue creado por el Gartner Group a principios de la década de 1990 para identificar una nueva generación de sistemas de software empresarial. Desde entonces el objetivo de los ERP ha sido la integración de las diferentes funciones de una empresa, tanto las administrativas como las propias de producción, estando basados en el dato único, en la fiabilidad y en poder disponer de la información en tiempo real.

Para demostrar la correspondencia entre este tipo de tecnología y la gestión de la cadena de suministro; se detallarán algunos casos estudiados en la tesis doctoral de Fernando Muñoz (2004), sobre la implementación de sistemas ERP para cuatro empresas del sector textil en España.

El primer caso es el de Textiles albaida S.A, una empresa dedicada a la fabricación de tejidos para la decoración de interiores y tapicerías para la industria del mueble, la cual subcontractaba sus sistemas de datos con resultados que no cumplían sus expectativas (Muñoz, 2004).

Con la implantación de un sistema ERP, Textiles albaida S.A. logró mejorar la funcionalidad en la administración, la facturación, el control de stock y el control de inventario.

Las áreas que más se han visto beneficiadas con la implantación han sido administración y facturación, en la que hemos conseguido "funcionar con el código de barras" y poder abordar el aumento de pedidos como consecuencia de las características de nuestra actividad y del tipo de producto que elaboramos, control de stocks (piezas, metraje e incluso de muestrarios) y una mayor versatilidad a la hora de obtener informes de gestión en todas las funciones; éste era uno de los objetivos buscados del que nos encontramos más satisfechos. El control de inventarios es especialmente importante en nuestra empresa, nos hemos convertido en el almacén de nuestros clientes, y necesitar llevar un control de existencias por medio de un sistema de máximos y mínimos (la menor cantidad para servir bien) (Muñoz, 2004, p. 131).

El segundo caso es el de Textiles Valencia S.A., una empresa fabricante tradicional de mantas que ya había utilizado sistemas de información (que no eran ERP's), pero que aún sentía "la necesidad de integrar todas las actividades logísticas, de producción, comerciales y financieras dentro de un único software que asegurará la fiabilidad de la gestión" (Muñoz, 2004, p. 136).

Tras la adopción de un ERP, la empresa manifestó que a pesar de que no se habían incrementado las funcionalidades, puesto que ya se había trabajado con sistemas de información, si se logró mejorar la integración entre la información y los procesos, evitando la redundancia de algunos datos (Muñoz, 2004).

El tercer caso es el de Textiles Alcoi S.A., una empresa familiar dedicada a la moda infantil con amplia experiencia y conocimiento en el ámbito tecnológico (puesto que ya tenía implantación informática en sus procesos), pero sin un sistema ERP totalmente capaz de administrar eficazmente todos sus procesos (Muñoz, 2004).

Con las mejoras necesarias y la implantación de un óptimo sistema ERP, la empresa señaló que obtuvo mejoras dentro de las funciones de toda la empresa; específicamente, en la cadena de suministro se optimizaron funciones de aprovisionamiento, gestión de stock, logística, distribución, atención al cliente y post venta (Muñoz, 2004).

El último caso es el de Textiles Ontinyent S.A., una empresa exportadora dedicada a la fabricación de tejidos para tapicería de muebles, que tras su expansión analizó la posibilidad de implementar una solución informática para mejorar las diferentes áreas funcionales (Muñoz, 2004).

La decisión fue la implantación de un ERP, que provocó que la empresa no solo optimice las funciones de la cadena de suministro; sino que por primera vez pueda gestionarlas y alinearlas con la administración; algunas de ellas, fueron las funciones de gestión de stock, logística, distribución, atención al cliente y post venta (Muñoz, 2004).

2. *Softwares CRM y SRM*

Los conceptos CRM (*Customer Relationship Management* o Gestión de relaciones con el cliente) y SRM (*Supplier Relationship Management* o Gestión de relaciones con el proveedor) son conceptos teóricos mencionados en el enfoque de los procesos macro de Chopra y Meindl, y entre los ocho procesos del modelo GSCF.

Si bien, lo que predomina en estos términos es una referencia a los “procesos”, los conceptos se refieren más a las estrategias que llevan a cabo estos procesos (relacionarse con los clientes y proveedores).

...las organizaciones buscan cómo obtener una ventaja competitiva y muchas lo han logrado definiendo una estrategia CRM que la sustente...La estrategia CRM ayuda a las empresas a aumentar ingresos y rentabilidad, así como obtener ventaja competitiva al atraer, administrar y retener clientes (Kaplan & Blanco, 2018, p. 3).

Ahora bien, existe una particularidad dentro de la informática, cuando se consideran tecnologías presentadas con estos términos. Por ejemplo, para el CRM sucede que existe una falta de distinción entre lo que es la gestión teórica de la relación con el cliente (estrategia o proceso CRM) y el software que permite llevar a cabo la gestión de esta relación (software CRM).

Se ha comprobado que muchos de los fracasos en las implementaciones de sistemas CRM, se deben a una pobre o inexistente definición temprana de los servicios que el software debe satisfacer...Parte de esta problemática es considerar que la “estrategia CRM” y el “software CRM” son equivalentes, siendo este último solo la herramienta tecnológica que permite operacionalizar dicha estrategia (Kaplan & Blanco, 2018, p. 1).

Del mismo modo ocurre para el SRM que dentro de la informática, no es otra cosa que la variante del CRM para los proveedores.

SRM (*software*) es la filosofía de CRM aplicada a proveedores, la cual puede convertirse en la herramienta apropiada para gestionar esta nueva relación requerida, identificando los proveedores principales, entendiendo sus capacidades internas, compartiendo sistemas de información, transfiriendo tecnología y experiencia, compartiendo la

innovación comercial, operacional y financiera del proceso y, principalmente, procurando fortalecer las capacidades del acuerdo comercial para potenciar el modelo de negocio en beneficio directo del proveedor, de la empresa y de la propuesta de valor que se ofrece al mercado para el cliente (Schwarz, 2018, p. 1).

Cabe recalcar que en este inciso (“*Softwares CRM y SRM*”) no se están proponiendo otras herramientas digitales para la gestión de la cadena de suministro, puesto que los softwares CRM y SRM son herramientas integradas en los sistemas ERP; sino que se están delimitando algunas connotaciones que a veces la literatura muestra, pero no explica.

En el mercado podemos dar cuenta de la existencia de una variedad de oferta de CRM, ya sea en versiones pagadas o de software libre que puede ser customizado con unas pocas líneas de programación; pero en general están preparados para un enfoque de cliente y no han sido pensados como herramientas SRM. Existen múltiples módulos de ERP que integran el SRM como parte de su módulo logístico, pero que no satisfacen las necesidades totales de un SRM integral. Sin embargo, la mayoría de los proveedores de software están adecuando sus aplicaciones a la necesidad de aplicar el CRM hacia atrás, permitiendo dotar de mayor valor la cadena de suministro (Schwarz, 2018, p. 2).

Finalmente, en lugar de una ilustración de estos softwares (que repetiría lo ilustrado en los sistemas ERP), se propone mostrar el cambio que ocurre en los modelos de gestión teóricos, principalmente, para comprender qué; por un lado, una cadena de suministro puede gestionarse y ejecutarse según una formulación teórica (físicamente); y, por otro lado, esta misma teoría puede gestionarse y ejecutarse desde una perspectiva digital (Tabla 4).

Tabla 4: Diferencia entre la Gestión de relaciones con el cliente teórica y digital

CRM manual	CRM con software
Permite relevar información necesaria sobre las necesidades de los clientes actuales y potenciales	Permite procesar toda la información mucho más rápido
Permite conocer al detalle los cambios y preferencias de los clientes sobre determinados productos y servicios	Permite tomar decisiones oportunas y en poco tiempo
Permite detectar sensaciones personales y expectativas de clientes, antes y luego de consumir el producto	Permite aprovechar ciertas oportunidades comerciales que se dan en determinados momentos en el mercado

Se hace lento el procesamiento de la información, lo cual puede traer aparejado decisiones erróneas, por estar fuera de tiempo	Permite tener mayor alcance para su estudio, con gran cantidad de clientes procesados
--	---

Fuente: Kaplan & Blanco (2018).

3. Los servicios en la nube

Los servicios en la nube o *Cloud Computing* son herramientas informáticas virtuales que se ofrecen bajo demanda; es decir, de acuerdo con el uso y cantidad de los recursos que el usuario necesite. Algunos ejemplos básicos de los servicios en la nube son los ofrecidos por Facebook, Google Drive, Microsoft Office y Gmail; mientras que otros más especializados son los de Google Cloud Platform, Microsoft Azure y Amazon Web Services.

Del mismo modo que los sistemas ERP, los servicios en la nube buscan la integración de todas las partes que componen la cadena de suministro, pero además se interesan por establecer una gestión sobre los sistemas informáticos previamente establecidos en una empresa.

Cloud Computing se torna en un sistema de gestión con una interfaz unificada para diferentes sistemas (por ejemplo, ERP y CRM), fomentando la conexión entre los miembros de la CS, los recursos, los departamentos, haciendo disponibles en tiempo real los planes de trabajo, reduciendo las distorsiones de información, aumentando la tasa de uso y, de esta forma, aumentando la eficiencia y la competitividad (Novais, Maqueira, Ortiz, 2017, p. 10).

Para complementar la idea, se describirán algunos de los casos presentados en la investigación de Vilchez y Villegas (2020) sobre el uso del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro.

Como punto de partida, se presenta la aplicación de esta tecnología en pymes industriales, donde se redujeron los costos en equipo, hardware, software y talento humano para su soporte; puesto que se obtuvo una opción con menos riesgo de obsolescencia, escalable, accesible y flexible en su uso (Vilchez & Villegas, 2020).

Asimismo, en una empresa procesadora de carne, se lograron mejorar las coordinaciones con el gobierno y se evitaron las sanciones al visibilizar las cifras de emisiones de carbono para cada actor de la cadena (Vilchez & Villegas, 2020).

Para el sector salud, se produjo una comparación del uso de *Cloud Computing* en un hospital contra el rendimiento de las cadenas de suministro hospitalarias tradicionales, donde se concluyó que en el hospital con la implementación tecnológica se redujeron los volúmenes y la variabilidad de los inventarios y plazos de entrega, mediante la visibilidad de la demanda en tiempo real de los clientes internos; lo que en consecuencia llevó a minimizar los pedidos no cumplidos, debido a una mejor capacidad de respuesta, e incrementar el nivel de servicio (Vilchez & Villegas, 2020).

Por último, dentro del sector bancario, el uso de esta tecnología le permitió al Banco de Crédito del Perú (BCP) mejorar su agilidad de aprovisionamiento y comisionamiento, ahorrar costos de infraestructura, mejorar su posición para realizar negociaciones con proveedores, desarrollar mejores enfoques ágiles y optimizar la gestión de sus demás tecnologías de información (Vilchez & Villegas, 2020).

En síntesis, se han presentado dos herramientas digitales para la gestión de la cadena de suministro; primero, los sistemas ERP (junto con los *softwares* CRM y SRM) que integra a la cadena de suministro y segundo; y segundo, los servicios en la nube que integran a la cadena de suministro, pero además a los sistemas de información que ya se usan (como los ERP).

Si bien, la literatura extiende los conceptos y presenta diversas herramientas de gestión, muchas de estas no responden a la gestión de la cadena de suministro; y tampoco a la gestión de alguna de sus partes (como proveedores o clientes).

Aun así, en el Anexo G, se hace el detalle sobre otras herramientas complementarias para la gestión de la cadena de suministro junto con un esquema de referencia sobre las herramientas que se usan en cada parte de la cadena de suministro.

Asimismo, se concluye que los modelos teóricos de gestión pueden ser ejecutados de manera convencional (físicamente) o a través de sistemas digitales (como los *softwares* CRM Y SRM).

Ahora bien, cabe precisar en un último análisis para entender la evolución del concepto de gestión de la cadena de suministro y la discusión sobre los conceptos de logística y cadena de suministro que se explicó inicialmente.

Primero, es necesario retomar lo que se ha definido por logística y gestión de cadena de suministro.

El resumen de la discusión teórica presenta afinidad con establecer una logística encargada únicamente de la gestión del suministro de materiales e información; mientras que la cadena de suministro, y específicamente su gestión, se encargaba de vincular los demás aspectos de una organización como la estrategia general y las áreas funcionales.

Asimismo, cuando se mencionaba el suministro de información de la cadena de suministro no eran propiamente los flujos de información entre etapas; sino la información del proceso logístico enfocado en la distribución física.

Ahora bien, con la inserción de la Industria 4.0 y la sofisticación de las tecnologías de información, la logística logró asimilar muchas más responsabilidades, las cuales ahora sí estaban enfocadas en mejorar la eficiencia e integración de toda la cadena de suministro y no solo de los aspectos de distribución.

Para llevar adelante la 4RI, una serie de tecnologías tales como el *blockchain*, la internet de las cosas o el *big data*, se entrelazan y generan una serie de cambios disruptivos para el sector empresarial con miras a incrementar la eficiencia operacional, brindar la flexibilidad necesaria para adecuar la producción a cambios en la demanda de manera muy rápida y reducir los costos asociados y las externalidades negativas generadas. En el caso particular de la logística que brinda servicios a esta 4RI, la cual llamaremos consecuentemente logística 4.0, se caracteriza por su capacidad de optimización de tiempo y recursos, trazabilidad de la cadena, seguridad e integridad de los datos, así como una adecuada interoperabilidad entre distintos actores humanos y digitales ((Barleta et al., 2019, p. 3).

De este modo, si la logística, en su versión más moderna (Logística 4.0), puede gestionar los mismos flujos tangibles (flujos de bienes, servicios y dinero) e intangibles (flujos de información y demanda) de la cadena de suministro, se puede inferir que este concepto tiene la capacidad de reemplazar a la convencional logística y convertirla en la nueva forma de gestionar la cadena de suministro: “la labor de los responsables de logística ya no se limita, como anteriormente, al transporte propiamente dicho, sino también a la tarea de coordinación multifuncional y supraempresarial de la logística en toda la cadena de suministro” (Morales & Poveda, 2019, p. 7).

Con esto, no se realiza una aseveración, pero sí una aproximación para entender que la discusión teórica cobra más argumentos para definir a la logística como una logística integral, semejante a la propuesta de Ballou.



CAPÍTULO 3: MARCO CONTEXTUAL

El presente capítulo consiste en la descripción del sector “Textil y Confecciones” en el Perú de acuerdo con su desarrollo a lo largo del tiempo, niveles de exportación, importancia en la empleabilidad, estructura empresarial y contribución al PBI nacional. Asimismo, se esquematiza su cadena productiva, con una descripción para cada uno de sus procesos, y se explica su denominación según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, enfatizando el desenvolvimiento del proceso de comercialización para el cliente final.

1. Desarrollo e importancia del sector “Textil y Confecciones” en el Perú

La producción del sector “Textil y Confecciones” en el Perú se remonta a la época preinca, donde gracias a la disponibilidad geográfica se podían utilizar fibras naturales de camélidos. Ya en la época republicana, el incremento del cultivo de algodón hizo que el sector cobre mayor importancia para la economía del país; y tras la Guerra del Pacífico, con la consolidación de las fábricas de tejidos e hilanderías, el sector se orientó al comercio de exportación (Ministerio de la Producción, 2015).

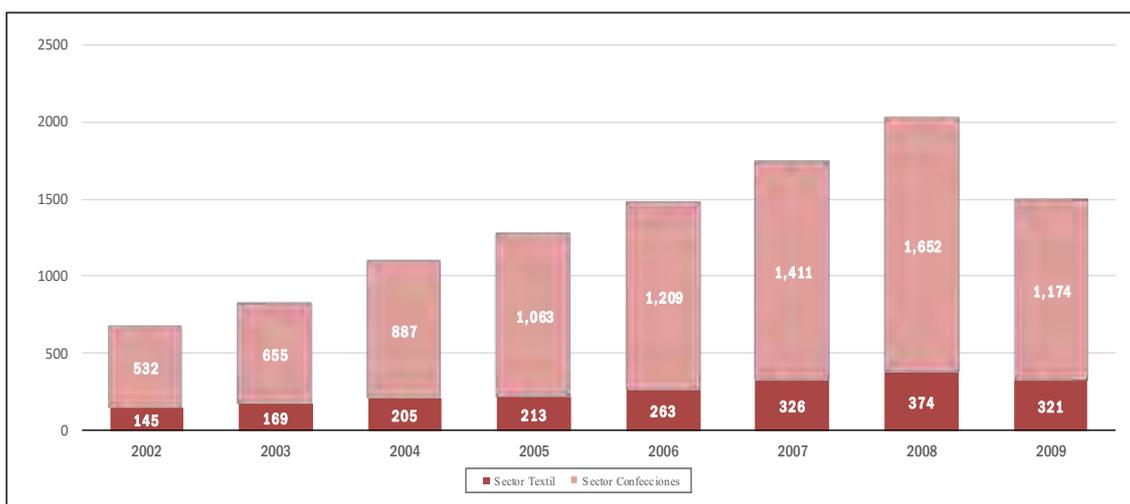
Con una percepción positiva de los clientes internacionales y la instauración de mejores prácticas productivas el precio del algodón peruano se incrementó, constituyendo a las fibras de algodón y camélidos como productos bandera. Sin embargo, con la implantación de la reforma agraria, que fragmentó y expropió las haciendas algodoneras, el crecimiento del sector se detuvo súbitamente. Lo que sobrevino después fue una lenta recuperación hasta el 2002, donde los tratados de libre comercio (TLC) insertaron nuevamente al país en el mercado internacional y los precios de los textiles peruanos nuevamente se incrementaron (Ministerio de la Producción, 2015).

El nuevo crecimiento volvió a ser interrumpido por la crisis internacional del 2008, principalmente por la reducción de la demanda de Estados Unidos, y la inserción de masivas importaciones de productos con menores precios que empezó desde el 2007 (Vargas, Bautista y Castro, 2010).

Para el 2009, las exportaciones del sector se redujeron en un 26.18%, con un grado más alarmante para el “subsector confecciones”, que disminuyó en 28.94% en comparación al 2008. (Figura 13).

A pesar de la recuperación de los siguientes años (desde el 2010 al 2019), el sector no ha vuelto a tener un nivel de exportación similar o superior al del 2008. Específicamente, el crecimiento progresivo inició en el 2010 con 1560.83 millones de dólares y terminó en el 2012, con un incremento porcentual de 39% (2010 como base) de 2177.06 millones de dólares.

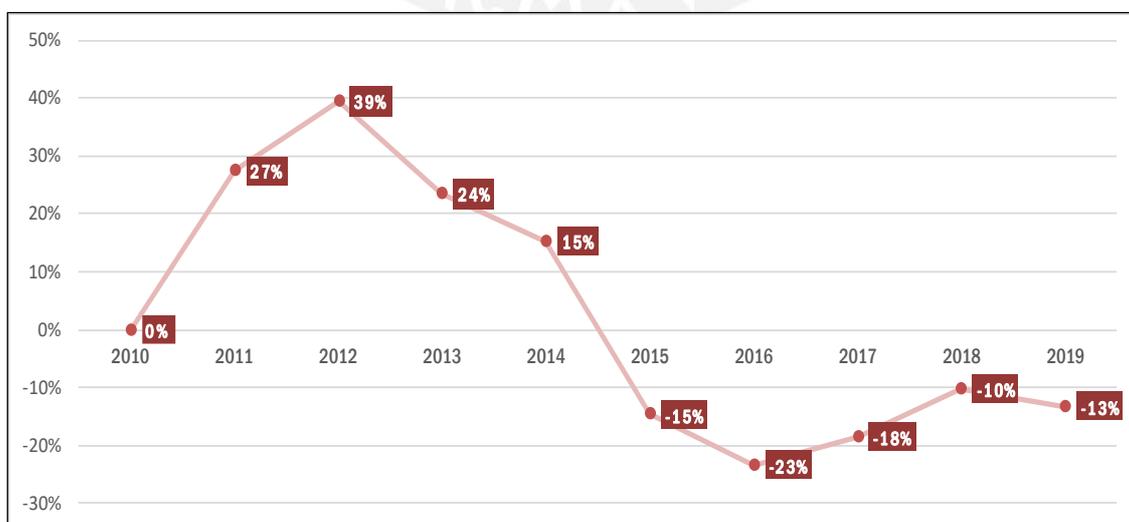
Figura 13: Exportaciones del sector textil v confecciones 2002-2009 (millones de dólares)



Fuente: Base de Datos de Estadísticas del BCRP. Elaboración propia.

Desde el 2013 el sector ha tenido una tendencia negativa, con algunos años de recuperación, pero que aun así tampoco igualan el nivel de exportación del 2010. De hecho, con la variación porcentual negativa (-3.44%) entre los periodos 2018 (1401.90 millones de dólares) y 2019 (1353.64 millones de dólares), el nivel de exportación del 2019 se posicionó como el cuarto peor durante los últimos diez años (2010 como base) (Figura 14).

Figura 14: Índice de exportación del sector “Textil y Confecciones” (Año base 2010=100)



Fuente: Base de Datos de Estadísticas del BCRP. Elaboración propia.

Más allá de la percepción estadística, el peso de las variaciones negativas recae en la importancia del sector para el país. Solo en el 2014, el sector “Textil y Confecciones” representó el 1.3% del PBI nacional y el 8.9% de la producción manufacturera (Ministerio de la Producción, 2015).

Asimismo, el sector se ha consolidado como una de las principales fuentes de empleo, otorgando alrededor de 412 mil puestos de trabajo, “lo que representan el 8.9% de la población económicamente activa (PEA) ocupada a nivel nacional” (Ministerio de la Producción, 2015, p. 16).

Por otro lado, de acuerdo con su estructura empresarial, el sector cobra relevancia al estar conformada en un 99% por micro y pequeñas empresas (Mype), las cuales representaron al 95% de empresas peruanas, emplearon al 47.7% de la población económicamente activa (PEA) y contribuyeron al 19.3% del PBI nacional en el 2019 (Sociedad de Comercio Exterior del Perú, 2020).

2. La cadena productiva del sector “Textil y Confecciones”

La cadena productiva del sector “Textil y Confecciones” consta de un conjunto de siete eslabones que inicia con la recolección y producción de materias primas y termina con la comercialización de los productos de confección acabados hacia el cliente final (Figura 16).

Cabe recalcar que este concepto de comercialización tiene una connotación distinta si se examina desde la división en los subsectores (subsector textil y subsector confecciones) o desde el sector en conjunto.

Si se considera solo al “subsector textil”, los productos comercializados, generalmente por mayoristas, se consideran bienes intermedios que sirven de insumos para la confección de diversas prendas (Ministerio de la Producción, 2015). Mientras que, para el “subsector confecciones”, la comercialización consta de la venta de productos de confección acabados, los cuales pueden ser:

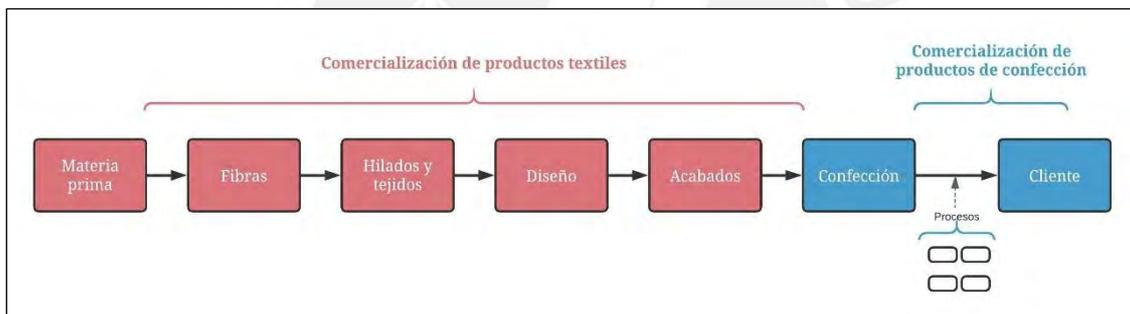
...para uso de indumentarias, como la ropa de trabajo, guardapolvos, pantalones, vestidos, trajes, ropa de niños, damas, etc.; para uso industrial, como la lona, cobertura para camiones, toldos, etc.; y para el hogar, como los manteles, servilletas, sábanas, cortinas, tapadores, etc. (Ministerio de la Producción, 2015, p. 118).

Por otro lado, si se considera al sector en general, la comercialización recae en los mismos productos del “subsector confecciones” (productos de confección acabados), básicamente, porque este subsector engloba la última parte de la cadena productiva general.

Ahora bien, la Figura 15 evidencia siete eslabones clave, los cuales recaen en alguno de los dos subsectores ya mencionados.

Los cinco primeros eslabones se ubican dentro del “subsector textil”, el cual “abarca actividades de hilaturas, tejeduría, acabado de productos textiles y fabricación de otros productos textiles, como la fabricación de tejidos de punto y ganchillo, y otros productos” (Ministerio de la Producción, 2015, p. 114); mientras que los dos últimos se localizan dentro del “subsector confecciones”, el cual “abarca todas las funciones necesarias para la fabricación de las prendas” (Ministerio de la Producción, 2015, p. 118).

Figura 15: Cadena productiva del sector “Textil y Confecciones”



Fuente: Ministerio de la Producción (2015). Elaboración propia.

En la Tabla 5 se presenta una descripción para cada uno de los eslabones de la cadena productiva hasta la etapa de confección. La última etapa, cliente, está vinculada con el proceso de comercialización y será desarrollada en la siguiente sección.

Tabla 5: La cadena productiva del sector textil y confecciones

Etapa	Descripción
Materia prima	Se realiza la recolección de fibras textiles que pueden ser de origen natural (animal o vegetal) y no natural (sintética y artificial).

Fibras	<p>La materia prima de origen natural (fibras de algodón, auquénidos y ovinos) se somete a un proceso de limpieza; en algunos casos, se realiza el teñido en esta etapa. En el caso de las fibras no naturales, no es necesario realizar el proceso de selección; se realiza el cortado de la fibra y la mezcla de colores directamente. Luego, se realiza el cardado y peinado.</p> <p>En una máquina denominada como “carda” se realiza el proceso de cardado, el cual consiste en terminar con el proceso de limpieza y disgregar los flocones de fibra para obtener una cinta.</p> <p>En una máquina denominada como “peinadora” se realiza el proceso de peinado, el cual consiste en paralelizar las fibras de la cinta, previamente obtenida en el cardado. Con este proceso se obtiene una cinta más uniforme y de mejor calidad.</p>
Hilandería y tejeduría	<p>La hilandería inicia en una máquina denominada como “mechera” donde se adelgaza la cinta, previamente obtenida en el proceso de peinado, al grado de finura conveniente, dándole la tensión y la torsión necesarias para una resistencia y finura específica. El resultado de esto es un hilo que se enrolla de diferentes formas, carretes o bobinas cilíndricas cónicas, para la elaboración de telas, y es mercerizado para realizar la costura de prendas, bordados y otros fines.</p> <p>Luego, se procede con la tejeduría, la cual consiste en entrelazar los hilos de la urdimbre y la trama, formándose una tela. Los hilos pueden tejerse en telares de lanzadera (tejido plano) o en máquinas circulares (tejidos de punto). En el caso de los planos, luego del tejido pasan por un proceso de quemado que elimina las cascarillas y pelusas, resultando un tejido de espesor uniforme. Posteriormente, se realiza la limpieza de la tela y se le da un acabado básico, que generalmente incluye el mercerizado (estiramiento del hilado o tejido bajo tensión para darle resistencia, lustre y afinidad de los colorantes) y el descruce (remueve impurezas adheridas a las fibras).</p>
Diseño	<p>Se procede a la utilización de programas de patronaje y diseño. En esta etapa se necesita de personal altamente calificado y tecnología avanzada que permita el desarrollo de productos.</p>
Acabado	<p>Se establecen procesos que modifican diversas características del producto, como la apariencia o comportamiento, ya que, a través de las etapas anteriores, se van perdiendo las ceras y grasas naturales. De acuerdo con la durabilidad de los cambios se pueden clasificar en (i) permanentes, duran toda la vida de la prenda; (ii) durables, duran parte de la vida de la prenda; (iii) temporales, permanecen en la prenda hasta que esta se lava en agua o seco; (iv) renovables, pueden renovarse en el hogar o en un servicio profesional de tintorería.</p>
Confección	<p>El proceso se inicia con el diseño. En esta etapa se realiza el proceso de planeamiento del producto a elaborar, se determinan los insumos y procedimientos a utilizar y se diseñan en moldes.</p> <p>Luego, se realiza el proceso de corte y precostura. En esta etapa se realiza el tendido de la tela, corte, inspección, hasta que la prenda quede habilitada para la siguiente etapa. Posteriormente, se inicia con el proceso de costura, en el cual se unen las piezas previamente acondicionadas de acuerdo con el diseño original. Después, se realiza el</p>

	<p>proceso de acabado, que consiste en darle a la prenda los últimos detalles, como colocar los ojales, botones, entre otros.</p> <p>Finalmente, se realiza el control de calidad, planchado, doblado, embolsado y se obtiene el producto final para ser distribuido y comercializado.</p>
--	--

Fuente: Ministerio de la Producción (2015). Elaboración propia.

3. La comercialización del sector “Textil y Confecciones” y la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU)

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) “es una clasificación de actividades cuyo alcance abarca a todas las actividades económicas, las cuales se refieren tradicionalmente a las actividades productivas, es decir, aquellas que producen bienes y servicios” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2010, p. 8).

De acuerdo con la más actual revisión de la CIU (Revisión 4), el sector “Textil y Confecciones”, en su mayoría, se encuentra dentro de las Divisiones 13 y 14 de la Sección C, Industrias Manufactureras (Tabla 6).

Tabla 6: CIU del sector “Textil y Confecciones”

Sección C: Industria Manufactureras
División 13: Fabricación de Productos textiles
<p>Grupo 131: Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles</p> <ul style="list-style-type: none"> 1311 Preparación e hilatura de fibras textiles 1312 Tejeduría de productos textiles 1313 Acabado de productos textiles <p>Grupo 139: Fabricación de otros productos textiles</p> <ul style="list-style-type: none"> 1391 Fabricación de tejidos de punto y ganchillo 1392 Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir 1393 Fabricación de tapices y alfombras 1394 Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes 1399 Fabricación de otros productos textiles n.c.p.
División 14: Fabricación de prendas de vestir
<p>Grupo 141: Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel</p> <ul style="list-style-type: none"> 1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel <p>Grupo 142: Fabricación de artículos de piel</p> <ul style="list-style-type: none"> 1420 Fabricación de artículos de piel <p>Grupo 143: Fabricación de artículos de punto y ganchillo</p> <ul style="list-style-type: none"> 1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010). Elaboración propia.

Algunas otras actividades que no se consideran dentro de estas dos divisiones, pero que sí forman parte de la cadena productiva del sector, son aquellas relacionadas con la fabricación de fibras no naturales y la comercialización de productos del “subsector textil” y el “subsector de confecciones”.

La primera actividad faltante, se encuentra dentro de la División 20, la cual también pertenece a la Sección C (Tabla 7).

Tabla 7: CIU de la fabricación de fibras no naturales

División 20: Fabricación de sustancias y productos químicos
Grupo 203: Fabricación de fibras artificiales
2030 Fabricación de fibras artificiales

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010). Elaboración propia.

Por su parte, las actividades de comercialización se ubican en la Sección G y se dividen en algunas que son al por mayor y otras, que son al por menor (Tabla 8).

Tabla 8: CIU de la comercialización del sector “Textil y Confecciones”

Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
División 46: Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas
Grupo 464: Venta al por mayor de enseres domésticos
4641 Venta al por mayor de productos textiles, prendas de vestir y calzado
División 47: Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas
Grupo 475: Venta al por menor de otros enseres domésticos en comercios especializados
4751 Venta al por menor de productos textiles en comercios especializados
Grupo 477: Venta al por menor de otros productos en comercios especializados
4771 Venta al por menor de prendas de vestir, calzado y artículos de cuero en comercios especializados
Grupo 478: Venta al por menor en puesto de venta y mercados
4782 Venta al por menor de productos textiles, prendas de vestir y calzado en puestos de venta y mercados

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010). Elaboración propia.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, la comercialización se encuentra vinculada en distinta forma de acuerdo con la perspectiva de cada tipo de subsector; sin embargo, si se considera al sector en conjunto el énfasis recae en la última etapa de su cadena productiva: Cliente.

Realmente, lo que sucede con la comercialización es que representa un proceso tan complejo como las características propias de cada empresa. Por lo general, el “subsector textil” es más uniforme ya que cuenta con una estructura de empresas dedicadas al comercio al por mayor, debido a la naturaleza del producto (materia prima). Mientras que el “subsector confecciones” es mucho más desagregado, por lo que resulta difícil establecer una sola categorización para su proceso de comercialización.

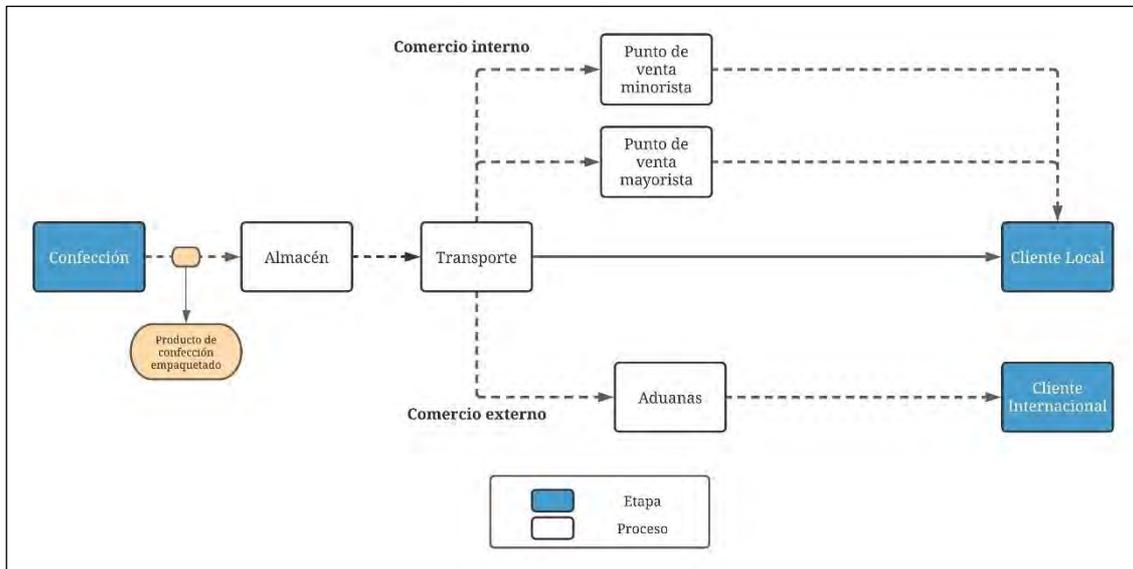
En este punto, los canales de distribución, el destino del producto y las características establecidas por la CIU desempeñan un papel crítico para plantear una secuencia básica de comercialización con el cliente final.

Tras el empaquetado final de un producto de confección, se puede seguir una ruta de comercio interno o externo (exportación). En caso se opte exclusivamente por la segunda, la secuencia de venta de la empresa sigue tres procesos esenciales: almacenaje, transporte y aduanas.

En gran medida, cuando una empresa está especializada en un comercio de exportación no asume gastos de puntos de venta físico; sino únicamente de almacenaje. Todo lo contrario, ocurre con el comercio interno donde esta práctica es más habitual y se distingue para el comercio minorista (tiendas por departamento, tiendas de autoservicio, mercados, tianguis, bazares, etc.) y para el mayorista (tiendas en el Emporio Comercial de Gamarra y otros grandes almacenes), de acuerdo con el tamaño y la ubicación del punto de venta.

La Figura 16 muestra la secuencialidad de estos procesos y adiciona un enlace directo desde el transporte hacia el consumidor final, refiriéndose al comercio interno mayorista que no cuenta con un punto de venta físico.

Figura 16: Proceso básico de comercialización del “subsector confecciones”



Fuente: Ministerio de la Producción (2015). Elaboración propia.

En síntesis, el sector “Textil y Confecciones” ha tenido una trayectoria que actualmente está en declive, lo que resulta alarmante debido a su importancia en el país.

Dentro de su operatividad, el sector se divide en dos subsectores, donde el primero (subsector textil) abarca las cinco primeras etapas de la cadena productiva y el segundo (subsector confecciones) abarca las dos últimas.

Finalmente, se entiende que la comercialización representa cierta variabilidad según los aspectos estructurales de cada empresa, como los que se mencionan en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) (tipo de venta y tipo de producto); así como otros relacionados con la distribución y el destino del producto.

CAPÍTULO 4: HALLAZGOS Y CONCLUSIONES

Este capítulo abarca los hallazgos de la tesina; así como las conclusiones a modo de respuesta para los objetivos planteados al inicio.

1. Hallazgos.

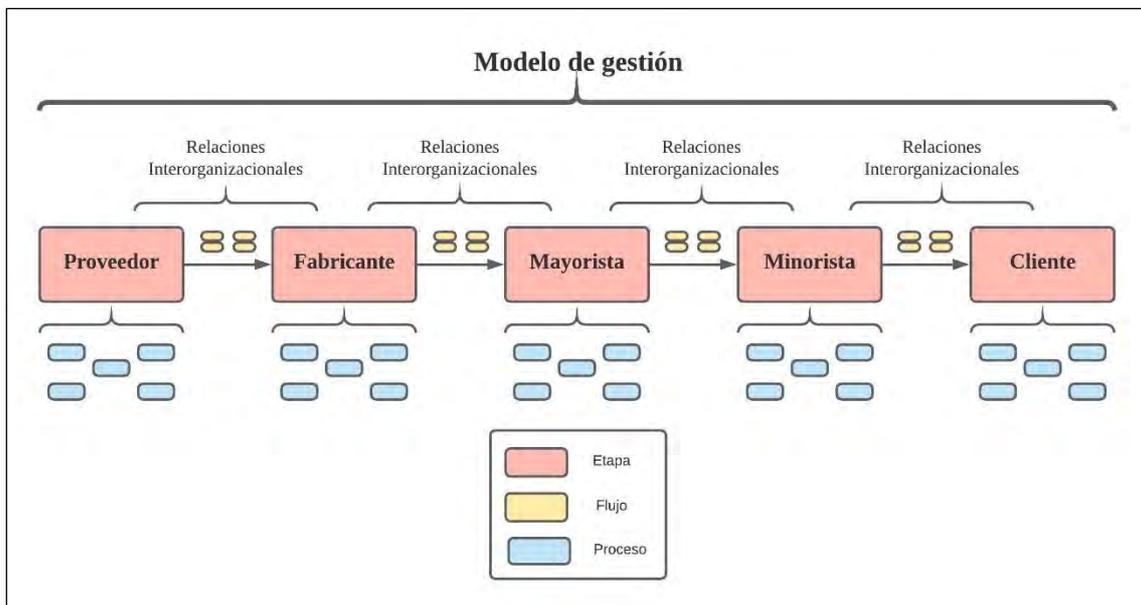
En primer lugar, para el concepto de cadena de suministro se encontró lo siguiente:

- Existen dos vertientes principales sobre la definición de logística en la cadena de suministro. En una se menciona que la logística forma parte de la cadena de suministro como el proceso encargado de la distribución de materiales e información (información logística). Y en otra, se menciona que la función logística se encarga de la administración de la cadena de suministro.
- A pesar de la discusión teórica sobre el concepto de logística, la cadena de suministro tiene una definición muy concreta (y ampliamente compartida).
- La cadena de suministro es una red compleja (ya que no está compuesta de solo una cadena, sino de varias), conformada por todas las empresas (en la teoría se denominan etapas, donde también se encuentra el cliente) que intervienen en los procesos de recolección, transformación y adquisición de bienes y servicios, donde se producen y gestionan flujos de bienes y servicios, información, dinero y demanda.
- Existen dos precisiones para la terminología usada dentro de la cadena de suministro. Primero, los procesos no son etapas; sino que forman parte de las etapas y son la base de su análisis. Segundo, los flujos de la cadena de suministro se pueden subdividir en dos: flujos tangibles (bienes, servicios y dinero) e intangibles (información y demanda).
- Resulta importante establecer una metodología (modelo de gestión) para administrar una cadena suministro.
- Los modelos de gestión son los encargados de administrar los procesos de una cadena de suministro y sus relaciones interorganizaciones.

- En función del beneficio empresarial, no existen limitantes para adecuar distintas herramientas metodológicas para la gestión de la cadena de suministro (incluso empíricas).

Para complementar los hallazgos relacionados con la cadena de suministro, se esquematiza la integración de todos los conceptos estudiados (Figura 17).

Figura 17: Esquema teórico para los procesos, etapas, flujos y gestión de la cadena de suministro.



Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, para la globalización y la transformación digital se encontró lo siguiente:

- La globalización es la base de la economía global y de la interacción internacional de las personas e industrias.
- La globalización presenta dos facetas. La primera, la globalización de los mercados, explica que las empresas no están limitadas a comercializar sus productos en sus países de origen. Y la segunda, la globalización de la producción, explica que las empresas no están limitadas a producir sus productos en sus países de origen.
- Asimismo, la globalización tiene dos principales impulsores. El primer impulsor es la reducción de las barreras al comercio y las inversiones, que fue establecida a partir

de acuerdos políticos tras la segunda guerra mundial. Y el segundo, es el cambio tecnológico que también inició tras la segunda guerra mundial y se consolidó en 1990 como el inicio de una nueva era digital (con la llegada de la internet).

- La era digital de 1990 se sofisticó hasta convertirse en la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 (término ampliamente popular que se originó en el 2011).
- La Industria 4.0 hace más evidente la digitalización tomando como base la internet y mostrando nuevas herramientas tecnológicas, tales como: automatización, robótica, *Blockchain*, *Big Data*, *Cloud Computing*, Impresiones 3D, Inteligencia Artificial (AI) y Realidad aumentada (AR).

En tercer lugar, para el sector “Textil y Confecciones” se encontró lo siguiente:

- El sector “Textil y Confecciones” se encuentra en una de sus peores situaciones a nivel de exportación.
- El sector en cuestión está conformado en un 99% por micro y pequeñas empresas (Mype), las cuales representaron alrededor del 1.3% del PBI nacional en el 2014.
- El sector en cuestión resulta importante debido a que está ampliamente conformado por “Mypes”, las cuales representan alrededor del 95% de empresas peruanas y emplean cerca del 47.7% de la población económicamente activa (PEA) (datos del 2019).
- La cadena productiva del sector (cadena de suministro) consta de siete etapas: materia prima, fibras, hilados y tejidos, diseño, acabados, confección y cliente.
- El sector se divide en dos subsectores: “subsector textil” y “subsector confecciones”.
- El “subsector textil” abarca las cinco primeras etapas (empresas) de la cadena; mientras que el “subsector confecciones”, abarca las dos últimas.
- Se precisa que el “Cliente” como etapa, se refiere al cliente final, es decir aquel que recibe el producto de confección acabado.

- Por lo general el “subsector textil” se encuentra conformado por empresas mayoristas (es decir, tienen a otras empresas como clientes).
- El “subsector confecciones”, por el contrario, tiene un esquema menos uniforme.
- El proceso de comercialización local del “subsector confecciones”, sigue una secuencia de: almacén, transporte, punto de venta (minorista o mayorista) y cliente local.
- Por otro lado, el proceso de comercialización internacional del “subsector confecciones”, sigue una secuencia de: almacén, transporte, aduanas y cliente internacional.
- Se precisa que entre las aduanas y el cliente internacional se desarrollan más actividades (información poco relevante para esta investigación).
- El producto que se comercializa en el “subsector confecciones” es el producto de referencia para todo el sector “Textil y Confecciones”.

Por último, sobre impacto digital y el sector “Textil y Confecciones”, se encontró lo siguiente:

- Las tecnologías de información han permitido optimizar y sofisticar los procesos de la cadena de suministro, de modo que el amplio personal operativo ha sido reemplazado por un conjunto más pequeño, pero más especializado.
- El *Big Data* es una tecnología muy sofisticada de uso; que difícilmente puede ser implementada en micro, pequeñas y medianas empresas del sector “Textil y Confecciones”; por el contrario, puede ser una herramienta que potencie a grandes empresas; principalmente, a aquellas dedicadas al comercio de exportación.
- La tecnología RFID representa una herramienta de gran impacto para los procesos de abastecimiento vinculados principalmente en el “subsector textil”, donde existe un mayor esquema sobre la dirección de almacenes y grandes volúmenes de producción (por lo general, son empresas mayoristas).

- La automatización, junto con los procesos específicos del “subsector confecciones” (como el diseño y el proceso de corte), resulta una herramienta de mediana inversión, pero sumamente rentable, ya que tiene un alto grado de eficiencia y ahorro de costos de mano de obra.
- El comercio electrónico, es la opción más viable de todas las tecnologías analizadas. De hecho, ya está siendo utilizada en micro y pequeñas empresas peruanas del sector en cuestión. Y si bien, no se necesita de un capital humano especializado para generar ventas a través de redes sociales (además de que son gratuitas), sí sería adecuado mejorar las funcionalidades con la implementación de algún sistema que permita monitorear la gestión de los pedidos; así como el servicio post venta.
- Precisamente, el servicio postventa implica ser alineado a los sistemas de información que una empresa implemente; esencialmente, porque el comercio en línea es mucho más demandante que el comercio físico; además de que es altamente variable y competitivo.
- Todas las tecnologías de información que se apliquen a los procesos de una cadena de suministro deben de estar monitoreadas con un sistema de gestión informático; puesto que, con la digitalización de los procesos, la información es distribuida a partir de datos intangibles (existe mínimo o nulo papeleo).
- Los sistemas ERP son capaces de gestionar los modelos teóricos o empíricos que una empresa maneje para su cadena de suministro. En otras palabras, es capaz de digitalizar la gestión de la cadena de suministro convencional.
- Los sistemas ERP, debido a su costo de inversión y el requerimiento de capital humano especializado, no propone una solución para micro, pequeñas o medianas empresas del sector en cuestión.
- Los servicios en la nube también permiten digitalizar la gestión convencional de una cadena de suministro; así como integrar a los propios sistemas ERP que tenga una empresa.

- Los servicios en la nube, a diferencia de los sistemas ERP, son altamente accesibles (muchas herramientas son gratuitas); sin embargo, no cumplen una función especializada para la integración de las áreas de trabajo (es necesario el capital humano especializado).
- La Industria 4.0 da origen a la Logística 4.0, un tipo de logística (la versión más actual) con la capacidad de gestionar flujos intangibles de la cadena suministro (antes solo podía gestionar flujos tangibles).
- La Logística 4.0 representa un paradigma de transformación digital, que implica incluso un nuevo debate teórico sobre lo que se entiende por logística y por gestión de la cadena de suministro.

2. Conclusiones.

Conclusión 1: La gestión de la cadena de suministro es la encargada de administrar los procesos y las relaciones interorganizacionales de las etapas (empresas) de la cadena. En la práctica, la cadena de suministro se comporta como una red de suministro (muchas cadenas) donde se gestionan cuatro tipos de flujos: flujos de bienes y servicios, flujos de dinero, flujos de demanda y flujos de información.

Conclusión 2: Las tecnologías de información permiten sofisticar los procesos de la cadena de suministro al punto en el que no se necesitan muchas personas para realizar un proceso, sino pocas con conocimientos especializados. Asimismo, las tecnologías de información permiten que la información deje de almacenarse físicamente y que la gestión tradicional de la cadena de suministro pueda desarrollarse a través de un sistema informático.

Conclusión 3: El proceso de comercialización del producto final del sector “Textil y Confecciones” se delimita según el destino de compra: cliente local y cliente internacional. En este sentido, las tecnologías de información en este proceso simplifican el espacio geográfico y proponen un único medio para establecer distintas relaciones: el comercio electrónico (páginas web, *Marketplace*, redes sociales, etc.). Se conoce que, en micro y pequeñas empresas peruanas del sector en cuestión, el comercio electrónico se ha empezado a utilizar a través redes sociales como *Facebook*, *Instagram* y *WhatsApp*.

Por último, como conclusión general, se puede mencionar que la cadena de suministro ha sufrido un impacto digital en su gestión, donde se ha producido que la información deje de almacenarse físicamente, y en sus procesos, donde se ha producido que se reemplace la fuerza física por el conocimiento.

Para la comercialización en el sector “Textil y Confecciones”, por ejemplo, el uso de redes sociales ha incrementado la captación de clientes (y, por ende, la generación un nuevo canal de ingresos y publicidad) sin la necesidad de inversión.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, C. (2012). Diseño de un sistema de control de activos para el almacén de la Pontificia Universidad Católica del Perú utilizando RFID (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1507>
- Aranda, J. (2019). El ecommerce en la industria textil. Análisis del proceso de compra online en el sector de la moda española (Zara, Mango, El Corte Inglés) (Trabajo de grado, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España). Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/32217>
- Arango, J. (2020). Impacto de la transformación digital y las tecnologías disruptivas en el sector bebidas (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia). Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78372>
- Arantza, M. (2015). Entendiendo el Big Data: antecedentes, origen y desarrollo posterior. *DYNA New Technologies*, 2 (1). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.6036/NT7835>
- Ardilla, A. (2014). Reprocesos GMO: Una automatización de los procesos de devolución, en búsqueda de aumentar su eficiencia en la empresa (Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15954>
- Arenas, A., Melgarejo, F. & Nuñez, K. (2019). Diagnóstico y propuesta de mejora de la gestión de la cadena de suministro basado en el modelo Global Supply Chain Forum (GSCF): Caso CPV (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14653>
- Arranz, A. (2018). *El futuro de la logística* [Video]. Toluca de Lerdo: Innovation & Business Forum COPARMEX. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9KPrmjeqCbx4>
- Asmat, D., Lama, A. & Padilla, D. (2018). Diagnóstico, análisis y propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro. Estudio del caso de la empresa COPERINSA (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13227>
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro* (5° ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Barleta, E., Pérez, G. & Sánchez, R. (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *Boletín FAL*, 375 (7). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45454>
- Barón, D. (2020). Sistema de monitorización basado en RFID para dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad (Trabajo de Grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia). Recuperado de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11651>

- Belman, C., Jimenéz, J. & Hernández, S. (2020). Análisis exhaustivo de los principios de diseño en el contexto de Industria 4.0. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 17(4), 432-447. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/151141>
- Bendavid, Y., Castro, L., Lefebvre, L. & Lefebvre, E. (2006). RFID y Su Impacto en Los Procesos de Negocios de Una Cadena de Suministro en el Sector de Servicios Públicos. *AMCIS 2006 Proceedings*, 4169-4178. Recuperado de https://aisel.aisnet.org/amcis2006/498/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Famcis2006%2F498&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Bowersox, D., Closs, D. & Cooper, M. (2007). *Administración y Logística en la cadena de suministro* (2° ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.
- Bueno, M. (2019). Análisis sobre aspectos logísticos en el comercio electrónico español: plazos, costes, y modalidades de envíos y devoluciones (Trabajo de grado, Universidad de Sevilla, Sevilla, España). Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/100178>
- Calderón, J., & Lario, F. (2005). Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro. IX Congreso de Ingeniería de Organización Gijón. Recuperado de <http://xem.mex.tl/images/31616/modeloscor.pdf>
- Carreño, A. (2017). *Cadena de suministro y logística*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Castro, C., Mansilla, G., Pérez, R., Pilares, J. & Silva, L. (2019). Buenas Prácticas de Abastecimiento en la Cadena de Suministro: El Caso de Empresas Exportadoras de Quinoa en la Ciudad de Lima (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13786>
- Chase, R. & Jacobs, R. (2014). *Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros* (13° ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.
- Chávez, J. (2013). Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios e Implementación de un Sistema CPFR en una Industria de Panificación Industrial (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5338>
- Chopra, S. & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación* (5° ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Coque, M. (2011). Estudio de factibilidad de un sistema automatizado en una máquina lavadora de piezas mecánicas, para disminuir el tiempo de manufactura en el taller mecánico “Ecuador” ubicada en el cantón Salcedo (Seminario de graduación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1358>
- Córdoba, E. (2006). Manufactura y automatización. *Ingeniería e Investigación*, 26(3), 120-128. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/643/64326315.pdf>
- Correa, A. & Gómez, R. (2009). Tecnologías de la información en la cadena de suministro. *Dyna*, 76(157), 37-48. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/496/49611942004.pdf>

- Correa, J., Cardona, J., Galviz, D., Caycedo, V. & García, J. (2019). Evolución del ecommerce en Colombia. *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica*. 8, 132-149. Recuperado de <https://investigacionuptag.wordpress.com/2020/04/22/tendencias-en-la-investigacion-universitaria-una-vision-desde-latinoamerica-vol-viii/>
- Coyle, J., Langley, J., Novack, R. & Gibson, B. (2013). Administración de la cadena de suministro. Una perspectiva Logística (9° ed.). Ciudad de México: Cengage Learning.
- Daniels, J., Radebaugh, L. & Sullivan, D. (2010). *Negocios Internacionales. Ambientes y operaciones* (12° ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- De Pelekais, C. & El Kadi, O. (2015). E-commerce, E-business, E-logistics y su aplicación en la logística empresarial. *Revista LEGEM*, 2(1), 63-71. Recuperado de <https://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/legin/article/view/1303>
- Del Carpio, D. & Gilvonio, H. (2019). Los principales factores que influyen en el uso del E-Commerce en las Mypes del sector textil - confecciones en el Emporio de Gamarra en el periodo del 2013 al 2018 (Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú). Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626108>
- Ford Motor Company (2019). *Tecnología 4.0 aplicada a la industria automotriz* [Video]. Hermosillo: Canal Once. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=I8V1N_pO98w
- Gallardo, A. (2019). Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una empresa de confecciones de prendas femeninas mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta y un sistema tecnológico RFID (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15948>
- García, N., Moyano, J. & Maqueira, J. (2019). Planteamiento de un modelo de evaluación de lean supply chain management. *Revista De Estudios Empresariales*. Segunda Época, 1, 127-148. Recuperado de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/4540>
- Gómez, C. (2019). Automatización del corte en el sector textil confección (Proyecto de grado, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia). Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/13797>
- Guaña, E., Quinatoa, E. & Pérez, M. (2017). Tendencias del uso de las tecnologías y conducta del consumidor tecnológico. *Ciencias Holguín*, 23(2), 15-30. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1815/181550959002>
- Gutiérrez, E. (2015). Impacto del comercio electrónico en las grandes y medianas empresas de la ciudad de Sogamoso Boyacá, Colombia. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*. 11(20), 83-96. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409640743008>
- Hill, C. (2011). *Negocios Internacionales. Competencia en el mercado global* (8° ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Jódar, J. (2010). La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales. *Razón y palabra*, (71). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199514914045>
- Kaplan, G. & Blanco, G. (2018). Implementaciones de software CRM. *Revista Digital del Departamento de Ingeniería*, 3(1), 1-7. Recuperado de <https://repositoriocyt.unlam.edu.ar/handle/123456789/184>
- Lambert, D. (2008). Supply Chain Management. Recuperado de <http://www.eng.auth.gr/mattas/foodima/lamb1.pdf>
- López, M. (2010). Procesos colaborativos a través del supply chain: análisis sobre la gestión de relaciones entre proveedor y cliente y conclusiones sobre el caso de una empresa multinacional de alimentos en argentina. Recuperado de <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/324/Proyecto%20Final%20-%20%20Mauro%20L%C3%B3pez%20Berzosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manrodt, K., Vitasek, K. y Abott, J. (2005). Understanding the Lean Supply Chain: Beginning the journey. Report on Lean practices in the supply chain. Georgia: Apics, Georgia Southern University, Oracle y Supply Chain Visions. Recuperado de <https://es2.slideshare.net/TheSupplychainniche/understanding-the-lean-supply-chain-beginning-the-journey>
- Marr, B. (2016). Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results. New York: Wiley.
- Martínez, M. & Pérez-Montes, C. (2008). La tecnología RFID aplicada a bibliotecas. La experiencia de la Biblioteca Tomás Navarro Tomás. *X Jornadas de Gestión de la Información La dimensión del cambio: usuarios, servicios y profesionales Biblioteca Nacional*, 75-88. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/8937>
- Ministerio de la Producción (2015). *Estudio de investigación del sector textil y confecciones*. Lima: Ministerio de la Producción. Recuperado de <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/oe-documentos-publicaciones/documentos-de-trabajo/item/725-textil-y-confecciones>
- Morales, N. & Poveda, J. (2019). Efectos generados por la Revolución Logística 4.0, en la cadena de suministros del sector textil-confecciones en Medellín Colombia (Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia). Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/16075>
- Muñoz, F. (2004). La influencia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las PYMES del sector textil. Efecto de la implantación del comercio electrónico (Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18155>
- Novais, L., Maqueira, J. & Ortiz, Á. (2017). Revisión de la literatura sobre Cloud Computing e integración de la cadena de suministro: ¿Qué se sabe del tema? XXVII Congreso de

- ACEDE. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Luciano_Novais/publication/320893988_REVISION_DE_LA_LITERATURA_SOBRE_CLOUD_COMPUTING_E_INTEGRACION_DE_LA_CADENA_DE_SUMINISTRO_QUE_SE_SABE_DEL_TEMA/links/5a017500aca2725286e31c39/REVISION-DE-LA-LITERATURA-SOBRE-CLOUD-COMPUTING-E-INTEGRACION-DE-LA-CADENA-DE-SUMINISTRO-QUE-SE-SABE-DEL-TEMA.pdf
- Padilla, J. (2016). Evolución del E-Commerce en España y análisis del caso Amazon (Trabajo de Grado, Universidad de Valladolid, Segovia, España). Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/18161>
- Patiño, A. (2008). Análisis del modelo SCOR y su aplicación a una cadena de suministro del sector del automóvil (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/12380>
- Paz, L. R. (2017). Análisis y diseño de gestión y control del inventario para el sector minero, aplicando la metodología SCOR (Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú). Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2981>
- Peng, M. (2014). *Estrategia global* (3° ed.). Ciudad de México: Cengage Learning.
- Pérez, C. (2009). Adopción de políticas Lean Supply Chain en la cadena de producción porcina en Cataluña (Tesis de doctorado, Universidad de Girona, Girona, España). Recuperado de <https://www.tdx.cat/handle/10803/7963;jsessionid=72BE120CB49963D25511A74C75C8E9E3#page=1>
- Ríos, A. (2015). Análisis y perspectivas del comercio electrónico en México. *Perfiles De Las Ciencias Sociales*, 3(5), 62-87. Recuperado de <https://revistas.ujat.mx/index.php/perfiles/article/view/993>
- Schwarz, M. (2018). SRM: el CRM de los proveedores. *Revista de Logística*, (43), 60-61. Recuperado de <http://200.11.53.159/handle/ulima/7115>
- Smykay, E., Bowersox, D. & Mossman, F. (1961). *Physical Distribution Management: Logistics Problems of the Firm*. Nueva York: Macmillan.
- Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2020). Las Mype peruanas en 2019 y su realidad ante la crisis. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-mype-peruanas-en-2019-y-su-realidad-ante-la-crisis>
- Tapia, L. (2016). Diseño de la cadena de suministro agroalimentaria de la berenjena en Córdoba-Colombia mediante la integración del modelo SCOR y el enfoque de optimización (Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia). Recuperado de <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/1840>
- Vargas, A., Bautista, E. & Castro, M. (2010). Impacto de la crisis financiera internacional en el sector textil peruano. *Gestión en el Tercer Milenio*, 13(26), 7-14. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/8865>

- Vargas, E. & Rodas, R. (2020). Fraccionamiento automatizado. Nuestra experiencia C.E.N.S.S.A Centro Nacional de Servicios de Sangre – Paraguay. Recuperado de <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2020/09/Fraccionamiento-Automatizado-E-Vargas-R-Rodas-Paraguay-Sep-2020.pdf>
- Vilchez, L. & Villegas, P. (2020). Revisión sobre el uso del Cloud Computing en la Gestión de la Cadena de Suministro en el Perú (Tesis de bachillerato, Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú). Recuperado de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16214/4/VILLEGAS_BUTILIER_PAO_CLO.pdf
- Viu, M. (2018). Logística y cadena de suministro en la nueva era digital. *Revista de economía, empresa y sociedad*, (9), 7-10. Recuperado de http://oikonomics.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/_recursos/documents/09/Oikonomics_9_cast_OpenCMS_a4.pdf#page=7
- Zambrano, C., Giler, E., Vera, M. & Franco, Y. (2020). Beneficios y desafíos del uso de las TIC en la cadena de suministro. *Revista de Investigación en Tecnologías de Información*, 8(15), 128-142. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7473761>



ANEXO A: Nivel Superior (Nivel 1) del modelo SCOR

Tabla A1: Procesos principales del modelo SCOR

Autor	Definición
Plan (<i>Plan</i>)	Analiza cómo equilibrar los recursos con los requerimientos, establecer y proponer planes para toda la cadena (abastecimiento, producción, entrega y/o devolución de productos y servicios). Se analiza también el desempeño general de la empresa y se busca alinear el plan estratégico de la cadena con el plan financiero.
Aprovisionamiento (<i>Source</i>)	Corresponde al proceso de procura de bienes y servicios para satisfacer la planificación o demanda; es decir la programación de entregas, la identificación, selección de los proveedores, valoración y acuerdos con proveedores y gestión de inventarios.
Manufactura (<i>Make</i>)	Corresponde al proceso que transformación del producto a su estado final para satisfacer a la demanda. Incluye actividades de producción; desde el diseño de las características del producto, etapa de prueba, elaboración del producto y preparación para la siguiente etapa de la cadena.
Distribución (<i>Deliver</i>)	Corresponde al proceso de entrega de pedidos a los clientes, incluyendo la gestión de almacén, selección de transportista, distribución, recepción, instalación si es necesario, conformidad del producto por parte del cliente y finalmente cobro al cliente.
Devolución (<i>Return</i>)	Corresponde a proceso relacionado con la devolución y recepción de productos retornados por cualquier motivo. Incluye la gestión de normas de devolución, y actividades para autorizar, recepcionar y transferir el producto en devolución.

Fuente: Paz (2017). Elaboración propia.

Tabla A2: Atributos de rendimiento e indicadores del Nivel 1

Atributo	Definición	Indicadores del Nivel 1
Confiabilidad (<i>Reliability</i>)	Rendimiento de la cadena de suministro (CS), durante la entrega al cliente.	Cumplimiento de la orden perfecta. (RL.1.1)

Capacidad de respuesta (<i>Responsiveness</i>)	Velocidad de respuesta en la que la CS provee los productos al cliente.	Tiempo de ciclo de cumplimiento de la orden. (RS.1.1)
Agilidad (<i>Agility</i>)	Flexibilidad de la CS en responder a los cambios del entorno.	Flexibilidad hacia arriba de la cadena de suministro. (AG.1.1)
		Adaptabilidad hacia arriba de la cadena de suministro. (AG.1.2)
		Adaptabilidad hacia abajo de la cadena de suministro. (AG.1.3)
		Valor total en riesgo. (AG.1.4)
Costos (<i>Cost</i>)	Costos asociados a las operaciones de la CS	Costos de la gestión de la cadena de suministro. (CO.1.1)
		Costo de bienes vendidos. (CO.1.2)
Activos (<i>Assets</i>)	Efectividad en gestionar los activos (fijos y circulantes), respondiendo satisfactoriamente a la demanda.	Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo. (AM.1.1)
		Retorno de los activos fijos de la cadena de suministro. (AM.1.2)
		Retorno sobre el capital de trabajo. (AM.1.3)

Fuente: Paz (2017).

ANEXO B: Nivel de Configuración (Nivel 2) y Nivel de Elementos (Nivel 3) del modelo SCOR

Tabla B1: Categorías de Procesos (Nivel 2) de Planning (Planificación) y Execution (Ejecución)

Categoría de proceso: Planning (planificación)		
Plan (Plan)	<ul style="list-style-type: none"> sP1. Plan de la cadena de suministro sP2. Plan de abastecimiento sP3. Plan de producción sP4. Plan de distribución sP5. Plan de retorno 	<p>Se establecen las estrategias para toda la cadena de suministro.</p> <p>Se forman y desarrollan planes de acción, para una correcta proyección de abastecimiento.</p> <p>Permite definir todos los parámetros necesarios para determinar los programas de producción que garanticen la entrega oportuna de los productos.</p> <p>Aquí se forman y desarrollan planes de acción para una correcta proyección de los recursos necesarios para la entrega de productos.</p> <p>Proceso estratégico para establecer y ajustar planes de acción para el retorno de productos.</p>
Categoría de proceso: Execution (ejecución)		
Source (abastecimiento)	<ul style="list-style-type: none"> sS1. Abastecimiento contra almacén sS2. Abastecimiento bajo pedido sS3. Abastecimiento de diseño bajo pedido 	<p>Es el abastecimiento a partir de proyecciones o estimaciones. Se aplica en sistemas de demanda independiente.</p> <p>Es el abastecimiento para fabricación de pedidos confirmados. La información de entrada es la orden de pedido del cliente.</p> <p>Es una modalidad considerada para el desarrollo de nuevos productos. Abastecimiento para proyectos que requieren diferentes etapas de ingeniería para obtener el producto o servicio deseado.</p>
Make (producción)	<ul style="list-style-type: none"> sM1. Producción contra almacén sM2. Producción bajo pedido sM3. Diseño bajo pedido 	<p>Es un proceso dirigido a sistemas con demanda independiente. Se consolidan los estimados de venta o inventario de cada tipo de producto. Este proceso se realiza generalmente de acuerdo con un pronóstico de ventas.</p> <p>Concieme a la producción luego de recibir un pedido del cliente. Los pedidos son sobre producción estándar.</p> <p>Es el proceso por el cual los productos se comienzan a diseñar después de recibir un pedido del cliente. La producción se inicia con el diseño del producto, y una vez aprobado por el cliente, se genera la orden de producción.</p>
Deliver (distribución)	<ul style="list-style-type: none"> sD1. Distribución contra almacén sD2. Distribución por orden bajo pedido sD3. Distribución de diseño bajo pedido sD4. Distribución a minoristas 	<p>Consiste en entregar los productos a partir de estimados de ventas y políticas de inventarios de productos terminados, antes de recibir el pedido de algún cliente.</p> <p>Consiste en entregar al cliente un lote de producción estándar, definido en un programa de entregas, luego de recibir el pedido.</p> <p>Se satisfacen las necesidades específicas con la entrega del producto diseñado.</p> <p>Es una combinación de los enfoques sD1 y sD2. Se consideran envíos para inventario para atender de forma automática al cliente o para atender de forma directa sus necesidades.</p>
Return (devolución)	<p>Retorno de bienes provenientes de source (abastecimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> sSR1. Devolución de abastecimiento por producto defectuoso sSR2. Devolución de abastecimiento del producto por mantenimiento, reparación, o repotenciación sSR3. Devolución de abastecimiento por exceso de producto <p>Retomo de bienes provenientes de deliver (distribución)</p> <ul style="list-style-type: none"> sDR1. Retorno de distribución por producto defectuoso sDR2. Retorno de abastecimiento del producto por mantenimiento, reparación, o repotenciación sDR3. Retorno de distribución por exceso de producto 	<p>Se refiere al retorno y disposición de productos defectuosos según lo define la garantía, productos no conformes, y/o por otras políticas similares, que incluyen el reemplazo en caso sea necesario.</p> <p>Es el proceso del retorno de productos de la compañía por mantenimiento, reparación, o revisión; según se encuentra definido en el plan de mantenimiento (MRO5).</p> <p>Es el proceso del retorno de productos y/o servicios por exceso de entrega en la compra o inactivos/obsoletos; con el objetivo de redistribuir el inventario para su balance ideal.</p> <p>Recepción y disposición de productos defectuosos según se defina en la garantía, por no conformidad del producto y/o por otras políticas similares, incluyendo el reemplazo en caso sea necesario.</p> <p>Recepción de bienes de la compañía devueltos por mantenimiento, reparación, o revisión; como se define en los planes MRO.</p> <p>Recepción de productos retomados por exceso en la entrega de compra o inactivos/obsoletos (con el objeto de redistribuir el inventario).</p>

Fuente: Paz (2017) citado en Castro, Mansilla, Pérez, Pilares y Silva (2019).



Tabla B2: Relación de Indicadores entre el Nivel 1 y 2

Atributo	Indicadores del Nivel 1	Indicadores del Nivel 2
Confiabilidad (<i>Reliability</i>)	Cumplimiento de la orden perfecta. (RL.1.1)	% de los pedidos entregados en su totalidad (RL.2.1)
		Cumplimiento de la entrega al cliente en fecha (RL.2.2)
		Exactitud de la documentación (RL.2.3)
		Condición perfecta (RL.2.4)
Capacidad de respuesta (<i>Responsiveness</i>)	Tiempo de ciclo de cumplimiento de la orden. (RS.1.1)	Tiempo de ciclo del abastecimiento (RS.2.1)
		Tiempo de ciclo de la producción (RS.2.2)
		Tiempo de ciclo de la distribución (RS.2.3)
		Tiempo de ciclo de la distribución minorista (RS.2.4)
Agilidad (<i>Agility</i>)	Flexibilidad hacia arriba de la cadena de suministro. (AG.1.1)	Flexibilidad del abastecimiento (hacia arriba) (AG.2.1)
		Flexibilidad de la producción (hacia arriba) (AG.2.2)
		Flexibilidad de la distribución (hacia arriba) (AG.2.3)
		Flexibilidad del retorno desde abastecimiento (hacia arriba) (AG.2.4)
		Flexibilidad del retorno desde distribución (hacia arriba) (AG.2.5)
	Adaptabilidad hacia arriba de la cadena de suministro. (AG.1.2)	Adaptabilidad del abastecimiento (hacia arriba) (AG.2.6)
		Adaptabilidad de la producción (hacia arriba) (AG.2.7)
		Adaptabilidad de la distribución (hacia arriba) (AG.2.8)
		Adaptabilidad del retorno desde abastecimiento (hacia arriba) (AG.2.9)
		Adaptabilidad del retorno desde distribución (hacia arriba) (AG.2.10)
	Adaptabilidad hacia abajo de la cadena de suministro. (AG.1.3)	Inconveniente de la adaptabilidad del abastecimiento (hacia abajo) (AG.2.11)
		Inconveniente de la adaptabilidad de la producción (hacia abajo) (AG.2.12)
		Inconveniente de la adaptabilidad de la distribución (hacia abajo) (AG.2.13)
	Valor total en riesgo. (AG.1.4)	Calificación del riesgo del producto/proveedor/Cliente (AG.1.4)
		Valor en riesgo (planificación) (AG.2.15)
		Valor en riesgo (abastecimiento) (AG.2.16)
		Valor en riesgo (producción) (AG.2.17)
		Valor en riesgo (distribución) (AG.2.18)
	Costos (<i>Cost</i>)	Costos de la gestión de la cadena de suministro. (CO.1.1)
Costo de abastecer (CO.2.2)		
Costo de producir (CO.2.3)		

		Costo de distribuir (CO.2.4)
		Costo del retorno (CO.2.5)
		Costo de mitigación (CO.2.7)
	Costo de bienes vendidos. (CO.1.2)	Costo de mano de obra directa (CO.3.140)
		Costo de material directa (CO.3.141)
		Costos indirectos relacionados a la producción (CO.3.155)
Activos (<i>Assets</i>)	Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo. (AM.1.1)	Días de ventas perdidas (AM.2.1)
		Días de inventario de suministro (AM.2.2)
		Días de pago pendientes (AM.2.3)
	Retorno de los activos fijos de la cadena de suministro. (AM.1.2)	Ingresos de la cadena de suministro (AM.2.4)
		Activos fijos de la cadena de suministro (AM.2.5)
	Retorno sobre el capital de trabajo. (AM.1.3)	Cuentas por pagar (en circulación) (AM.2.6)
		Cuentas por cobrar (ventas por cobrar) (AM.2.7)
		Inventario (AM.2.8)

Fuente: Paz (2017).

Glosario completo de elementos del Nivel 3

APICS Supply Chain Operations Reference Model SCOR Version 12.0

<http://www.logsuper.com/ueditor/php/upload/file/20190530/1559181653829933.pdf>

ANEXO C: Procesos de negocio del modelo GSCF

Tabla C1: Definición de los procesos de negocio del modelo GSCF

Proceso	Definición
Gestión de relaciones con el cliente (<i>Customer Relationship Management</i>)	En este proceso se identifican los tipos de clientes basados en el tiempo y el crecimiento de fidelidad del cliente con la empresa. Asimismo, se seleccionan clientes clave, evaluándolos de acuerdo con la rentabilidad y el potencial de rentabilidad para la empresa. Entre los tantos desequilibrios que puede tener este proceso, se priorizan cuatro que van alineados al uso de tecnología como potenciador: realizar la implementación del software antes de crear una estrategia con el cliente, lanzamiento del software antes de realizar un cambio en la organización, asumir que más tecnología es mejor, establecer una relación con un cliente equivocado.
Gestión del servicio al cliente (<i>Customer Service Management</i>)	Se gestionan los acuerdos entre la empresa y el cliente para el adecuado cumplimiento de entrega de los productos o servicios; a partir de metas realistas y las necesidades específicas de cada cliente o segmento de cliente.
Gestión de la demanda (<i>Demand Management</i>)	Este proceso consiste en la sincronización de la oferta y la demanda mediante la previsión de la demanda y la sincronización con las capacidades de producción, adquisición y distribución, es decir, se encarga de que las necesidades de los clientes se satisfagan mediante la capacidad de la cadena de suministro con la que cuenta la empresa con un mínimo de interrupciones.
Cumplimiento de la orden (<i>Order Fulfillment</i>)	Se gestiona el uso eficiente de la red de suministro, intentado minimizar el costo total de entrega y estableciendo como objetivo cumplir con los acuerdos previamente establecidos con el cliente.
Gestión de los flujos de producción (<i>Manufacturing Flow Management</i>)	En este proceso se incluyen las actividades necesarias para obtener los insumos, implementar determinadas acciones y gestionar la capacidad de fabricar una diversa variedad de productos al menor costo.
Gestión de relaciones con el proveedor (<i>Supplier Relationship Management</i>)	Se gestionan las negociaciones de productos y servicios con los proveedores, a partir de términos que beneficien a este y la empresa. Básicamente, se pretende lograr una relación cercana y una colaboración de largo plazo.
Desarrollo de nuevos productos y comercialización	Se da seguimiento a las relaciones entre clientes y proveedores a fin de establecer un flujo de información y operaciones óptimas para el desarrollo y venta de nuevos productos. Los tipos de proyectos de desarrollo de productos son: nuevas plataformas de productos, derivados de plataformas

<i>(Product Development and Commercialization)</i>	de productos similares, mejorar incrementales a los productos existentes y productos fundamentalmente nuevos.
Gestión de devoluciones <i>(Returns Management)</i>	Se gestiona el proceso de devolución, así como implementación de mejorar para eliminar futuros retornos. El modelo considera siete categorías de devoluciones: devoluciones de clientes, devoluciones de marketing, devoluciones de daños, devoluciones de activos, recuperación de material devuelto, retiro de productos y retornos ambientales.

Fuente: Arenas, Melgarejo & Nuñez (2019). Elaboración propia.



ANEXO D: Fases y etapas del modelo CPF

Tabla D1: Descripción de las etapas del modelo del modelo CPF

Fase	Etapas
Planeamiento (<i>Planning</i>)	<p style="text-align: center;">Desarrollar un acuerdo de colaboración</p> <p>Se establecen las pautas y reglas de la relación colaborativa entre vendedor y comprador, donde se precisan las expectativas, indicadores, acciones y recursos, y se procede a un acuerdo de confidencialidad.</p>
	<p style="text-align: center;">Crear un plan de negocios conjunto</p> <p>Se intercambia información entre las partes (vendedor y comprador) sobre estrategias corporativas y planes de negocios para establecer un plan de negocio conjunto, donde se creará una nueva estrategia conjunta, para luego definir los roles, objetivos y tácticas.</p>
Pronóstico (<i>Forecasting</i>)	<p style="text-align: center;">Crear el pronóstico de ventas</p> <p>Se acuerda quién será el responsable del cálculo y la metodología del pronóstico y se procede a revisar historiales de venta para generar un pronóstico de soporte general.</p>
	<p style="text-align: center;">Identificar y resolver excepciones de los pronósticos de venta</p> <p>Se revisan los parámetros que el pronóstico no puede atender y se reajustan elementos de las áreas operativas según lo que establecen las áreas comerciales cada semana, como parte del plan de negocio, (acciones promocionales, lanzamientos o discontinuación de productos, cambios de exhibición) o los factores de demanda (cambios de precio, falta de disponibilidad de productos similares o sustitutos, etc.).</p>
	<p style="text-align: center;">Crear el pronóstico de órdenes (pedidos)</p> <p>Según las dos primeras etapas, se restablece el pronóstico de pedidos que dará soporte a los pronósticos de venta y al plan de negocio conjunto.</p>
Reabastecimiento (<i>Replenishment</i>)	<p style="text-align: center;">Generar órdenes (pedidos)</p> <p>Se procede a realizar la orden establecida en el sistema (cliente) y el distribuidor acepta la orden según las condiciones establecidas.</p>

	<p style="text-align: center;">Procesar y despachar la orden</p> <p>Se producen los procesos de entrega, transporte y almacén de los pedidos.</p>
Análisis (<i>Analysis</i>)	<p style="text-align: center;">Revisión del Scorecard</p> <p>Se calculan, evalúan y modifican los resultados de los indicadores establecidos en el acuerdo de colaboración, a través de un Tablero de Control (<i>Scorecard</i>), el cual sirve como herramienta de control del modelo, pero sobre todo del plan de negocio conjunto, ya que le permite obtener retroalimentación sobre las estrategias y acciones establecidas.</p>

Fuente: Chávez (2013) y López (2010). Elaboración Propia.

ANEXO E: Dimensiones del modelo LSCM

Tabla E1: Definición de las dimensiones del modelo LSCM

Dimensión	Definición
Administración de la demanda	Esta dimensión está orientada a la capacidad que tiene una empresa para gestionar la demanda mediante una relación estable con los proveedores y clientes, en concordancia con el principio <i>Lean</i> sobre la producción <i>Pull</i> y según la demanda del cliente. Este modelo sugiere apoyarse en la información que se tiene de los puntos de venta y hacerla fluir corriente arriba en la cadena para que cada agente convierta tales datos en una información valiosa para programar su producción. De esta forma se minimiza la necesidad de pronósticos de demanda que pueden generar sobreproducción dada su desconexión con la demanda real.
Análisis de operaciones.	Con la idea de traducir algunos términos de la metodología <i>Lean</i> a los participantes en el estudio, la dimensión de reducción de los desperdicios y los costos propuesto en el modelo base, se renombró como análisis de las operaciones. Los subapartados considerados dentro de esta clasificación fueron: los desperdicios en producción y en información, el establecimiento de indicadores y el conocimiento y grado de aplicación de algunas técnicas propuestas por la producción <i>Lean</i> .

Estandarización de procesos y productos.	Esta dimensión combina el primer y tercer principio <i>Lean</i> . El primero de los principios promovidos por la filosofía <i>Lean</i> es especificar aquello que genera o que no genera valor desde la perspectiva del cliente. El tercero de los principios propone considerar las acciones que permiten crear flujo sin interrupciones, es decir el movimiento ininterrumpido de un producto o servicio a través de la compañía y hacia el cliente. La estandarización de los procesos y productos posibilita este flujo continuo.
Adopción de estándares en el sector.	Los productos estándar en la industria no solo benefician a los consumidores, además las empresas reducen la complejidad en la variación de productos y procesos. La definición de procesos o procedimientos estándar tanto para la gestión de productos como de información en las cadenas de producción mejora el flujo y el intercambio entre las empresas.
Cambio cultural	Uno de los principales obstáculos para la implantación de una filosofía <i>Lean</i> es la resistencia al cambio por parte de las personas que se ven involucradas. Por tanto, el cambio cultural puede ser uno de los grandes retos para que una organización acepte la implantación de una nueva manera de hacer las cosas. En la filosofía <i>Lean</i> uno de los aspectos más importantes a considerar es el personal, desde el punto de vista de su interesante y potencial aporte a la mejora de los procesos mediante su participación.
Colaboración entre empresas de la cadena	A través de prácticas y procesos colaborativos, los socios de la cadena de suministro pueden trabajar en pro de maximizar el flujo de valor hacia el cliente. Este modelo propone la creación de un grupo de personas, integrantes de las diferentes empresas, que coordinen y tomen decisiones con respecto a la cadena completa mediante una visión holística y hacia soluciones que beneficien a todas las empresas integrantes.

Fuente: Pérez (2009).

ANEXO F: La Industria 4.0

Tabla F1: Tecnologías de la industria 4.0

Conceptos	Definición
Automatización y robótica	Son dos tecnologías que van muy de la mano pues permiten realizar de forma automática acciones o procedimientos repetitivos. Con el crecimiento de la información disponible y técnicas informáticas para su manejo análisis en tiempo real se aprovecha de un manejo operacional mucho más eficiente, una reducción de las fallas operacionales, así como una reducción importante en los costos totales una vez amortizada la inversión social.
<i>Blockchain</i>	Esta tecnología ofrece un mecanismo de seguro para el intercambio de información entre los distintos componentes de la cadena productiva y logística, mediante una encriptación de la información y su almacenaje de forma distribuida evitando con ello un único punto de fallo o adulteración fraudulenta de la información. Esta tecnología surge inicialmente en el ámbito de la encriptación de monedas digitales, aunque luego su aplicación se extendió a otros sectores como el comercio exterior, el transporte, las telecomunicaciones, la energía y donde cada día van surgiendo nuevas aplicaciones en ámbitos donde se requiera operar procedimientos y relaciones entre actores conectados digitalmente de una manera confiable y segura.
<i>Big Data</i>	Es una tecnología que permite el procesamiento de grandes volúmenes de información de variadas fuentes y tipos de datos a gran velocidad, permitiendo detectar patrones históricos, tendencias que permitan mejorar el proceso de toma de decisiones o para automatizar procesos mediante una adecuada parametrización.
<i>Cloud Computing</i>	Es una tecnología que permite a los usuarios externalizar la infraestructura tecnológica (hardware) a proveedores externos que ofrecen acceso compartido e ilimitado a servidores de datos, almacenamiento, aplicaciones y servicios mediante internet, con un modelo de pago por uso. El modelo tiene ventajas de costos y escalabilidad de la infraestructura innegables, aunque requiere acceso a internet de alta velocidad sin interrupciones y controles de seguridad estrictos para proteger los datos y aplicaciones críticas.
Impresiones 3D	Permiten la creación de objetos mediante la superposición (impresión) de capas sucesivas de material a partir de un modelo o plano en 3D

Inteligencia artificial (AI)	Es un sistema de autoaprendizaje con capacidad de replicar habilidades humanas, siendo usado generalmente para tareas que requieren movimientos repetitivos, reemplazando la labor humana por máquinas que operan solas. También permite, a partir de un gran volumen de información de fuentes diversas distinguir patrones y gatillar determinadas acciones en función de estos resultados.
Realidad aumentada (AR)	Es una aplicación que mediante el uso de dispositivos visuales permite combinar la realidad existente en un entorno logístico con información en 3D y datos informáticos relevantes que se despliegan sobre la misma visualización con el fin de mejorar la toma de decisiones.

Fuente: Barleta, Pérez & Sánchez (2019). Elaboración propia.

Tabla F2: Términos habituales relacionados con el Big Data

Conceptos	Definición
<i>Business Intelligence</i>	Análisis descriptivo de datos, en el que se consultan y visualizan de manera agregada datos provenientes de diferentes indicadores de negocio para obtener una visión de lo que ha pasado y lo que está pasando.
<i>Data Mining</i>	Extracción de conocimiento (patrones, tendencias, modelos) en bancos de datos, enfocado a un análisis de tipo predictivo. El concepto de <i>Knowledge Discovery in Databases</i> (KDD) comprende un área similar. En muchas ocasiones se usan indistintamente, aunque también se usa el término <i>Data Mining</i> para referirse específicamente a la etapa analítica dentro del KDD.
<i>Machine Learning</i>	Área de la Informática enfocada al estudio y creación de algoritmos capaces de tomar decisiones (hacer predicciones) basadas en la experiencia acumulada en una batería de casos (bancos de datos) resueltos con éxito. Sus fundamentos se derivan de la inteligencia artificial, la estadística y la optimización matemática. El uso de algoritmos de <i>Machine Learning</i> representa una parte destacada dentro de las técnicas de <i>Data Mining</i> .
<i>Data Science</i>	Conjunto de principios y fundamentos, tanto científicos como aplicados, que guían la extracción de conocimiento de los datos, y en los que se basan las herramientas, técnicas y procedimientos de <i>Data Mining</i> .

Fuente: Arantza (2015).

ANEXO G: Tecnologías de información (TIC's) en la cadena de suministro

Figura G1: Mapa de TIC's aplicadas en la cadena de suministro

Cloud Computing							
Sistemas ERP							
Cadena de suministro							
Logística de Entrada (Aprovisionamiento)		Logística interna (Producción)				Logística de salida (Distribución)	
EDI (Electronic Data Interchange)	Email	Empresa en general	Almacenamiento	Producción	Picking	EDI (Electronic Data Interchange)	CRM (Consumer Relationship Management)
E-Procurement	E-Sourcing	ERP (Enterprise Resource Planning)	WMS (Warehouse Management System)	MRP	EPC (Electronic Product Code)	C-Commerce (Collaborative Commerce)	ECR (Efficient Consumer Response)
VMI (Vendor Managed Inventory)	CRP (Continuous Replenishment Program)		LMS (Labor Management System)	MRP I	Picking to Light	TMS (Transportation Management System)	GPS (Global Positioning System)
Sistema de administración de la demanda FORECAST			Código de Barras	MRP II	Voice Picking	Email	TMS (Transportation Management System)
			RFID		Código de barras		
				RFID			

Fuente: Correa & Gómez (2009). Elaboración propia.



Tabla G1: Definición de TIC's complementarias

Conceptos	Definición
EDI (<i>Electronic Data Interchange</i>)	El intercambio electrónico de datos es un sistema de gestión documental, utilizado para efectuar transacciones comerciales, datos administrativos a través de mensajes codificados, que permite la reducción de tiempos en la recepción de documentos y acelerar trámites corporativos.
<i>E-Procurement</i>	Permite el despliegue de información de inventarios en tiempo real desde cualquier sitio, se pueden realizar compras a través de internet con el objetivo de reducir costes, y concretar las compras con los proveedores a través de catálogos en línea
VMI (<i>Vendor Managed Inventory</i>)/CRP (<i>Continuous Replenishment Program</i>)	El VMI Y CRP, son un sistema de aprovisionamiento que se basa en el intercambio de información (Internet/EDI), de tal forma que es el propio proveedor quien gestiona los niveles de stock de su empresa cliente, y el que genera los pedidos
WMS (<i>Warehouse Management System</i>)	Es una herramienta virtual que funciona en tiempo real con el objetivo de gestionar y optimizar la gestión de inventarios a través de funciones como recepción, almacenamiento, administración de inventarios, procesamiento de órdenes, cobros, y preparación de pedidos. Cuando los productos ya están en la etapa de almacenamiento, se les asigna una ubicación en este sistema y los recursos para manipularlos, de esta forma se identifica las mercancías y se controla su movimiento ganando segundos gracias a la precisión de cada desplazamiento, y con esto conseguir el agilitamiento oportuno a la salida del producto de los almacenes de la empresa de acuerdo con el requerimiento de las órdenes de salida.
LMS (<i>Labor Management System</i>)	Es un complemento para el WMS ya que controla las actividades de los operadores en los almacenes realizando un monitoreo en tiempo real del personal, lo que permite medir y controlar tanto su desempeño como los recursos. Esto hace posible determinar cuántos empleados y recursos se necesitan para el desarrollo de tareas y los tiempos promedios de ejecución, conllevando a eliminar los tiempos ociosos, lograr un ahorro económico en la empresa y maximizar la eficiencia y eficacia de las operaciones.
Código de barras	Sistema de codificación que captura información de manera automática e inequívoca a través de los números de identificación de una mercancía. Puede usarse para identificar productos, contenedores, ubicaciones, operadores, equipos y documentos, permitiendo un control de inventario más rápido y fiable; de esta forma se reduce tanto el tiempo de inspección como sus costos asociados, papeleo, errores al ingresar datos, costos por enviar y/o recibir mercancía equivocada, y también se incrementa la trazabilidad.
MRP (<i>Material Requirements</i>)	Es un software utilizado para lograr la planificación y control de la producción y compras, consiguiendo mejorar la gestión del inventario y aprovechar al máximo los recursos económicos y la rotación de activos. Estos sistemas permiten realizar

<p><i>Planning</i>), MRP I, MRP II</p>	<p>un abastecimiento en tiempo y cantidad adecuada además de qué pedidos anular, ya que planifica la producción tomando en cuenta el inventario existente y el lead times. En ellos intervienen tres elementos: el programa maestro de producción, la lista de materiales y el fichero de registro de inventarios. La diferencia entre el MRP I y el MRP II es que el MRP II no sólo controla los recursos internos del área de fabricación y producción, sino que también controla otros recursos como de áreas de marketing, finanzas e ingeniería.</p>
<p>EPC (<i>Electronic Product Code</i>)</p>	<p>El EPC es un sistema que usa radiofrecuencia para la identificación automática de productos de consumo, a través de la cadena de suministro.</p>
<p><i>Pick to Light y Pick to Voice</i></p>	<p>Son sistemas de señalización sin papeles, los cuales tienen como objetivo la optimización de las operaciones de picking y reducir los costos de almacén. Pick to light es un sistema que consiste en pantallas luminosas, o luces LED, instaladas en los puntos de almacenamiento de estanterías y racks (soportes metálicos); su función es guiar al operador hacia la ubicación de los productos e indicar en la pantalla la cantidad a despachar. Una vez realizada la extracción del producto, el operario debe pulsar un botón en el dispositivo de luz para confirmar que la tarea ha sido realizada. Este sistema suele tener conexión con el sistema de inventario, lo que permite que al terminar una operación se actualice el stock en tiempo real. El Pick to Voice es un sistema que funciona a través de la voz, haciendo que el operario, a través de unos auriculares y un micrófono/receptor, pueda recibir y enviar mensajes cortos acerca de la posición y de la cantidad a retirar de los productos que están en el almacén. Con este sistema se gestiona la eficacia de los operarios debido a que les permite actuar con las manos libres además de reducir los tiempos que utilizan para realizar el recorrido en los centros de distribución.</p>
<p>ECR (<i>Efficient Consumer Response</i>)</p>	<p>ECR o Respuesta Eficiente al Consumidor es un modelo estratégico en el cual clientes y proveedores trabajan en forma conjunta para entregar el mayor valor agregado al consumidor final.</p>
<p>GPS (Global Position System)</p>	<p>El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema de satélites utilizando navegación que permite determinar la posición de un objeto con exactitud.</p>
<p>TMS (<i>Transportation Management System</i>)</p>	<p>El TMS optimiza los recursos de transporte conciliando su menor coste con los estándares necesarios de servicios al cliente, y los requisitos de los otros agentes de la cadena de suministro, debido a que presenta una serie de alternativas de modos de transporte, costos de fletes, tiempos esperados de cargue, etc.</p>

Fuente: Correa & Gómez (2009) y Zambrano, Giler, Vera & Franco (2020).

ANEXO H: Matriz de consistencia

Una futura investigación para una empresa puede considerar un análisis de los aspectos estructurales de la cadena de suministro (diagnóstico de desempeño); así como la viabilidad de implementar tecnologías de información dentro de la cadena de suministro (estudio de factibilidad) o el estudio sobre los beneficios de la digitalización de la cadena de suministro (descripción del impacto digital).

A modo complementario, en la siguiente tabla se ha planteado una matriz de consistencia preliminar para llevar a cabo un estudio de caso sobre una empresa del “subsector confecciones”.

En esta se establecen el objeto y la metodología de estudio, el problema y los objetivos de investigación, la hipótesis, las fuentes de información y las variables.

Tabla H1: Matriz de consistencia preliminar para una futura investigación

Matriz de consistencia					
Metodología	Problema	Objetivo	Hipótesis	Fuentes de información	Variables
Alcance: Descriptivo.	Deficiencia en la gestión y las operaciones de la cadena de suministro de la empresa "Confecciones Ruth".	Realizar un diagnóstico de la empresa "Confecciones Ruth" para implementar tecnologías de información que permitan una mejor gestión de su cadena de suministro.	La empresa "Confecciones Ruth" es apta para implementar tecnologías de información para mejorar la gestión de su cadena de suministro.	Ballou (2004), Bowersox, Closs y Cooper (2007), Carreño (2007), Chopra y Meindl (2013), Chase y Jacobs (2014), Entrevistas a los encargados de la empresa.	1. Integración de los procesos.
Enfoque: Enfoque mixto.					2. Especialización del capital humano.
Estrategia de investigación : Estudio de caso.					3. Resistencia al cambio.
Objeto de estudio: Confecciones Ruth.		OE1: Establecer, de acuerdo con la teoría, un diagnóstico sobre el funcionamiento de la cadena de suministro de la			4. Uso actual de tecnologías.

		empresa “Confeccion es Ruth”.			
Recolección de información: Entrevista a profundidad.		OE2: Conocer la viabilidad y capacidad para implementar tecnologías de información para administrar la cadena de suministro de “Confeccion es Ruth”.			5. Capacidad de inversión.
Análisis: Cuantitativo, Cualitativo y Descriptivo.		OE3: Establecer el presupuesto de los costos y los beneficios de implementar tecnologías de información en la cadena de suministro de “Confeccion es Ruth”.			6. Costos de la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia.