



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Programa de Doctorado en Cadena de Suministro y Dirección de
Operaciones

CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO: DEFINICIÓN DEL CONCEPTO Y MARCO PARA MEJORAR LA GESTIÓN

Tesis doctoral realizada por:

Raúl Antonio Díaz Pacheco

Dirigida por:

Dr. Ernest Benedito

Departamento de Industria y Organizaciones
Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales
ETSEIB

Barcelona, junio de 2024

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, esposa e hija por todo el apoyo incondicional que recibí en el transcurrir de mis estudios de doctorado.

A la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) por darme la oportunidad de estudiar el doctorado internacional en Cadenas de Suministro y Dirección de Operaciones.

A mi director de tesis, el Dr. Ernest Benedito, cuyas enseñanzas, dedicación y paciencia hicieron posible la conclusión de esta investigación.

Desde mi fe católica, agradezco a Dios porque junto, con mi esposa e hija, pudimos sobrevivir a la pandemia del COVID-19 sin contratiempos en Barcelona.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	ii
LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE APÉNDICES.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
RESUM.....	xiii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Objetivos de la Investigación.....	2
1.2.1 Objetivos Principales.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Preguntas de Investigación.....	2
1.4 Conceptos Clave.....	4
1.4.1 Cadena de Suministro.....	4
1.4.2 Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	5
1.4.3 Gestión de la Cadena de Suministro.....	5
1.5 Justificación.....	7
1.6 Métodos de Investigación.....	7
1.7 Estructura de la Tesis.....	7
2 DEFINICIÓN DE CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	9
2.1 Introducción.....	9
2.2 Análisis de Contenido de las Definiciones de la Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	11
2.2.1 Metodología.....	12
2.2.2 Definiciones de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	13
2.2.3 Definición de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro de Propósito General.....	21

2.2.4	Validación de la Definición Propuesta de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	23
2.3	Análisis Evolutivo del Concepto de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro	27
2.3.1	Fases del Análisis de Concepto Evolutivo Propuesto por Rodgers	27
2.3.2	Selección del Concepto de Interés	29
2.3.3	Términos Sustitutos y Conceptos Relacionados	29
2.3.4	Muestra Apropriada para la Recolección de Datos.....	30
2.3.5	Atributos de la Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	34
2.3.6	Referencias, Antecedentes y Consecuencias de la Respuesta de la Cadena de Suministro.....	35
2.3.7	Caso Modelo para el Concepto que se Analiza	39
2.3.8	Pilares de una Definición de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	41
2.4	Discusión.....	43
2.5	Conclusiones.....	44
3	MARCO DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	46
3.1	Introducción	46
3.2	Metodología de Investigación	48
3.2.1	Primera fase de la metodología.....	49
3.2.2	Segunda fase de la metodología.....	49
3.2.3	Tercera fase de la metodología	52
3.3	Descripción de los Marcos de Respuesta de la Cadena de Suministro Identificados en la Revisión Sistemática de Literatura	52
3.4	Análisis de los Marcos de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	56
3.5	Propuesta de un Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro	62
3.5.1	Componentes del Nuevo Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	62
3.5.2	Descripción de los Componentes del Nuevo Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro.....	65
3.6	Discusión.....	71
3.7	Conclusiones.....	73
4	UTILIDAD DEL MARCO DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LOS GESTORES DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	74
4.1	Introducción	74

4.2	Metodología de Investigación	76
4.2.1	Definición de Preguntas de Investigación	77
4.2.2	Selección de la Unidad de Análisis.....	78
4.2.3	Descripción General de la Cadena de Suministro de Cada Unidad de Análisis 79	
4.2.4	Perfil de los Entrevistados	85
4.2.5	Colección de los Datos	85
4.3	Resultados	87
4.3.1	Estímulos que Afectan la Cadena de Suministro.....	87
4.3.2	Planeación de la Respuesta.....	89
4.3.3	Consecuencias o Resultados de la Respuesta de la Cadena de Suministro	93
4.3.4	Evaluación de la Respuesta de la Cadena de Suministro a los Estímulos ..	94
4.3.5	Retroalimentación de la Respuesta de la Cadena de Suministro	96
4.3.6	Rutas de Respuesta	104
4.4	Discusión.....	107
4.5	Conclusiones	111
5	CONCLUSIONES.....	112
6	REFERENCIAS	114
7	APÉNDICES	135

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Definición de CRCS</i>	13
Tabla 2 <i>Características de las definiciones de CRCS</i>	18
Tabla 3 <i>Contexto de la investigación en CRCS</i>	21
Tabla 4 <i>Estímulos a los que responde la CS</i>	24
Tabla 5 <i>Actividades que adapta la CS para responder a un estímulo</i>	24
Tabla 6 <i>Objetivos que pretende alcanzar la CS con la respuesta</i>	25
Tabla 7 <i>Evaluación de la respuesta</i>	26
Tabla 8 <i>Resultados revisión de literatura para el análisis del concepto de CRCS</i>	31
Tabla 9 <i>Definiciones de CRCS</i>	32
Tabla 10 <i>Definiciones de CRCS en el contexto de las CS responsivas</i>	32
Tabla 11 <i>Definiciones de CRCS en el contexto de agilidad de la CS</i>	33
Tabla 12 <i>Definiciones de CRCS en el contexto de flexibilidad de la CS</i>	33
Tabla 13 <i>Definiciones de CRCS en el contexto de resiliencia de la CS</i>	34
Tabla 14 <i>Consecuencias positivas de la RCS</i>	39
Tabla 15 <i>Aspectos analizados de los MRCS</i>	57
Tabla 16 <i>Resultados de la RCS</i>	69
Tabla 17 <i>Características de las empresas que participaron en el caso de estudio</i>	79
Tabla 18 <i>Perfil de los entrevistados</i>	85
Tabla 19 <i>Estímulos identificados en el caso de estudio múltiple</i>	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Marco de investigación de la CRCS</i>	3
Figura 2 <i>Fases del Análisis de Concepto Evolutivo</i>	28
Figura 3 <i>Antecedentes identificados en los términos relacionados con la CRCS</i>	38
Figura 4 <i>Revisión sistemática de la literatura de MRCS</i>	50
Figura 5 <i>MRCS</i>	64
Figura 6 <i>MRCS detallado</i>	71
Figura 7 <i>Resultados de la valoración de la utilidad del MRCS</i>	98
Figura 8 <i>Ruta de respuesta A</i>	105
Figura 9 <i>Ruta de respuesta B</i>	106
Figura 10 <i>Ruta de respuesta C</i>	107

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A <i>Documentos seleccionados</i>	135
Apéndice B <i>Propósito de la investigación en la que se propusieron MRCS</i>	136
Apéndice C <i>Caso A</i>	138
Apéndice D <i>Caso B</i>	146
Apéndice E <i>Caso C</i>	160
Apéndice F <i>Caso D</i>	172
Apéndice G <i>Caso E</i>	183
Apéndice H <i>Caso F</i>	192
Apéndice I <i>Caso G</i>	203
Apéndice J <i>Caso H</i>	213
Apéndice K <i>Caso I</i>	225
Apéndice L <i>Caso J</i>	240
Apéndice M <i>Publicaciones y conferencias resultados de esta investigación</i>	248

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.
CD	Centro de distribución.
COVID-19	Enfermedad infecciosa causada por coronavirus.
CRCS	Capacidad de respuesta de la cadena de suministro.
CS	Cadena de suministro.
CSCMP	Consejo de Profesionales en la Gestión de la Cadena de Suministros.
CSH	Cadena de suministro humanitaria.
Derees	Decisiones de respuestas estratégicas.
Dereop	Decisiones de respuestas operativas.
Dereta	Decisiones de respuestas tácticas.
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization.
EPP	Equipos de protección personal.
E-O-R	Estímulo-organismo-respuesta.
EsrePro	Estrategia de respuesta proactiva.
EsReRe	Estrategia de respuesta reactiva.
Eva	Evaluación de la respuesta.
Fare	Facilitador de relaciones.
FOB	<i>Free on board.</i>
GCS	Gestión de la cadena de suministro.
Hotico	Horizonte de tiempo corto.
Hotila	Horizonte de tiempo largo.
Hotime	Horizonte de tiempo medio.
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario.

ISO	Organización Internacional de Normalización.
KPI	<i>Key performance indicator.</i>
Leap	Lecciones aprendidas.
MRCS	Marco de respuesta de la cadena de suministro.
NA	Nivel de análisis.
PYME	Pequeñas y medianas empresas.
PQRS	Peticiones, quejas, reclamaciones y sugerencias.
RCS	Respuesta de la cadena de suministro.
Re	Resultados de la respuesta.
Retroleap	Retroalimentación de la respuesta basada en lecciones aprendidas.
Retroopme	Retroalimentación de la respuesta basada en opciones de mejoramiento.
RS	Red de suministro.
RSL	Revisión sistemática de literatura.
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje.
SI	Sistemas de información.
TI	Tecnologías de información.
UCI	Unidad de cuidados intensivos.

RESUMEN

Las definiciones y marcos de respuesta de la cadena de suministro (MRCS) propuestos en la literatura académica se basan en que la cadena de suministro (CS) responde a cambios de la demanda, y que la respuesta la proporciona el proceso de manufactura. Sin embargo, utilizar estas definiciones y MRCS para hacer frente a situaciones como las personas afectadas por un desastre, cambios en las regulaciones ambientales, paros imprevistos de una línea de producción o la ausencia no planeada del personal dificulta la gestión eficiente de los recursos de la cadena y el logro de los objetivos, ya sean de la CS o de aquellos que reciben la respuesta.

Esta investigación tiene como objetivo proponer una definición y un MRCS que se puedan utilizar en la respuesta dada por algún proceso de la CS a cualquier situación en la que la CS tenga que responder. La definición de la capacidad de respuesta de la cadena de suministro (CRCS) se propone siguiendo tres pasos. Primero, se lleva a cabo una revisión de literatura. Segundo, se utilizan el análisis de contenido cualitativo y el análisis de concepto evolutivo de Rodgers para proponer dos definiciones. Finalmente, mediante la comparación cualitativa de los métodos de análisis, se selecciona una definición que se tiene en cuenta en la propuesta del MRCS.

Por otro lado, el MRCS se propone siguiendo cinco pasos. En primer lugar, se lleva a cabo una revisión sistemática de literatura de los MRCS. En segundo lugar, se analizan diversas características de los marcos. En tercer lugar, se determinan los componentes del MRCS. En cuarto lugar, se emplea el modelo estímulo-organismo-respuesta (EOR) para proponer el marco. Finalmente, utilizando un caso de estudio múltiple, se valida la utilidad de los componentes del MRCS.

El MRCS propuesto en esta investigación consiste en una guía para la planeación del proceso de respuesta de la cadena de suministro (RCS). El proceso de planeación abarca aspectos de la respuesta, como el estímulo al que se responde, las decisiones, la estrategia y el tiempo de respuesta, los objetivos que pretende alcanzar la CS, y la evaluación y retroalimentación de la respuesta. El MRCS amplía la literatura de la RCS entendida como un proceso y facilita la propuesta de futuras líneas de investigación.

Palabras clave: capacidad de respuesta de la cadena de suministro, definición de capacidad de respuesta de la cadena de suministro, marco de respuesta de la cadena de suministro, análisis de contenido, análisis de concepto evolutivo, modelo estímulo-organismo-respuesta, caso de estudio múltiple.

ABSTRACT

The definitions and frameworks for supply chain response (SCRF) proposed in the academic literature are based on the fact that the supply chain (SC) responds to changes in demand and that the manufacturing process provides the response. However, using these definitions and SCRF to address situations such as people affected by a disaster, changes in environmental regulations, unforeseen stoppages of a production line, or the unplanned absence of personnel makes it difficult to efficiently manage the company resources chain and the achievement of the objectives, whether of the SC or of those who receive the response.

This research proposes a definition and a SCRF that can be used in the response given by some SC process to any situation in which the SC has to respond. The definition of supply chain responsiveness (SCR) is proposed following three steps. First, a literature review is carried out. Second, qualitative content analysis and Rodgers' evolutionary concept analysis are used to propose two definitions. Finally, through the qualitative comparison of the analysis methods, a definition is selected that is taken into account in the SCRF proposal.

On the other hand, the SCRF is proposed following five steps. First, a systematic literature review of SCRF is carried out. Secondly, various characteristics of the frameworks are analyzed. Third, the components of the SCRF are determined. Fourth, the stimulus-organism-response (SRO) model is used to propose the framework. Finally, using a multiple case study, the usefulness of the SCRF components is validated.

The SCRF proposed in this research consists of a guide for planning the SCR process. The planning process covers aspects of the response, such as the stimulus to which it is responded, the decisions, the strategy and time of response, the objectives that the SC intends to achieve, and the evaluation and feedback of the response. The SCRF expands the literature on SCR understood as a process and facilitates the proposal of future lines of research.

Keywords: supply chain responsiveness, definition of supply chain responsiveness, supply chain response framework, content analysis, evolutionary concept analysis, stimulus-organism-response model, multiple case study..

RESUM

Les definicions i marcs de resposta de la cadena de subministrament (MRCS) que s'han proposat a la literatura acadèmica s'han basat en que la cadena de subministrament (CS) respon a canvis de la demanda i que la resposta la dóna el procés de fabricació. Tanmateix, fer servir aquestes definicions i MRCS per respondre a situacions com les persones afectades per un desastre, canvis en les regulacions ambientals, aturades imprevistes d'una línia de producció o l'absència no planejada del personal fa difícil la gestió eficient dels recursos de la cadena i l'assoliment dels objectius ja siguin de la cadena de subministrament (CS) o dels que reben la resposta. Per tant, aquesta investigació proposa una definició i un MRCS que es pugui fer servir en la resposta donada per algun procés de la CS a qualsevol situació en què la CS hagi de respondre.

La definició de CRCS se suggereix seguint tres passos. Primer es va fer una revisió de literatura. Segon, es van fer servir l'anàlisi de contingut qualitatiu i l'anàlisi de concepte evolutiu de Rodgers per proposar dues definicions, i tercer, mitjançant la comparació qualitativa dels mètodes d'anàlisi, es va seleccionar una definició que es va tenir en compte en la proposta de l'MRCS.

El MRCS es va proposar seguint cinc passos. Primer, es va fer una revisió sistemàtica de la literatura dels MRCS. Segon, es van analitzar diverses característiques dels marcs. Tercer, es van determinar els components de l'MRCS. Quart, es va utilitzar el model estímulo-organisme-resposta per proposar el marc i cinquè, usant un cas d'estudi múltiple es va validar la utilitat dels components del MRCS.

El MRCS proposat en aquesta investigació és una guia per a la planificació del procés de RCS. El procés de planificació involucra aspectes de la resposta com l'estímul a què es respon, les decisions, l'estratègia i el temps de resposta, els objectius que pretén assolir la CS, l'avaluació i la retroalimentació de la resposta. L'MRCS amplia la literatura de la RCS entesa com a procés i facilita la proposta de futures línies de recerca.

Paraules clau: capacitat de resposta de la cadena de subministrament, definició de capacitat de resposta de la cadena de subministrament, marc de resposta de la cadena de subministrament, anàlisi de contingut; anàlisi de concepte evolutiu, model estímulo-organisme-resposta, cas d'estudi múltiple.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación

La cadena de suministro (CS) se enfrenta a diversas situaciones, como cambios en la demanda, desastres naturales, interrupciones, amenazas u oportunidades, ya sean internas o externas. En épocas de crisis, como la ocasionada por la pandemia de la enfermedad infecciosa coronavirus 2019 (COVID-19), las cadenas respondieron tanto al incremento y disminución de demanda de productos y de servicios como a la satisfacción de necesidades de abastecimiento de víveres y de medicinas.

De acuerdo con Thatte et al. (2013), estudiar la respuesta de la cadena de suministro (RCS) es crucial, puesto que es un aspecto que incrementa la competitividad de la CS. Además, Singh (2015) afirmó que la respuesta a nivel organizacional es fundamental para una compañía que desea detectar los cambios que se presentan en el mercado y reconfigurar sus procesos de manera que pueda cumplir rápidamente con los nuevos requisitos del mercado. Roespinoedji et al. (2019) consideraron la capacidad de respuesta de la cadena de suministro (CRCS) como un aspecto que afecta la cantidad de inventario en la red y la velocidad con la que cambia esta cantidad para satisfacer los requisitos de los clientes. Recientemente, Richey et al. (2022) afirmaron que todos los caminos hacia un desempeño superior de la empresa dependen de la CRCS frente a cambios en el medio ambiente y las preferencias de los clientes, así como en los integrantes de la CS y de las partes interesadas. La CRCS es un factor que influye positivamente en la relación con los clientes, por lo tanto, es un tema de interés para investigadores y profesionales de la CS.

Aunque diversos investigadores han propuesto definiciones y marcos de respuesta de la cadena de suministro (MRCS) con un propósito específico (por ejemplo: Catalan y Kotzab, 2003; Gunasekaran et al., 2008; L'Hermitte, et al., 2015; Rabbani et al., 2018; Richey et al., 2022), aún no se ha realizado un análisis de las definiciones y marcos que aborden la RCS que facilite el diseño de un MRCS que sea de aplicación en cualquier situación en la que la CS tenga que responder. Con el fin de llenar este vacío de investigación, se formularon dos objetivos: (1) definir el concepto de CRCS y (2) diseñar un MRCS basado en una definición general de CRCS. Tanto la definición como el MRCS propuesto en este estudio extienden la teoría y práctica de la CRCS. Los tomadores de decisiones podrán utilizar la definición de CRCS y el MRCS para planear, controlar y

mejorar la CRCS, así como para identificar los aspectos comunes que faciliten la estandarización del proceso de RCS.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivos Principales

Formular una definición de CRCS que se pueda aplicar en todas las respuestas de la CS frente a un estímulo.

Proponer un MRCS que se pueda aplicar en cualquier situación de respuesta que enfrente la CS, con el fin de que los interesados en CS dispongan de una guía que les permita responder a un estímulo que afecte la CS.

1.2.2 Objetivos Específicos

Desarrollar una revisión de literatura que facilite la identificación de aspectos comunes, diferencias y vacíos en las definiciones propuestas en el pasado de CRCS.

Desarrollar un análisis que facilite la identificación de las características del concepto de CRCS.

Conocer, mediante una revisión de literatura, las características de los MRCS que se han propuesto en el pasado.

Integrar los aspectos que hacen parte de la definición propuesta en esta investigación de CRCS en la estructura de un MRCS.

Valorar la utilidad de los componentes que hacen parte de la estructura del MRCS en diversas situaciones reales de RCS.

1.3 Preguntas de Investigación

Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación, se formularon las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles han sido los puntos de vista sobre los que se han propuesto definiciones de CRCS?

¿Cuál es el método de análisis de concepto adecuado para analizar el concepto de CRCS?

¿Cuáles son las características de la estructura de los MRCS propuestos en el pasado?

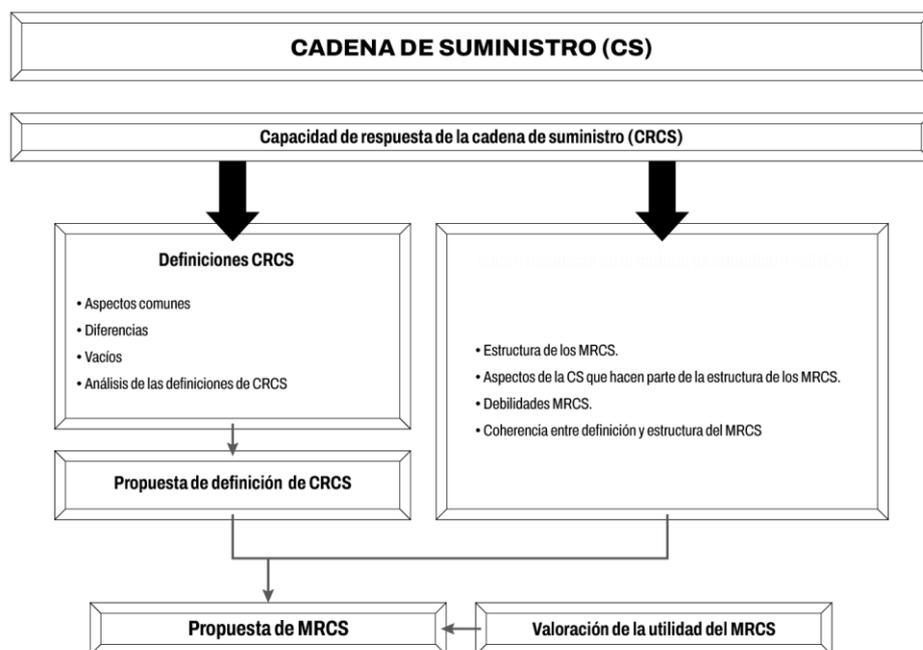
¿Cómo integrar los aspectos de la CS que hacen parte de la definición de CRCS en un MRCS?

¿Cómo valorar la utilidad de los componentes del MRCS que se propone en esta investigación?

En función de los objetivos y las preguntas de investigación planteadas en este estudio, se propuso ampliar el conocimiento en CRCS abordando cinco aspectos. En primer lugar, la definición propuesta de CRCS ha de facilitar a la comunidad interesada en CS, por un lado, la utilización de un lenguaje común para referirse al concepto de CRCS y, por otro lado, destaca las características distintivas de la CRCS en comparación con otros conceptos de la CS, como flexibilidad, resiliencia y agilidad. En segundo lugar, el método propuesto para analizar el concepto de CRCS ha de consistir en una guía para analizar otros conceptos de la CS, como resiliencia, flexibilidad, robustez y agilidad. En tercer lugar, el estudio de los MRCS se ha de enfocar en una guía para el diseño de nuevos MRCS. En cuarto lugar, el MRCS propuesto ha de ampliar la visión de RCS como un proceso. Finalmente, el MRCS propuesto ha de ser de utilidad para mejorar la gestión de la CS. A continuación, en la Figura 1 se observa el marco de investigación empleado en esta tesis.

Figura 1

Marco de investigación de la CRCS



1.4 Conceptos Clave

1.4.1 Cadena de Suministro

Según la Real Academia Española (RAE, 2023a), la cadena se define como el “conjunto de instalaciones industriales destinadas a la fabricación de un producto mediante un proceso sucesivo” (párr. 8), y suministro como la “provisión de víveres o utensilios para las tropas, penados y presos” (Real Academia Española [RAE], 2023b, párr. 2). Sin embargo, la RAE no proporciona una definición específica para CS. Por lo tanto, la comunidad interesada en la CS ha propuesto definiciones que abarcan diversos alcances.

Los autores La Londe y Masters (1994) denominaron a las empresas productoras de materias primas y componentes, ensambladoras, mayoristas, comerciantes, minoristas y las empresas de transporte como eslabones de la cadena y definieron la CS como el conjunto de empresas que pasan materiales hacia adelante. De acuerdo con Mentzer et al. (2001), una CS está formada por el conjunto de tres o más entidades (que pueden ser organizaciones o individuos) directamente involucradas en los flujos aguas arriba y aguas abajo de producto, servicios, dinero y de información desde el proveedor inicial hasta el consumidor final. Govil y Proth (2002) definieron la CS como una red global de organizaciones que cooperan para mejorar el flujo de materiales y de información entre proveedores y clientes al menor coste y con la mayor velocidad. En este contexto, el objetivo de una CS es la satisfacción del cliente.

Por su parte, Goetschalckx (2011) definió la CS como una red integrada de recursos y procesos responsables de la adquisición de materias primas, la transformación (para obtener productos intermedios y finales) y la distribución del producto terminado al cliente final. Para Corominas (2013), la CS es una red de entidades que colaboran para obtener, producir y quizás recuperar un producto o conjunto de productos. Recientemente, Chopra (2018) mencionó que una CS está formada por todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La CS incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dado que el propósito de esta investigación se enfocó en proponer un MRCS que se puede aplicar en cualquier situación en la que la CS tenga que responder, se adoptó el concepto de CS propuesto por Chopra (2018).

1.4.2 Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

La CRCS se define como la habilidad para responder y administrar efectivamente el tiempo en función de la capacidad de leer y entender las señales actuales del mercado (Catalan y Kotzab, 2003). Reichart y Holweg (2007) definieron la CRCS como la velocidad con la que un sistema puede ajustar sus salidas para lograr alguno de los cuatro tipos de flexibilidad: producto, volumen, mezcla y entrega. Un ejemplo de salida de un sistema lo constituye la orden o el pedido de un cliente. En concordancia con Williams et al. (2013), la CRCS es el grado en que los participantes de la CS responden a los cambios de mercado. De manera similar, L'Hermitte et al. (2015) señalaron que la CRCS es la capacidad de identificar rápidamente los riesgos y oportunidades operacionales y responder a ellos de manera oportuna. Para Cannella et. al. (2018), la CRCS es la capacidad del sistema para entregar el mismo producto en un tiempo de entrega más corto.

Es importante destacar que las definiciones de CRCS mencionadas previamente no se pueden aplicar en cualquier situación en la que la CS tenga que responder. Por esta razón, se consideró pertinente proponer una definición de CRCS que facilitara el cumplimiento del propósito de esta investigación, como se expone en capítulos posteriores.

1.4.3 Gestión de la Cadena de Suministro

Según Oliver y Webber (1982), la gestión de la cadena de suministro (GCS) permite planear, implementar y controlar las operaciones de la CS para satisfacer los requerimientos del cliente de la manera más eficiente posible. La GCS abarca todo el movimiento y almacenamiento de materias primas, inventario de trabajo en proceso y productos terminados desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Cooper et al. (1997) se refirieron a la GCS como la integración de los procesos clave de negocio desde los proveedores originales de productos, servicios e información hasta el usuario final para agregar valor a los clientes e interesados. Simchi-Levi et al. (1999) afirmaron que la GCS es un conjunto de enfoques utilizados para integrar eficientemente los proveedores, fabricantes, almacenes y tiendas, en el que la mercancía es producida y distribuida en las cantidades adecuadas, a los lugares adecuados y en el momento adecuado, con el objetivo de minimizar los costos de todo el sistema, satisfaciendo al mismo tiempo los requisitos de nivel de servicio. La GCS se define como la coordinación sistemática y estratégica de

las funciones tradicionales de la empresa, teniendo en cuenta las tácticas aplicadas en estas funciones en una compañía en particular, y entre las empresas que participan en la CS con el fin de mejorar el desempeño individual (empresa) y de la CS como un todo (Mentzer et al., 2001).

Según Ballou (2004), la GCS abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y la transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. En la CS, los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente.

Con una visión de red, para Stock y Boyer (2009), la GCS es una red de relaciones dentro y entre organizaciones y unidades de negocio compuesta por proveedores de materiales, compras, producción, planta de producción, logística, mercadeo y sistemas relacionados para facilitar el flujo hacia adelante y en reversa de material, dinero e información desde el productor inicial hasta el cliente final, obteniendo beneficios de adición de valor y maximizando las ganancias a través de la eficiencia y satisfacción del cliente.

El Consejo de Profesionales de la Gestión de la Cadena de Suministro (Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP), en su documento *Terms and glossary supply chain management* (Vitasek, 2013), afirmó que la GCS abarca la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en el abastecimiento, adquisición, conversión y todas las actividades de gestión logística. También incluye coordinación y colaboración con socios de canal, que pueden ser proveedores, intermediarios, servicios de terceros proveedores y clientes. En esencia, la GCS integra la gestión de la oferta y la demanda dentro de y entre compañías.

Como señaló Lambert (2014), GCS es la gestión de relaciones en una red de organizaciones, desde el cliente final hasta el proveedor original, por medio de procesos interfuncionales claves con el fin de crear valor para los clientes y las partes interesadas. LeMay et al. (2017) sugirieron que la GCS consiste en el diseño y coordinación de una red a través de la cual las organizaciones y los individuos adquieren, utilizan, entregan y eliminan productos, adquieren servicios de distribución y colocan a disposición de mercados y clientes sus ofertas. En esta investigación, el concepto de GCS utilizado fue el expuesto por Stock y Boyer (2009), puesto que la CS agrega valor tanto en la respuesta al incremento de la demanda como en la respuesta a un desastre natural en la que se salvan vidas.

1.5 Justificación

En la actualidad, uno de los problemas relevantes en el ámbito de la CS es el estudio de la RCS, puesto que facilita la disminución de costos y el incremento de la velocidad en la ejecución de los procesos de la CS (Gunasekaran et al., 2008). Según Thatte et al. (2013), entender la RCS es de interés para los gestores de la CS. Además, la globalización y los nuevos modelos de negocios imponen a la CS el reto de responder a tiempo.

Aunque se han propuesto diversas definiciones y MRCS con el propósito de superar el reto mencionado previamente, la literatura que aborda definiciones y MRCS de aplicación general es escasa. Por lo tanto, el punto de partida de esta investigación fue el reconocimiento de la falta de una definición y de un MRCS que sean de utilidad en todas las situaciones en las que la CS tenga que responder. El desarrollo de esta investigación contribuyó a la literatura sobre CRCS desde dos perspectivas: en primer lugar, se extendió la teoría de la CRCS basada en una definición y un MRCS general; y, en segundo lugar, se propuso entender y gestionar la RCS como un proceso.

1.6 Métodos de Investigación

Para efectos de esta investigación, se adoptaron diversos métodos de investigación. Durante la identificación de aspectos comunes, diferencias y vacíos en las definiciones propuestas de CRCS, se utilizó el análisis de contenido. El análisis de concepto evolutivo propuesto por Rodgers se empleó para analizar el concepto de CRCS. Las características de los MRCS se identificaron llevando a cabo una revisión sistemática de literatura (RSL). Con respecto al diseño del MRCS, se optó por el modelo estímulo-organismo-respuesta (EOR). La verificación de la utilidad de los componentes del MRCS se realizó por medio de un caso de estudio múltiple y la entrevista a expertos, es decir, profesionales con un grado universitario y experiencia liderando procesos de la CS mayor a 4 años. Cada método mencionado se explica en capítulos posteriores.

1.7 Estructura de la Tesis

Esta tesis se estructuró en cinco capítulos. El segundo capítulo aborda la definición de CRCS. El tercer capítulo presenta el análisis de los MRCS existentes en la literatura y el diseño del MRCS. En el cuarto capítulo, se evalúa la utilidad de los componentes del

MRCS. Finalmente, en el quinto capítulo se exponen las conclusiones y la propuesta de nuevas líneas de investigación.

De manera concreta, el segundo capítulo está enfocado en la propuesta de definición de CRCS utilizando dos métodos: el análisis de contenido cualitativo y el análisis de concepto evolutivo propuesto por Rodgers. El análisis de contenido cualitativo facilita la identificación de temas, palabras o conceptos dentro del concepto objeto de estudio, mientras que el análisis de concepto evolutivo contribuye a la identificación de antecedentes, atributos y consecuencias del concepto. Ambos métodos se compararon para seleccionar la definición que se incorporó en la propuesta del MRCS.

En el tercer capítulo, se lleva a cabo el análisis de los MRCS. Para dicho propósito, se seleccionaron diferentes documentos, los cuales se examinaron a partir de una síntesis temática y una RSL. Además, se presenta el proceso de diseño del MRCS propuesto en esta tesis.

El cuarto capítulo destaca el trabajo de campo realizado para valorar la utilidad de los componentes del marco planteado en el tercer capítulo. La valoración se realizó mediante los métodos de caso de estudio múltiple y la entrevista a expertos.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones de esta investigación, se reflexiona sobre el aporte de esta tesis y se abordan las limitaciones, además se proponen futuras líneas de investigación.

2 DEFINICIÓN DE CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO

La investigación sobre la CRCS constituye un tema de interés tanto para académicos como para profesionales, toda vez que facilita el cumplimiento de las expectativas de los clientes en un tiempo adecuado y contribuye al logro de los objetivos de la CS. En la literatura científica, se encuentran diversas definiciones de CRCS, cada una de ellas válida para el objetivo específico de la investigación en la que se propone.

Sin embargo, la diversidad de definiciones impide establecer un marco de análisis y mejora de la CRCS que se pueda aplicar a cualquier situación de RCS, y dificulta el desarrollo del concepto de CRCS. En este capítulo, se propone una definición de CRCS que contribuya a superar los impedimentos comentados previamente. Para dicho propósito, se emplearon dos métodos distintos: el análisis de contenido cualitativo y el análisis de concepto evolutivo. El análisis de contenido permitió formular una primera definición a partir de la identificación de las características comunes de diversas definiciones, las diferencias existentes entre ellas y las carencias de cada una. El análisis de concepto evolutivo se utilizó para proponer una nueva definición basada en la identificación de los atributos, los antecedentes y las consecuencias del uso del concepto de CRCS. Posteriormente, se seleccionó una de las dos definiciones para desarrollar el resto de la investigación.

La principal contribución de este capítulo radica en la propuesta de una definición de CRCS. Una definición general permitirá abordar diversas situaciones de respuesta que enfrenta la CS con un marco común y promoverá el desarrollo de la teoría de CRCS. Otra aportación del capítulo es mostrar cómo se puede aplicar el análisis de contenido y el análisis de concepto evolutivo en la investigación en CS.

2.1 Introducción

La comunidad interesada en CS ha propuesto diversas definiciones del concepto de CRCS, abordando así varios desafíos, como los cambios en las preferencias de los clientes (Catalan y Kotzab, 2003), la búsqueda de ventaja competitiva (Kristianto et al., 2017) y la rápida recuperación de las interrupciones de la cadena (Stephens et al., 2022).

Las definiciones de CRCS presentan características comunes y diferencias. Jahre y Fabbe-Costes (2015) definieron la CRCS como la rapidez con la que se provee ayuda

para satisfacer necesidades urgentes creadas por desastres repentinos e impredecibles con demanda cambiante. Por su parte, Sundram et al. (2018) definieron la CRCS como la capacidad de acción de la CS para dar respuesta a la demanda del cliente y a la variabilidad del mercado en un plazo razonable, ganando y manteniendo ventaja competitiva. De manera similar, Rabbani et al. (2018) afirmaron que la CRCS es la capacidad de la cadena para reaccionar y satisfacer el interés de los compradores dentro de un lapso predefinido. Recientemente, Richey et al. (2022) delimitaron la CRCS como el proceso y el resultado de los ajustes organizacionales que se logran cuando las organizaciones individuales dentro de una CS alteran los comportamientos, las normas y/o las políticas para ubicar a la CS y a sus miembros en una posición favorable para lograr la satisfacción del cliente en condiciones ambientales dinámicas.

A partir de estas definiciones, se identificaron cinco características del concepto de CRCS: (1) la existencia de un cambio en algún elemento externo a la CS, ya sea en la demanda del cliente o en las condiciones ambientales dinámicas; (2) la CRCS tiene atributos como la adaptación de las actividades de la CS para responder a los cambios y el tiempo de respuesta; (3) el objetivo que se persigue al modificar el comportamiento de la CS (ganar y mantener ventaja competitiva, mejorar el rendimiento o lograr la satisfacción del cliente); (4) la CRCS tiene diversos antecedentes como los cambios de la demanda, los desastres naturales o el cambio en los intereses de los compradores; y, finalmente, (5) la CRCS trae consigo consecuencias como salvar vidas que fueron afectadas por un desastre y aumento de la ventaja competitiva de la CS ante sus competidores.

Las definiciones mencionadas previamente permitieron evidenciar dos vacíos de investigación de la literatura relacionada con la CRCS: (1) la falta de una definición que sea aplicable en todas las CS y que se pueda generalizar para todos los procesos de la cadena, y (2) carencia de un análisis de concepto que identifique los atributos, los antecedentes y las consecuencias de la CRCS. Para abordar estos vacíos en la investigación, se emplearon dos métodos distintos: el análisis de contenido cualitativo y el análisis de concepto evolutivo.

En concordancia con Seuring y Gold (2012), el procedimiento estructurado y regido por reglas hace del análisis de contenido una herramienta poderosa para generar hallazgos válidos y confiables de revisiones de literatura en CS. Asimismo, Arbeláez y Onrubia (2014) afirmaron que por medio del análisis de contenido cualitativo se verifica

la presencia de temas, palabras o conceptos en un contenido y su sentido dentro de un texto. Para Krippendorff (2018), el análisis de contenido facilita la identificación de patrones a través de datos secundarios. Es importante mencionar que la metodología de análisis de contenido se ha utilizado en diversas investigaciones en CS. Tangpong (2011) aplicó el análisis de contenido en la medición del constructo de CS. Mir et al. (2018) documentaron el uso del análisis de contenido en la literatura de la CS. Jajja et al. (2020) aplicaron el análisis de contenido en el estudio de la innovación en la CS. Lohmer et al. (2022) examinaron la forma en que se ha utilizado el concepto de cadena de bloques (*blockchain*) en la literatura relacionada con la CS. Finalmente, Luo et al. (2023) estudiaron la gestión de la CS durante la pandemia del COVID-19.

Los métodos de análisis de conceptos se han utilizado ampliamente en el campo de la enfermería desde Wilson (1970) y, más recientemente, estos métodos se han empleado en otros campos, como la toma de decisiones (Johansen y O'Brien, 2016) y el servicio internacional (Kaarremo, 2018). Según Morse et al. (2002), el análisis de concepto identifica las condiciones que preceden a la aplicación de un concepto, los atributos o características asociados al concepto y los resultados que se generan con la aplicación del concepto. Raiesifar et al. (2019) comentaron que el análisis de concepto puede desarrollar, aclarar y describir un concepto, al mismo tiempo que permite la expansión del alcance y la generalización del concepto. El método seleccionado para analizar el concepto CRCS fue el análisis del concepto evolutivo propuesto por Rodgers (1989). Tofthagen y Fagerstrøm (2010) afirmaron que el análisis del concepto evolutivo de Rodgers puede considerarse como un método científico válido, sistemático y con fases claras que se aplican durante el análisis.

Este capítulo consta de las siguientes secciones. La sección 2.2 presenta los pasos que se llevaron a cabo en el análisis de contenido, la sección 2.3 aborda el análisis de concepto evolutivo, la sección 2.4 selecciona una definición de CRCS para el desarrollo de la investigación y concluye con la sección 2.5 que presenta las conclusiones y futuras líneas de investigación.

2.2 Análisis de Contenido de las Definiciones de la Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

En esta sección, se explica la manera en que se utilizó el análisis de contenido cualitativo para proponer una definición de CRCS. La sección 2.2.1 aborda la metodología

del análisis de contenido, la sección 2.2.2 muestra las definiciones de CRCS analizadas, la sección 2.2.3 propone la definición de CRCS y, finalmente, en la sección 2.2.4 se muestra la validación de la definición.

2.2.1 Metodología

En esta sección, se aplicó el método del análisis de contenido cualitativo propuesto por Mayring (2014). El proceso se llevó a cabo en varios pasos. En primer lugar, se definió la unidad mínima de análisis. En segundo lugar, se seleccionaron los documentos que serían parte de este análisis de contenido, y, en tercer lugar, se identificaron las características comunes, diferencias y carencias de las definiciones analizadas.

De acuerdo con Kassirjian (1977), la unidad mínima de análisis puede ser un documento o párrafos individuales. Por lo tanto, en este capítulo, las definiciones de CRCS fueron la unidad mínima de análisis. El segundo paso consistió en la selección de los documentos en los que se identificó la unidad mínima de análisis. La selección se llevó a cabo mediante una revisión de literatura académica sobre CRCS que abarcó el periodo 1996-2022, utilizando las bases de datos Scopus y Web of Science. La búsqueda de documentos se realizó combinando las palabras clave “*supply chain*”, “*supply chain responsiveness*” y “*definition responsiveness*”. De un total de 858 documentos encontrados con estas palabras claves, 667 se descartaron por no abordar el concepto de CRCS. De los 191 documentos seleccionados, se revisaron el título, el resumen, la introducción y las conclusiones para determinar si proponían una definición de CRCS. Finalmente, se seleccionaron 47 artículos en los que se proponían definiciones de CRCS.

Las características comunes, diferencias y carencias entre las definiciones seleccionadas se analizaron mediante una revisión iterativa de las definiciones. Además, se analizó el contexto en el que se desarrolló la investigación, considerando tres aspectos: (1) el propósito de la investigación, (2) el nivel de análisis de la CS en el que se definió y (3) el método de investigación que se aplicó. Basándose en los resultados del análisis de las definiciones, se redactó la definición de CRCS.

Finalmente, se validó la definición propuesta. La validación se realizó siguiendo dos pasos. En primera instancia, la definición de CRCS propuesta en este estudio se superpuso sobre la definición identificada inicialmente en el documento. En segunda instancia, se identificaron los componentes de la definición CRCS propuesta aquí en los documentos analizados.

2.2.2 *Definiciones de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro*

La Tabla 1 presenta las 47 definiciones de CRCS identificadas durante la revisión de literatura. Las columnas 1 y 2 muestran la referencia y el año de publicación del documento, mientras que la columna 3 expone la definición. Las definiciones se formularon en documentos que abordan aspectos tales como agilidad, resiliencia, respuesta de fabricación, respuesta del proveedor, CS responsivas y CRCS.

Tabla 1

Definición de CRCS

Referencia	Año	Definición
Barclay et al.	1996	La capacidad de reaccionar con determinación y dentro de un plazo adecuado ante eventos, oportunidades o amenazas significativas (especialmente del entorno externo) para generar o mantener una ventaja competitiva.
Gindy et al.	1999	La capacidad de responder rápidamente y equilibrar los cambios predecibles e impredecibles que caracterizan los entornos de fabricación actuales.
Kritchanchai y MacCarthy	1999	La capacidad de un departamento dentro de una empresa para responder a los cambios en las necesidades del cliente o las condiciones del mercado.
Matson y McFarlane	1999	La capacidad de un sistema de producción para lograr sus objetivos operativos en presencia de interrupciones del proveedor, internas y del cliente, donde las interrupciones son aquellas fuentes de cambio que ocurren independientemente de las intenciones del sistema.
Zhang y Sharifi	2000	Capacidad de identificar cambios y responder rápidamente a ellos, de forma reactiva o proactiva, y recuperarse de ellos.
Handfield y Bechtel	2002	La capacidad del proveedor para responder rápidamente a las necesidades del comprador.
Catalan y Kotzab	2003	La capacidad de responder y adaptarse de manera efectiva en el tiempo en función de la capacidad de “leer” y comprender las señales reales del mercado en tiempo real hacia atrás en la cadena de acuerdo con los cambios en la demanda del usuario final.
Holweg	2005	Capacidad del sistema de fabricación o de una organización para responder a las solicitudes de los clientes en el mercado.

Tabla 1*Definición de CRCs (continuación)*

Referencia	Año	Definición
Kim et al.	2006	La medida de la reacción de la CS a los cambios ambientales o a los nuevos desarrollos del mercado.
Lin et al.	2006	La capacidad de identificar cambios y responder a ellos de forma rápida, reactiva o proactiva, y también para recuperarse de ellos.
Wu et al.	2006	La medida en que los miembros de la CS responden cooperativamente a los cambios en el ambiente.
Reichart Holweg	y 2007	La capacidad de respuesta de un sistema de fabricación o CS se define por la velocidad con que el sistema puede ajustar su salida dentro del rango disponible de los cuatro tipos de flexibilidad: producto, mezcla, volumen y entrega, en respuesta a un estímulo externo como, por ejemplo, el pedido del cliente.
Zhang Sharifi	y 2007	Capacidad de identificar, responder a y recuperarse de los cambios.
Gunasekaran et al.	2008	Red de empresas que es capaz de crear riqueza para las partes interesadas en un entorno competitivo al reaccionar de manera rápida y rentable a los cambios del mercado.
Santos y Hanna	2009	Propensión a un cambio de comportamiento útil y oportuno en presencia de estímulos moduladores.
Squire et al.	2009	La velocidad con la que el proveedor reacciona a la información de la empresa compradora y del mercado.
Thatte et al.	2009	La capacidad de los principales proveedores de una empresa para hacer frente a los cambios en la demanda.
Kim y Lee	2010	La capacidad de una empresa para desplegar los recursos disponibles a lo largo de la CS para identificar y reaccionar a los cambios del mercado.
Klibi et al.	2010	La capacidad de una red de CS para responder positivamente a las variaciones en las condiciones del negocio.
Melnyk et al.	2010	La capacidad de cambiar rápidamente en términos de volumen, mezcla o ubicación en función de las condiciones cambiantes.

Tabla 1*Definición de CRCs (continuación)*

Referencia	Año	Definición
Sinkovics et al.	2011	La medida de cómo los proveedores organizan y redistribuyen eficazmente los recursos para responder rápidamente a los cambios en el ambiente.
Vanteddu et al.	2011	La capacidad de la CS para responder rápidamente a las necesidades, preferencias, y opciones, entre otros, cambiantes de los clientes en términos del tiempo del ciclo de la CS, con énfasis en la flexibilidad relacionada con el volumen.
You Grossmann	2011	La capacidad de un proceso de la CS de responder rápidamente a los cambios de la demanda.
Cirtita y Glaser-Segura	2012	La velocidad con la que la CS proporciona productos al cliente.
Lemieux et al.	2012	La capacidad de reaccionar rápidamente a un cambio en el entorno.
Saleeshya et al.	2012	Dar a los clientes lo que quieren, cuando lo quieren y a un precio que están dispuestos a pagar.
Kim et al.	2013	Capacidad de una CS para satisfacer las necesidades de los clientes.
Qrunfleh Tarafdar	2013	La capacidad de la CS para adaptarse rápidamente a los cambios en las preferencias de los clientes.
Thatte et al.	2013	La prontitud y el grado en que la CS puede hacer frente a los cambios en la demanda del cliente.
Tiwari et al.	2013	Capacidad para responder a una amplia gama de demandas cuantitativas, brindando un alto nivel de servicio con un tiempo de entrega más corto, manejando una gran variedad de productos y la incertidumbre en el suministro.
Williams et al.	2013	La capacidad de responder a los cambios en la oferta y la demanda basado en cuatro flexibilidades tácticas externas: flexibilidad de nuevos productos, flexibilidad de volumen, flexibilidad de variedad y flexibilidad de modificación de productos/servicios.
Bourlakis et al.	2014	Capacidad de obtener de manera consistente el producto correcto en el lugar correcto, en el momento correcto.
Ghosh et al.	2014	La capacidad de reaccionar ante cambios repentinos o inmediatos en el mercado.
Hum y Parlar	2014	La probabilidad en la que un pedido realizado ahora se cumpla dentro de t unidades de tiempo.

Tabla 1
Definición de CRCS (continuación)

Referencia	Año	Definición
Dreyer et al.	2015	Capacidad de desempeño del sistema para cambiar oportunamente el comportamiento en respuesta a estímulos externos.
Jahre y Fabbe-Costes	2015	La rapidez con la que se ayuda a satisfacer necesidades urgentes relacionadas con desastres repentinos e impredecibles con demanda cambiante.
L'Hermitte et al.	2015	La capacidad de identificar rápidamente los riesgos y oportunidades operacionales y responder a ellos de manera oportuna.
Rajagopal et al.	2016	La capacidad de reaccionar persistentemente y dentro de un periodo adecuado a la demanda del cliente o cambios en el mercado, además de generar o sostener una ventaja competitiva.
Fattahi et al.	2017	El porcentaje de las demandas potenciales de los clientes que puede ser satisfecha por la CS.
Hamidieh y Fazli-Khalaf	2017	Capacidad de entregar productos en las zonas de clientes a tiempo.
Kristianto et al.	2017	Capacidad de amortiguar los efectos de los cambios en la demanda a través de una reacción intencionada dentro de una ventana de tiempo de respuesta específica.
Cannella et al.	2018	La capacidad del sistema para entregar el mismo producto en un tiempo de entrega más corto.
Hum et al.	2018	La probabilidad de cumplir con el pedido de un cliente dentro de un plazo de entrega cotizado.
Sundram et al.	2018	La capacidad de actuar persistentemente en respuesta y en un plazo razonable a la demanda de los clientes y también de adaptarse a la variabilidad que existe en el mercado para sacar y mantener una ventaja competitiva.
Zhou et al.	2019	Capacidad de identificar cambios en las demandas y oportunidades del mercado y responder.
Khan	2020	Capacidad de las empresas para identificar oportunidades en un entorno cambiante y responder rápidamente reconfigurando sus tácticas de marketing.
Richey et al.	2022	Es el proceso y el resultado de los ajustes organizacionales que se logran cuando las organizaciones individuales dentro de una CS alteran los comportamientos, las normas y/o las políticas para ayudar a colocar a la CS y a sus miembros en una posición favorable para lograr la satisfacción del cliente en condiciones ambientales dinámicas.

En relación con las definiciones mencionadas en la Tabla 1, estas presentan cuatro elementos característicos. Primero, se destaca la ocurrencia de un cambio en algún elemento externo a la CS, el cual afecta el funcionamiento de la CS. Segundo, se observa la adaptación del comportamiento de la CS a ese cambio, abarcando la planeación estratégica, táctica y operativa. Ejemplos de actividades que pueden adaptarse incluyen el diseño del producto, la adquisición, producción o entrega del material. Además, la adaptación de las actividades de la CS contribuye a disminuir el impacto del cambio en la CS. Tercero, se subraya el objetivo que persigue la CS al modificar su comportamiento y responder al cambio. Cuarto, se destaca que el tiempo que tarda la CS en responder es el criterio utilizado para evaluar la respuesta.

Respecto del primer elemento, los cambios externos están fuera de control y direccionan la adaptación de las actividades de la CS. Para referirse a estos cambios se utilizan términos genéricos, como cambios en la demanda, cambios en las condiciones comerciales y de mercado (Klibi et al., 2010; Rajagopal et al., 2016). En cuanto a la adaptación de las actividades de la CS a los cambios externos, se identificó que la adaptación de los procesos de la CS está asociada con la flexibilidad, ya sea interna (Reichart y Holweg, 2007) o externa (Williams et al., 2013). En relación con la tercera característica, los objetivos que persigue la CS para adaptarse a los cambios externos son variados en las distintas definiciones, como satisfacer al cliente (Fattahi et al., 2017) o ganar y mantener una ventaja competitiva (Rajagopal et al., 2016; Sundram, et al., 2018).

En lo que concierne a la cuarta característica, se observó que la evaluación de la respuesta está vinculada con la variable tiempo. El tiempo se describe con términos como manera oportuna (Catalan y Kotzab, 2003), reacción rápida (Gunasekaran et al., 2008), velocidad (Reichart y Holweg, 2007; Squire et al., 2009), plazo adecuado o plazo razonable (Kristianto et al., 2017; Rajagopal et al., 2016; Sundram et al., 2018), t unidades de tiempo (Hum y Parlar, 2014) y plazo de entrega acordado (Hum et al., 2018).

A continuación, se describe el contexto de las investigaciones en las que se propusieron las definiciones de CRCS, considerando el nivel de la CS y el método utilizado en la investigación en la que se propuso la definición. De acuerdo con Halldórsson y Arlbjorn (2005), los niveles de análisis de la CS incluyen función, organización, diada, cadena y red. El nivel de función abarca un área específica de la organización; por ejemplo, manufactura. Diada comprende dos o más compañías; por ejemplo, una proveedora y otra compradora. El nivel de cadena agrupa diversos procesos,

como proveedor, comprador y consumidor. La red vincula varios eslabones de la cadena; por ejemplo, diversos proveedores conectados entre sí a un comprador (Gubi et al., 2003).

La Tabla 2 muestra las características mencionadas previamente, las columnas 1 y 2 tratan datos de la referencia. La columna 3 muestra el cambio al que responde la CS. La columna 4 indica el tipo de cambio (TC), ya sea externo (E) o interno (I). En la columna 5, la “X” señala que en la definición se menciona el objetivo (Obj) que pretende alcanzar la CS con la respuesta. En la columna 6, una “X” muestra cuáles son las definiciones que incluyen una medida para evaluar la respuesta (ER). Finalmente, la columna 7 presenta el nivel de análisis de la cadena (NA) en el que se propuso la definición, las definiciones de CRCS se formularon para casos particulares y están relacionadas con un nivel específico de la CS.

Tabla 2

Características de las definiciones de CRCS

Referencia	Año	Respuesta a:	TC	Obj	ER	NA	MI
Barclay et al.	1996	Cambios en el entorno externo.	E	X	X	O	S
Gindy et al.	1999	Cambios predecibles e impredecibles.	E/I		X	F	Sim
Kritchanchai y MacCarthy	1999	Cambio en las necesidades del cliente. Condiciones del mercado.	E			O	C-I
Matson y McFarlane	1999	Perturbaciones.	E/I			F	C
Zhang y Sharifi	2000	Cambios.	E/I			O	E-I
Handfield y Bechtel	2002	Necesidades del comprador.	E			F	E
Catalan y Kotzab	2003	Cambios en el usuario final.	E			CS	I
Holweg	2005	Solicitudes del cliente.	E			C	C
Kim et al.	2006	Cambios del mercado y del entorno.	E			CS	E
Lin et al.	2006	Cambios.	E/I			O	E
Wu et al.	2006	Cambios en el ambiente.	E			CS	E
Reichart y Holweg	2007	Estímulo externo.	E/I		X	CS	S
Zhang y Sharifi	2007	Cambios.	E/I			O	E
Gunasekaran et al.	2008	Cambios del mercado.	E		X	CS	C

Tabla 2*Características de las definiciones de CRCS (Continuación)*

Referencia	Año	Respuesta a:	TC	Obj	ER	NA	MI
Santos y Hanna	2009	Estímulos moduladores.	E/I				S
Squire et al.	2009	Necesidades del comprador del mercado.	E		X	D	E
Thatte et al.	2009	Cambios de la demanda.	E			Red	E
Kim y Lee	2010	Cambios del mercado.	E			O	E
Klibi et al.	2010	Cambios del negocio.	E			Red	S
Melnyk et al.	2010	Condiciones cambiantes.	E/I			O	E
Sinkovics et al.	2011	Cambios en el ambiente.	E/I		X	D	E
Vanteddu et al.	2011	Cambios de los clientes.	E/I		X	CS	O
You y Grossmann	2011	Cambios de la demanda.	E		X	CS	O
Cirtita y Glaser-Segura	2012	Al cliente.	E		X	CS	E
Lemieux et al.	2012	Cambio en el entorno.	E		X	CS	S
Saleeshya et al.	2012	Lo que quiere el cliente.	E			CS	C
Kim et al.	2013	Satisfacer las necesidades de los clientes.				CS	E-I
Qrunfleh y Tarafdar	2013	Cambios en las preferencias de los clientes.	E		X	CS	E
Thatte et al.	2013	Cambios del cliente.	E		X	O	E
Tiwari et al.	2013	Demandas cuantitativas.				Red	S
Williams et al.	2013	Cambios de demanda del proveedor.	E/I			O	E
Bourlakis et al.	2014					F	E
Ghosh et al.	2014	Cambios en el mercado.	E			O	C
Hum y Parlar	2014	Entrega de pedido.	E		X	CS	O
Dreyer et al.	2015	Estímulos externos.	E		X	F	E
Jahre y Fabbe-Costes	2015	Necesidades urgentes.	E		X	CS	C
L'Hermitte et al.	2015	Riesgos y oportunidades operacionales.	I		X	CS	S
Rajagopal et al.	2016	Cambios de demanda o mercado.	E	X	X	F	E
Fattahi et al.	2017	Cubrimiento demanda.	E			Red	O

Tabla 2*Características de las definiciones de CRCS (Continuación)*

Referencia	Año	Respuesta a:	TC	Obj	ER	NA	MI
Hamidieh y Khalaf	2017	Cubrimiento demanda.	E		X	Red	O
Kristianto et al.	2017	Cambios de la demanda.	E		X	F	S
Cannella et al.	2018	Entrega de producto.	E		X	CS	O
Hum et al.	2018	Orden del cliente.	E		X	Red	O
Sundram et al.	2018	Cambios de demanda o mercado.	E	X	X	CS	I
Zhou et al.	2019	Cambios en las demandas y oportunidades del mercado.	E			O	E
Khan	2020	Cambios en el entorno externo.	E		X	O	E
Richey et al.	2022	Cambios en condiciones ambientales.	E			CS	S

Nota. Respuesta a: cambio al que responde la CS; TC: tipo de cambio que afecta la CS, ya sea externo (E) o interno (I); Obj: objetivo de la CS que pretende alcanzar con la respuesta; ER: evaluación de la respuesta; NA: nivel de análisis de la CS – Función (F), Organización (O), Diada (D), Cadena (CS), Red (Red); MI: método de investigación - Encuesta (E), Dato secundario (S), Caso de estudio (C), Simulación (Sim), Entrevista (I), Modelo de optimización (O).

El método de investigación facilitó, por un lado, comprender cómo se ha generado el conocimiento que trata la CRCS y, por otro lado, la manera en que se evaluó la CRCS en cada investigación. La investigación en CRCS se ha caracterizado por aplicar métodos como la encuesta, el análisis de datos secundarios, los modelos de optimización y el caso de estudio. Las encuestas se realizaron vía correo electrónico y llamada telefónica, y los encuestados fueron supervisores y gerentes de diversas áreas de la CS. Los datos secundarios incluyeron información no generada por el autor de la investigación, como la documentación académica, libros y manuales de la organización, entre otros. El método de investigación del análisis de datos secundarios facilitó el diseño de modelos conceptuales para la gestión de la CRCS

Los modelos de optimización han abordado temas como la optimización de niveles de inventario, teoría de colas aplicadas al diseño de redes de CS, programación multiobjetivo, estocástica, lineal y simulación. La variable optimizada fue el tiempo en los diferentes términos mencionados anteriormente. Los casos de estudio desarrollados en la investigación en CRCS abordaron los temas de integración y coordinación de la CS.

Los flujos de información y de demanda se investigaron principalmente con el método de entrevista.

La Tabla 2, específicamente en la columna 8, muestra el método de investigación (MI) empleado en los estudios en los que se propusieron definiciones de CRCS. La Tabla 3 presenta la relación entre los métodos de investigación y el nivel de análisis de la CS. Las columnas 2-6 describen el nivel de análisis, mientras que las filas 3-9 señalan el método de investigación. El número que se muestra en cada celda representa el número de documentos que usaron el método de investigación escrito en la fila y el contexto de la cadena en que se llevó a cabo la investigación escrito en la columna.

Tabla 3

Contexto de la investigación en CRCS

Método de investigación	Cadena	Nivel de análisis de la cadena			
		Firma	Función	Red	Diada
Encuesta	4	8	4	1	2
Modelo de optimización	4			3	
Dato secundario	4	1	2	2	
Caso de estudio	4	1	1		
Entrevista	2				
Simulación			1		
Métodos combinados	1	2			

2.2.3 Definición de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro de Propósito General

Las definiciones de CRCS comentadas previamente se aplican a las CS que deben adaptarse a los cambios externos mencionados en cada una de ellas. Sin embargo, por un lado, existen otro tipo de cambios externos a la cadena que requieren una respuesta y que no aparecen en las definiciones analizadas. Por ejemplo, los desastres naturales y los eventos que provocan emergencias humanitarias requieren una respuesta inmediata. Por otro lado, las definiciones establecidas en la literatura no toman en cuenta que la CS tiene que responder a cambios internos, como una parada no planificada de una máquina, un cambio de inventario o un cambio de sistema de información. Además, para responder a los cambios externos, la CS realiza cambios internos a los que también debe responder. Por lo tanto, la CS se enfrenta a cambios externos e internos a los que debe responder. En ese orden de ideas, Kritchanhai y MacCarthy (1999) propusieron el término *estímulo* para referirse a ellos.

Respecto a la adaptación de las actividades de la CS a los estímulos que recibe, ya sean externos o internos, se identificó que no todas las definiciones incluyen este componente. No reconocer el componente de adaptación como parte de la definición de la CRCS contribuye al incremento del impacto negativo de los estímulos sobre la cadena, puesto que la respuesta al estímulo podría darse desde cualquier proceso sin estudiar las consecuencias de la respuesta para la CS. Destacando la importancia de este componente, Santos y Hanna (2009) afirmaron que la CRCS está asociada al cambio oportuno de actividades en presencia de estímulos.

En cuanto a los objetivos que pretende alcanzar la CS con la respuesta, se evidenció que las definiciones propuestas por Gunasekaran et al. (2008) incluyen aspectos de costo y beneficio. Por su parte, Rajagopal et al. (2016) y Sundram et al. (2018) mencionaron el objetivo de ganar ventaja competitiva con la respuesta. Sin embargo, los objetivos de la CS humanitaria que están relacionados con la satisfacción de necesidades urgentes provocadas por desastres naturales (Jahre y Fabbe-Costes, 2015) y salvar vidas (Merminod et al., 2014) no se tienen en cuenta en las definiciones de CRCS. La falta de objetivos en la definición de CRCS hace difícil relacionar el objetivo de la respuesta y el cumplimiento de los objetivos de la CS.

Los resultados descritos previamente permiten afirmar que no existe una definición general de CRCS que puedan usar todos los tipos de CS como respuesta frente a un estímulo, en la que se reconozcan las actividades que adapta la CS para responder y los resultados que se pueden alcanzar con la respuesta. Adicionalmente, no tienen en cuenta el cumplimiento de los objetivos de la CS con la respuesta.

Teniendo en cuenta las características de las definiciones de CRCS analizadas y sus deficiencias, se propuso una definición general de CRCS que abarca las anteriores: la CRCS es la adaptación de las actividades de la CS a los estímulos que recibe para cumplir simultáneamente con unos objetivos y los de la CS, evaluando la adaptación por el tiempo transcurrido entre la ocurrencia del estímulo y el cumplimiento de determinado objetivo.

Con posterioridad a la publicación de la definición comentada previamente en Díaz y Benedito (2022), se han propuesto diversas definiciones de CRCS: Nasrollah et al. (2023) que definieron la CRCS como “la capacidad de una CS para manejar fluctuaciones de demanda” (p. 2650). Faggioni et al. (2024) definieron la CRCS como “la capacidad de una CS para responder de manera decidida y dentro de un plazo adecuado a las solicitudes del cliente o a cambios en el mercado” (p. 2); y Mondal et al. (2024) la definieron como

la capacidad de la CS para satisfacer y abordar las necesidades del cliente dentro del plazo asignado.

Las tres definiciones citadas previamente tienen tres características. Primero, se centran en la respuesta a cambios externos a la CS como las fluctuaciones de la demanda, las solicitudes del cliente, cambios del mercado y cambios en las necesidades del cliente. Segundo, las definiciones de Faggioni et al. (2024) y Mondal et al. (2024) facilitan la valoración de la respuesta basados en el tiempo de la respuesta, denominado como plazo adecuado y plazo asignado. Tercero, las tres definiciones no mencionan los objetivos que pretende alcanzar la CS con la respuesta ni las actividades que debe adaptar la CS para responder. Basados en las tres características comentadas, se evidencia que las tres definiciones no son de aplicación en cualquier situación de respuesta a la que se enfrente la CS, como lo es la definición que proponemos en esta investigación.

2.2.4 Validación de la Definición Propuesta de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

En esta sección, se presenta el resultado de la validación llevada a cabo mediante la superposición de la definición general de CRCS propuesta en el apartado anterior sobre las definiciones analizadas en la sección 2.2.2. La validación de la definición consistió en reconocer en las definiciones comentadas en la sección 2.2.2 los aspectos de la CS que hacen parte de la definición propuesta de CRCS. Se tuvieron en cuenta cuatro aspectos: estímulos externos o internos, adaptación de actividades de la CS, objetivos de la CS y la evaluación de la respuesta. El reconocimiento de las actividades que adapta la CS para responder, los objetivos de la CS y la evaluación de la respuesta implicó la revisión del documento en el que se propuso la definición.

Respecto a la inclusión de estímulos externos e internos, se observó que todas las definiciones incluyen de manera explícita estímulos externos a la CS, ya sea del cliente, la demanda o el ambiente. Los estímulos internos se identificaron en algunas definiciones con términos como interrupciones y riesgos operacionales. En otras definiciones, los estímulos se denominan como amenazas, oportunidades, cambios predecibles e impredecibles. Las investigaciones de Kritchanai y MacCarthy (1999) y Hum et al. (2018) abordaron la respuesta a estímulos internos, haciendo especial énfasis en el impacto de colocar una orden en toda la CS. La Tabla 4 muestra los estímulos externos e internos que se identificaron durante la validación.

Tabla 4
Estímulos a los que responde la CS

Estímulo		
Externo		Interno
Cambios en el entorno	Cambios en el ambiente	Disrupciones
Cambio en las necesidades del cliente	Cambios del negocio	Riesgos operacionales
Lo que quiere el cliente	Condiciones del mercado	Oportunidades operacionales
Solicitudes del cliente	Cambios en la demanda	Cambios predecibles e impredecibles
Especificaciones del cliente	Necesidades del comprador	
Orden del cliente	Cambios del proveedor	
Proporcionar productos al cliente	Demandas cuantitativas	
Satisfacer las necesidades de los clientes	Cumplimiento de pedido	
Cambios en las preferencias de los clientes	Necesidades urgentes	

En relación con la adaptación que hace la CS de sus actividades para responder a los estímulos, se observó que la adaptación más frecuente se lleva a cabo sobre el proceso de fabricación. También se adaptan los procesos del proveedor, transporte, distribución y los sistemas de procesamiento de información. La Tabla 5 presenta las actividades que adapta la CS para responder al estímulo.

Tabla 5
Actividades que adapta la CS para responder a un estímulo

Adaptación de actividades		
Estratégicas	Tácticas	Operativas
Plan estratégico	Procesos del proveedor	Operaciones del proceso de fabricación
Estrategia de operaciones y de la empresa	Reglas de reabastecimiento	Ajustar la velocidad de las máquinas.
Proveedores estratégicos	Gestión de la fabricación	Rutinas de operación
Mercadeo	Planeación de la fabricación	Programación de la fabricación
Modo de transporte	Fabricación producto	Entrega de producto
Localización	Flexibilidad de fabricación	Cantidades de producto
Aplazamiento	Inventario multiescalón en la CS	Calidad de producto
Flexibilidad de la CS	Administración del inventario por el proveedor	Tiempo de ciclo de la CS

Tabla 5*Actividades que adapta la CS para responder a un estímulo (Continuación)*

Estratégicas	Tácticas	Operativas
Agilidad de la CS	Centros de distribución	Ruta de transporte y distribución
Resiliencia de la CS	Almacenamiento	Lugar de entrega
Gestión de la información	Modularidad	
Procesos y tecnologías de la información	Orden de producción	
Estrategias de colaboración	Fabricación esbelta	
Estrategias de coordinación	Modelos de productos	
Estrategias de integración y relación entre los integrantes de la cadena	Líneas de productos	
Gestión del conocimiento		
Infraestructura de la organización		
Capacidades de la CS		
Ajuste de la CS aguas arriba		

Con respecto a los objetivos de la CS, se constató que las definiciones incluyen objetivos como ganar ventaja competitiva y ofrecer una respuesta a tiempo. No obstante, una definición de CRCS debe asegurar, por un lado, el cumplimiento de otros objetivos de la CS, como los relacionados con los objetivos de responsabilidad social y ambiental, así como los de responsabilidad civil. Por otro lado, debe garantizar el cumplimiento de los objetivos que dependen del estímulo al que se esté respondiendo, como satisfacer necesidades urgentes y salvar vidas. En cualquier caso, la respuesta a cualquier estímulo debe asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos, tácticos y operativos de la CS. La Tabla 6 muestra los objetivos identificados en las definiciones analizadas de CRCS.

Tabla 6*Objetivos que pretende alcanzar la CS con la respuesta*

Objetivos de la CS		
Mejorar la CRCS	Mejorar la selección del proveedor	Mejorar la confiabilidad en la entrega de producto
Lograr ventaja competitiva sostenible	Mejorar respuesta de proveedores locales	Minimizar el retraso en la entrega de productos

Tabla 6*Objetivos que pretende alcanzar la CS con la respuesta (Continuación)*

Objetivos de la CS		
Mejorar el rendimiento de la organización	Mejorar la toma de decisiones conjunta entre empresas	Cumplir con el nivel de servicio
Mejorar procesos de la CS	Mejorar el proceso de fabricación	Adicionar valor para el cliente
Lograr objetivos económicos	Mejorar agilidad en la fabricación	Maximizar la tasa de cumplimiento de las demandas de los clientes
Maximizar el valor presente	Reducir costos de fabricación	Satisfacer al cliente
Aumentar el mercado		Lograr lealtad de los clientes
	Reducir desperdicios	
Desarrollar nuevos productos y mercados	Mejorar el tiempo de servicio	

En la validación, se observó que la respuesta se ha evaluado en los procesos de desarrollo de nuevos productos, proveedor y manufactura. Además, se han utilizado los indicadores clave de rendimiento (*key performance indicator* – KPI) y el tiempo que tarda la CS en responder. La Tabla 7 expone cuáles son los aspectos de la CS que se han usado en la evaluación de la CRCS.

Tabla 7*Evaluación de la respuesta*

Evaluación de la respuesta		
Nivel de agilidad	Variabilidad de la demanda	Indicadores clave de rendimiento
Índice de agilidad	Cambios de demanda	Factores operaciones
Robustez de la red	Variedad de producto	Rendimiento financiero
Impacto de la disrupción en las metas de fabricación	Administración de personal	Reducción de costos
Planificación de la fabricación	Implementación de la estrategia	Indicadores de mercadeo
Inventario	Aplazamiento	Desarrollo de nuevos productos
Efecto látigo	Tiempo de entrega	Habilidades del proveedor
Infraestructura organizacional	<i>Lead time</i>	Relación con socios de la cadena
Intercambio de información	Tiempo de servicio	Cumplimiento de pedido

Tabla 7*Evaluación de la respuesta (Continuación)*

Evaluación de la respuesta		
Capacidad de respuesta	Tiempo de espera	Confiabilidad y calidad en la entrega
Incertidumbre de la demanda	Nivel de satisfacción	Plazo de entrega

2.3 Análisis Evolutivo del Concepto de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

En esta sección, se emplea el método evolutivo propuesto por Rodgers (1989) para analizar el concepto de CRCS. El propósito del método de Rodgers es agregar nuevos conocimientos a través de un análisis inductivo de la literatura académica que aborda la aplicación en diferentes contextos.

2.3.1 Fases del Análisis de Concepto Evolutivo Propuesto por Rodgers

La aplicación del método de Rodgers implica seguir estas fases: (1) identificar y nombrar el concepto de interés; (2) determinar términos sustitutos y usos relevantes para el concepto; (3) seleccionar una muestra adecuada para la recopilación de datos; (4) identificar los atributos del concepto; (5) determinar las referencias, antecedentes y consecuencias del concepto, si es posible; (6) identificar conceptos que están relacionados con el concepto de interés; y (7) elegir un caso modelo para el concepto. Algunas de estas actividades pueden ejecutarse simultáneamente; en consecuencia, el proceso de aplicación del método de Rodgers no es lineal, sino iterativo y flexible (Brilowski y Wendler, 2005).

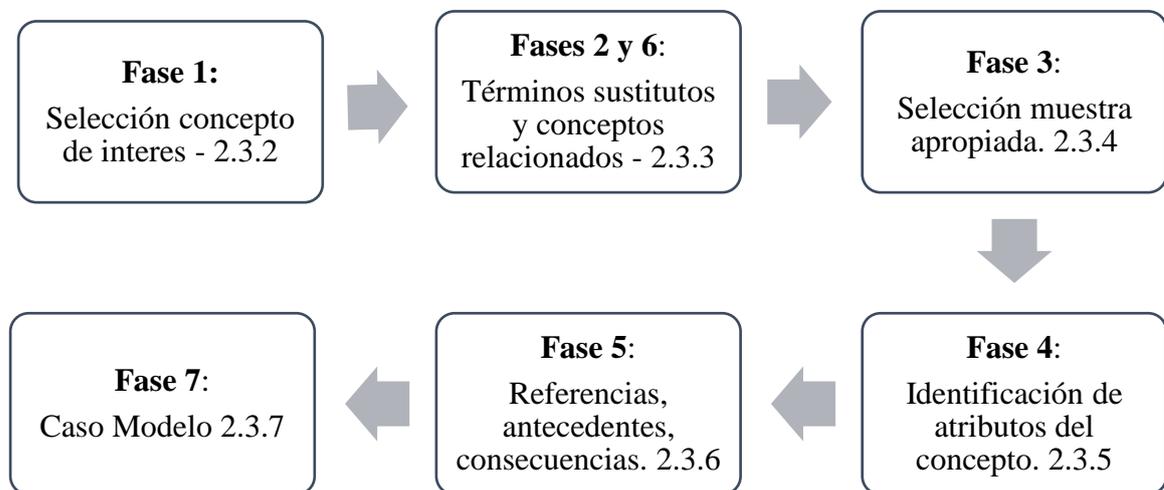
Según Rodgers (2000), cada fase de este método debe comentarse detalladamente. En la fase 1, se selecciona el concepto de interés para el investigador. Tofthagen y Fagerstrøm (2010) plantearon que el concepto seleccionado debe servir para alcanzar un fin en la práctica, contribuir a la solución de problemas y proporcionar una adecuada caracterización de un fenómeno. El concepto, ya sea teórico o práctico, puede pertenecer a una disciplina o ser interdisciplinario. La fase 2 facilita la identificación de términos que pueden sustituir el concepto analizado. La fase 3 muestra el desarrollo histórico del concepto. En la fase 4, se reconocen las similitudes y variaciones en el uso del concepto objeto de estudio. La fase 5 se centra en identificar referencias, antecedentes y

consecuencias. De acuerdo con Rodgers (1989), las referencias facilitan el reconocimiento de los hechos, situaciones o fenómenos sobre los que se considera adecuada la aplicación de un concepto.

La descripción de los antecedentes y consecuencias favorece la claridad del concepto analizado. Los antecedentes de un concepto son los eventos o fenómenos que generalmente preceden a una instancia del concepto y las consecuencias siguen una ocurrencia del concepto. Los términos que tienen alguna característica en común con el concepto que se analiza, son términos relacionados. Los términos relacionados se identifican en la fase 6. El caso modelo que se menciona en la fase 7 se lleva a cabo para mejorar la claridad del concepto de acuerdo con los resultados. El caso modelo es un aspecto importante del análisis de concepto, por lo que debe identificarse siempre que sea posible, en lugar de construirse. Luego de aplicar los pasos del análisis de concepto, se identificaron los factores que se deben incluir en la definición del CRCS. La Figura 2 muestra la manera como se cumplieron las fases comentadas previamente.

Figura 2

Fases del Análisis de Concepto Evolutivo



2.3.2 Selección del Concepto de Interés

Según Tofthagen y Fagerstrøm (2010), el concepto seleccionado debe plantear un objetivo humano en la práctica, contribuir a la resolución de problemas y proporcionar una caracterización adecuada de un fenómeno. Este concepto puede ser específico de una disciplina o ser interdisciplinario, y puede encontrarse en las etapas de desarrollo teórico o práctico. En este estudio, el concepto seleccionado para el análisis fue la CRCS, que cumple con estos criterios.

El objetivo humano de una CS es satisfacer las solicitudes de los clientes en relación con la prestación de un servicio o producto. La CRCS desempeña un papel crucial al abordar los problemas de los clientes y de la CS, respondiendo rápidamente a los cambios, ya sean externos o internos y, al mismo tiempo, siendo más competitiva. También contribuye a salvar la vida de las personas afectadas por los desastres. Además, la CRCS mejora el rendimiento de la CS y la ganancia de los accionistas.

2.3.3 Términos Sustitutos y Conceptos Relacionados

De acuerdo con Rodgers (1989), los términos sustitutos son palabras que pueden reemplazar el concepto objeto de análisis. En este sentido, los posibles términos sustitutos de CRCS son respuesta del proveedor, respuesta del fabricante, respuesta del minorista y respuesta del consumidor. En cuanto a sus usos relevantes, los investigadores han empleado el concepto con varios propósitos, como desarrollar un modelo conceptual o teórico, proponer un marco, discutir conceptos y resultados de una investigación, y evaluar la CRCS. Los términos relacionados son aquellos que tienen algo en común con el concepto analizado, pero no poseen las mismas características. Los términos relacionados con CRCS son flexibilidad, agilidad y resiliencia de la CS. Según Swafford et al. (2006), la flexibilidad aumenta la capacidad de cambiar de la CS, mientras que More y Babu (2007) afirmaron que la flexibilidad es un requisito para la RCS.

Para Dani y Ranganathan (2008), la agilidad es un requisito fundamental para que una organización pueda responder a las necesidades de los clientes, las condiciones cambiantes del mercado, la competencia y los niveles crecientes de turbulencia ambiental. Siguiendo esta línea de pensamiento, Ayoub y Abdallah (2019) argumentaron que la agilidad se refiere a la capacidad del sistema para reconfigurarse rápidamente ante cambios impredecibles, mientras que la capacidad de respuesta es el cambio real e

intencionado del comportamiento del sistema causado por un estímulo. Para Lee (2002), la agilidad de la CS se logra aplicando estrategias de respuesta y flexibilidad. Li et al. (2008) afirmaron que el aumento de la CRCS se basa en la agilidad para hacer cambios en los procesos organizacionales.

Según Klibi et al. (2010), la resiliencia facilita la formación de una estructura de red de la CS para reducir los riesgos y proporcionar las capacidades para el uso eficiente de la capacidad de respuesta. De manera similar, Kamalahmadi y Mellat (2016) manifestaron que la capacidad de respuesta es la característica principal de la resiliencia de la CS.

2.3.4 Muestra Apropriada para la Recolección de Datos

Para Rodgers (1989), la selección de documentos utilizados para el análisis del concepto de la CRCS influye tanto en el rigor de la investigación como en los hallazgos. Las fuentes de datos relevantes incluyen literatura académica, entrevistas u otros medios de información, mientras que la muestra seleccionada debe incluir información de áreas de conocimiento relacionadas con el concepto seleccionado. Incorporar varias áreas de investigación puede contribuir a identificar diferencias y similitudes dentro del concepto mientras revela su desarrollo histórico. Por lo tanto, se llevó a cabo una revisión de la literatura de CRCS durante el periodo 1996-2023, utilizando las bases de datos Scopus y Web of Science. Las palabras clave empleadas para encontrar 2197 documentos fueron las siguientes: “*responsiveness definition*”, “*response definition*”, “*responsive definition*”, “*response*” y “*responsiveness*”. Los documentos se filtraron aplicando criterios de inclusión y de exclusión.

En la revisión de literatura, se llevaron a cabo filtros mediante cuatro criterios de inclusión y seis de exclusión. Los criterios de inclusión que los artículos analizados cumplían fueron: (a) la publicación en revistas con un proceso de revisión por pares, (b) el tratamiento de términos subrogados o relacionados con CRCS, (c) la propuesta de una definición del concepto CRCS, y (d) la redacción en inglés. Por otro lado, los criterios de exclusión aplicados fueron: (a) la publicación en revistas no arbitradas por pares académicos, (b) el abordaje de la respuesta desde un área diferente a la CS, (c) la redacción en un idioma diferente al inglés, (d) la presentación en forma de resumen, cartas o editoriales, (e) la ausencia de una propuesta de definición de CRCS, y (f) la mera cita de

una definición de CRCS. Tras aplicar estos criterios, se seleccionaron 58 artículos, los cuales se analizaron para comprender el concepto de CRCS.

Rodgers (1989) explicó que el contexto de un concepto incide en cómo se usa dentro de una disciplina durante un tiempo específico o dentro de una tradición teórica determinada. Por su parte, Swales y Feak (2012) sugirieron que una palabra puede tener diferentes significados, dependiendo del contexto en el que se define. Siguiendo esta línea de pensamiento, las 58 definiciones identificadas en los documentos seleccionados se clasificaron en cinco contextos: (1) CRCS, (2) CS responsivas, (3) CS flexibles, (4) CS ágiles y (5) CS resilientes. En esta clasificación, se consideró la definición de cada concepto que incluía las palabras “*response*”, “*responsive*” o “*responsiveness*”.

En la Tabla 8 se observan los resultados de la revisión de la literatura sobre la CRCS llevada a cabo en esta sección. La primera columna muestra el contexto de la CS en el que se realizó la búsqueda, la segunda columna presenta el total de documentos encontrados, la tercera columna revela los documentos descartados por criterios de exclusión a, b, c y d, la cuarta columna exhibe los documentos descartados por criterios de exclusión e y f, y la quinta columna evidencia los documentos que hacen parte del análisis del concepto de CRCS.

Tabla 8

Resultados revisión de literatura para el análisis del concepto de CRCS

Contexto	Documentos identificados	Documentos descartados criterios de exclusión a, b, c y d	Documentos descartados criterios de exclusión e y f	Documentos con una definición de CRCS
CRCS	983	748	201	34
CS responsiva	254	165	86	3
Flexibilidad de la CS	502	437	60	5
Agilidad de la CS	252	211	34	7
Resiliencia de la CS	206	175	22	9

De las 58 definiciones de CRCS identificadas en la revisión de literatura, se hizo énfasis en 24 definiciones que tienen elementos diferenciadores entre sí. Estas definiciones, que ofrecen aspectos distintivos, se muestran en las Tabla 9 - Tabla 13.

. Las columnas 1 y 2 muestran los datos de la referencia, y la columna 3 presenta la definición específica de CRCS. Esta clasificación sirvió como base para identificar los atributos, antecedentes y consecuencias de la RCS, los cuales se detallan en las secciones siguientes.

Tabla 9

Definiciones de CRCS

Referencia	Año	Definición
Zhang y Sharifi	2000	Capacidad de identificar cambios y responder rápidamente a ellos, de forma reactiva o proactiva, y recuperarse de ellos.
Wareham et al.	2005	La reacción de la red de suministro a cambios impredecibles en las condiciones ambientales y regulatorias, cambios en la estrategia de la competencia, condiciones de demanda y suministro, o interrupciones de procesos internos.
Santos y Hanna	2009	Disposición a un cambio de comportamiento útil y oportuno en presencia de estímulos moduladores.
Klibi et al.	2010	La capacidad de una red de CS para responder positivamente a las variaciones en las condiciones del negocio.
Ghosh et al.	2014	La capacidad de reaccionar ante cambios repentinos o inmediatos en el mercado.
Jahre y Fabbe-Costes	2015	La rapidez con la que se ayuda a satisfacer necesidades urgentes relacionadas con desastres repentinos e impredecibles con demanda cambiante.
Sundram et al.	2018	La capacidad de actuar persistentemente en respuesta y en un plazo razonable a la demanda de los clientes, y también de adaptarse a la variabilidad que existe en el mercado para sacar y mantener una ventaja competitiva.
Rabhani et al.	2018	La capacidad de la cadena para responder y satisfacer la demanda de los consumidores dentro de un marco de tiempo predefinido.

Tabla 10

Definiciones de CRCS en el contexto de las CS responsivas

Referencia	Año	Definición
Gunasekaran et al.	2008	Red de empresas que es capaz de crear riqueza para las partes interesadas en un entorno competitivo al reaccionar de manera rápida y rentable a los cambios del mercado.
Tiwari et al.	2013	Capacidad para responder a una amplia gama de demandas cuantitativas, brindando un alto nivel de servicio con un tiempo de entrega más corto, manejando una gran variedad de productos y la incertidumbre en el suministro.
Al-Husain y Khorramshahgol	2020	La capacidad de responder a los pedidos de los clientes y a las condiciones comerciales cambiantes.

Tabla 11*Definiciones de CRCS en el contexto de agilidad de la CS*

Referencia	Año	Definición
Christopher	2000	La capacidad de una organización para responder rápidamente a los cambios en la demanda, tanto en términos de volumen como de variedad.
Srinivasan	2007	La capacidad de responder proactivamente a un entorno cambiante a través de la capacidad de respuesta a los clientes, la innovación de productos y procesos y la flexibilidad operativa.
Braunscheidel y Suresh	2009	La capacidad de la empresa, tanto internamente como en conjunto con sus proveedores y clientes clave, para adaptarse o responder rápidamente a los cambios del mercado, así como a las interrupciones potenciales y reales, contribuyendo a la agilidad de la CS extendida.
Eckstein et al.	2015	La capacidad de la empresa para detectar cambios temporales a corto plazo en la CS y el entorno del mercado (por ejemplo, fluctuaciones de la demanda, interrupciones en el suministro, cambios en los tiempos de entrega de los proveedores), así como responder rápida y flexiblemente a esos cambios con la CS existente (por ejemplo, reduciendo los tiempos de reemplazo de materiales, reduciendo los tiempos de producción).

Tabla 12*Definiciones de CRCS en el contexto de flexibilidad de la CS*

Referencia	Año	Definición
Garavelli	2003	La capacidad de un sistema para responder adecuada y rápidamente a los cambios, tanto desde dentro como desde fuera del sistema.
More y Babu	2007	La capacidad inherente o características de la CS y sus socios para ser sensibles a las disrupciones menores o mayores en un entorno empresarial, evaluar correctamente la situación real, responder rápidamente a través de ajustes y adaptaciones con poco tiempo, esfuerzo y costo, además de controlar eficazmente la organización con un desempeño estable.
Nehzati et al.	2014	La capacidad de cualquier sistema para adaptarse y responder a influencias o variaciones internas o externas para lograr el resultado deseado.
Singh y Sharma	2014	Capacidad de un sistema para responder adecuada y rápidamente a los cambios, tanto desde dentro como desde fuera del sistema.

Tabla 13*Definiciones de CRCS en el contexto de resiliencia de la CS*

Autor	Año	Definición
Ponomarov y Holcomb	2009	La capacidad de adaptación de la CS de prepararse para eventos inesperados, responder a las interrupciones y recuperarse de ellas manteniendo la continuidad de las operaciones en el nivel deseado de conexión y control sobre la estructura y la función.
Erol et al.	2010	Una respuesta a cambios y perturbaciones inesperados o imprevistos, y una capacidad para adaptarse y responder a dichos cambios.
Ponis y Koronis	2012	La capacidad de planificar y diseñar proactivamente la red de la CS para anticipar eventos perturbadores (negativos) inesperados, responder de manera adaptativa a las interrupciones mientras se mantiene el control sobre la estructura y la función, así como trascender a un estado de operaciones sólido posterior al evento, si es posible, más favorable que el anterior, obteniendo así una ventaja competitiva.
Hohenstein et al.	2015	La capacidad de la CS de estar preparada para eventos de riesgo inesperados, respondiendo y recuperándose rápidamente ante posibles interrupciones para volver a su situación original o crecer moviéndose a un estado nuevo y más deseable para aumentar el servicio al cliente, la participación de mercado y el desempeño financiero.
Kamalahmadi y Mellat	2016	La capacidad de adaptación de una CS para reducir la probabilidad de enfrentar disrupciones repentinas, resistir la propagación de disrupciones manteniendo el control sobre las estructuras y funciones, y recuperarse y responder mediante planes reactivos inmediatos y efectivos para trascender la disrupción y restaurar la CS a un estado normal y robusto de operaciones.

2.3.5 Atributos de la Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

En la cuarta fase de la metodología de Rodgers, se identificaron los atributos o características del concepto de CRCS en las definiciones seleccionadas para este análisis. De acuerdo con Morse et al. (2002), los atributos definen el concepto y deben estar presentes en los casos o contextos donde ocurre el concepto. Tofthagen y Fagerstrøm (2010) afirmaron que los atributos responden a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las características del concepto? Analizando frase por frase de las definiciones, se identificaron cuatro atributos de la CRCS: (1) la estrategia de respuesta, (2) la adaptación de las actividades de la CS, (3) el tiempo de respuesta y (4) la capacidad para responder. Cada atributo se describe a continuación.

Respecto de la estrategia que ejecuta la CS cuando responde a estímulos externos o internos, en las definiciones analizadas se encontraron dos estrategias de respuestas. La CS ejecuta una estrategia de respuesta reactiva o proactiva. Según Santos y Hanna (2009),

cuando la CS impone cambios en el entorno, la respuesta es proactiva. Por el contrario, si las fuerzas externas imponen cambios a la CS, la respuesta es reactiva.

Adaptar las actividades de la CS para responder a estímulos implica que la CS ajusta sus actividades aumentando o disminuyendo las unidades de producción para responder a demandas crecientes o decrecientes, contratando o despidiendo recursos humanos para satisfacer las necesidades de fabricación. En el contexto en el que se propuso la definición, se observó que la adaptación se llevó a cabo en procesos de la CS como abastecimiento, fabricación, transporte y distribución.

Tiempo de respuesta: el tiempo de respuesta, incluido en las definiciones analizadas de la CRCS, facilita la valoración de la respuesta. Los investigadores utilizaron diversos términos para referirse al tiempo, como escala de tiempo, responder rápido, tiempo efectivo, reaccionar con rapidez, adaptarse rápidamente, tiempo correcto, manera oportuna, una ventana de tiempo de respuesta, velocidad y prontitud. Por lo tanto, no existe consenso entre los investigadores respecto al término específico para referirse al factor tiempo. Los términos generales del tiempo solo pueden medirse según el objetivo del investigador. Cuatro términos específicos del tiempo de respuesta merecen atención especial: (1) rápidamente en términos de volumen, mezcla o ubicación (Melnik et al., 2010), puesto que la respuesta se asocia con la flexibilidad de múltiples maneras; (2) el tiempo de respuesta como “tiempo de entrega más corto” (Cannella et al., 2018), dado que es una medida concreta del tiempo de respuesta en la CS; (3) ajuste rápido de las tácticas y (4) operaciones de la CS. Gligor et al. (2019) afirmaron que la CS realiza adaptaciones de sus procesos en diferentes niveles para responder a los estímulos.

Habilidad/capacidad de respuesta: en las definiciones se identificó que la CRCS es una habilidad o una capacidad. Teece y Pisano (1994) señalaron que las capacidades son importantes en la gestión para adaptar, integrar y reconfigurar las habilidades organizacionales internas y externas, los recursos y las competencias funcionales para cambiar el entorno.

2.3.6 Referencias, Antecedentes y Consecuencias de la Respuesta de la Cadena de Suministro

Según Rodgers (1989), las referencias son los hechos, situaciones o fenómenos sobre los cuales se considera adecuada la aplicación de un concepto. La descripción de los antecedentes y consecuencias favorece la claridad del concepto analizado. Los

antecedentes de un concepto son los eventos o fenómenos que generalmente preceden a una instancia del concepto y las consecuencias siguen una ocurrencia del concepto. En ese sentido, Foley y Davis (2017) manifestaron que las referencias, antecedentes y consecuencias son acciones que ocurren o están asociadas con el concepto. Las referencias que se tomaron en cuenta para identificar los antecedentes y consecuencias se muestran en las tablas 9-13. Para Rodgers (2000), los antecedentes representan una situación que debe ocurrir antes de que suceda el concepto y que no puede considerarse como un atributo definitorio.

En esa misma línea, Greenway et al. (2019) aclararon que los antecedentes son factores que provocan la ocurrencia del fenómeno y las consecuencias son los resultados obtenidos tras la aplicación del concepto. Tofthagen y Fagerstrøm (2010) sugirieron hacer las siguientes preguntas para identificar los antecedentes y las consecuencias. En cuanto a los antecedentes, ¿qué eventos o fenómenos se han asociado con el concepto en el pasado? Y respecto de las consecuencias, ¿qué sucede después o como resultado de usar el concepto?

Los antecedentes en los que se ha utilizado el concepto CRCS incluyen eventos o situaciones tanto externas como internas a la CS. Además, abarcan las interrupciones y perturbaciones que afectan los procesos de la CS. Los antecedentes son cambios tanto dentro como fuera de la CS (Garavelli, 2003; Nehzati et al., 2014). Los antecedentes externos a los que responde la CS son variaciones en la demanda, calamidades naturales, cambios políticos, imprevistos, nuevos competidores y nuevos productos. Los antecedentes internos son la reducción de pedidos atrasados y la pérdida de ventas, el ajuste en periodos de bajo rendimiento de fabricación y entrega deficiente.

En las definiciones analizadas, se identificaron antecedentes con términos generales como oportunidades y amenazas, estímulos externos, eventos significativos, cambios predecibles e impredecibles, cambios en un ambiente de negocios y demandas de los clientes, cambios en el mercado, cambios en la oferta y cambios imprevistos. Además, se emplearon términos específicos como interrupción y perturbaciones. Algunos ejemplos de antecedentes son:

- Cambios en la demanda/mercado: la respuesta de la empresa Apple a los cambios en la demanda de celulares fue mediante modificaciones en el color de las pantallas LCD y la incorporación de redes inalámbricas en los celulares.

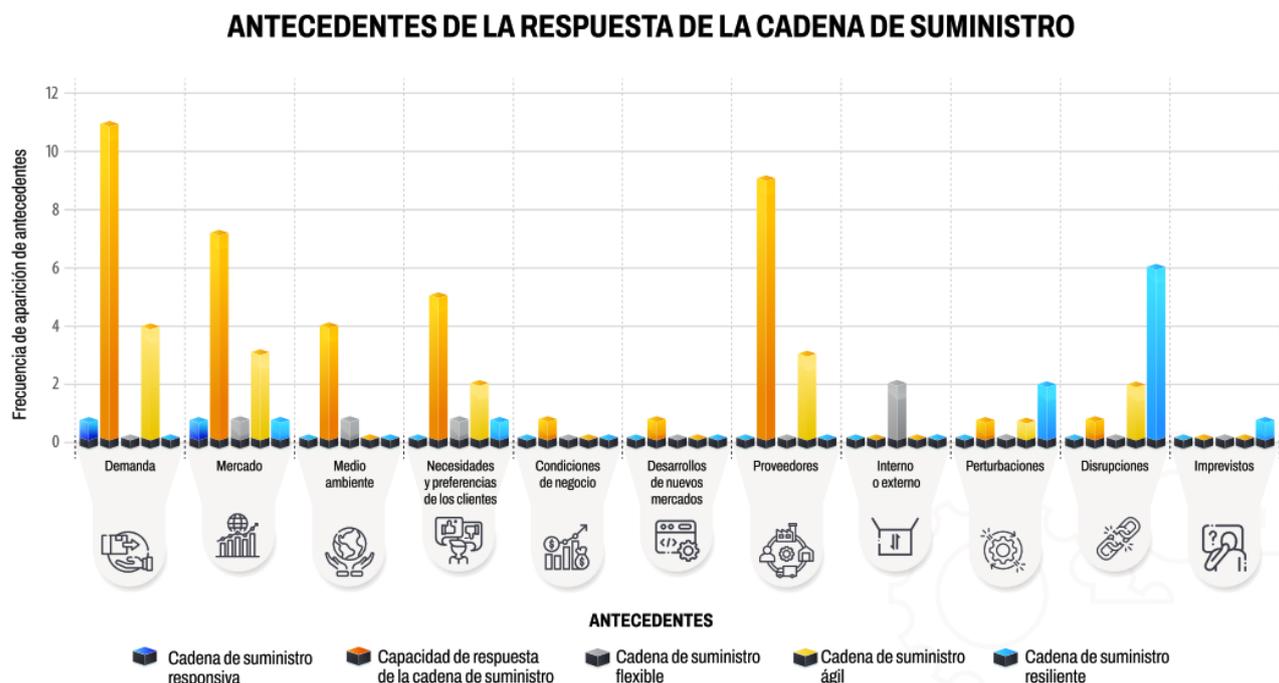
- Cambios ambientales: modificaciones que ocurren en el ámbito económico, político o demográfico.
- Cambio en las necesidades/preferencias de los clientes: la preferencia de los clientes a adquirir productos que cuiden el medio ambiente.
- Variaciones en las condiciones comerciales: alteraciones en los tipos de productos y cambios en la ventana de tiempo para la entrega.
- Nuevos desarrollos de mercado: la compañía Tata Ace creó un nuevo mercado para vehículos comerciales pequeños que antes no existía e introdujo el concepto de minicamión en India.
- Cambios de proveedores: los proveedores realizan cambios en calidad, costo y seguridad para los empleados.
- Cambios internos o externos: el cambio en la cantidad del pedido tiene dos puntos de vista: (i) el cambio en la cantidad del pedido es un cambio interno de la CS cuando se modifica la orden de fabricación entre los procesos de mercadeo y producción, y (ii) el cambio en la cantidad del pedido es un cambio externo a la CS cuando el cliente cambia la orden de compra.

La perturbación es un antecedente de la CRCS que se identificó en las definiciones analizadas (Kamalahmadi y Mellat, 2016; More y Babu, 2007). El concepto de perturbación fue definido por Matson y McFarlane (1999) como un cambio que ocurre interna o externamente a un sistema de producción, que puede afectar su desempeño operativo y está fuera de su control o no ha sido planificado por el sistema. Las perturbaciones tienen efectos negativos en la CS en la que ocurren. Hearnshaw y Wilson (2013) identificaron tres tipos de perturbaciones en una CS: ataques dirigidos deliberadamente, eventos operativos normales y eventos de perturbaciones aleatorias. Por lo tanto, la perturbación implica que la CS debe gestionar la respuesta interna y externa a la misma.

La Figura 3 muestra los antecedentes identificados en las referencias de CRCS analizadas. En el contexto de CRCS y CS responsiva, los antecedentes son cambios externos a la CS, mientras que, en CS ágiles y CS flexibles, se abordan antecedentes externos e internos, y en CS resilientes, los antecedentes son cambios internos de la CS.

Figura 3

Antecedentes identificados en los términos relacionados con la CRCS



Las consecuencias identificadas en el análisis del concepto de CRCS son tanto positivas como negativas. Las consecuencias positivas incluyen el aumento de la riqueza de los accionistas de la CS (Gunasekaran et al., 2008), el mejoramiento del servicio al cliente, la ampliación de la cuota de mercado y del rendimiento financiero (Hohenstein et al., 2015), el incremento de la agilidad y la ventaja competitiva (Sundram et al., 2018), el cumplimiento de los indicadores de desempeño, la satisfacción del cliente y de las necesidades urgentes de las personas afectadas por un desastre (Jahre y Fabbe-Costes, 2015).

La Tabla 14 muestra las consecuencias positivas identificadas en los documentos analizados. Aunque no se mencionan consecuencias negativas en los documentos analizados, se pueden inferir algunas, como el uso excesivo de los recursos invertidos en la respuesta y, por tanto, un aumento de los costos de la cadena. El interés de los miembros de la cadena por responder a cualquier costo a un estímulo puede producir consecuencias negativas, como la pérdida de competitividad y el incumplimiento de objetivos relacionados con la conservación del medio ambiente. Si la cadena responde tarde, las consecuencias negativas pueden ser la pérdida de imagen y credibilidad de la marca.

Tabla 14*Consecuencias positivas de la RCS*

Consecuencias	CS responsiva	CRCS	CS flexible	CS ágil	CS resiliente
Riqueza para los accionistas	X				
Cumplimiento de la demanda del cliente		X			
Ventaja competitiva		X			X
Rendimiento satisfactorio del sistema			X		
Lograr el resultado deseado			X		
Contribuir a la rapidez				X	
Aumentar el servicio al cliente, la cuota de mercado y el rendimiento financiero					X

2.3.7 Caso Modelo para el Concepto que se Analiza

Según Rodgers (1989), un caso modelo mejora el grado de clarificación que se ofrece como resultado del análisis, proporcionando un ejemplo cotidiano que incluye los atributos del concepto. También es importante que el caso modelo sea identificado, en lugar de construido. De esa manera, se presenta un caso basado en una CS de producción de mascarillas sanitarias en Corea. Este caso modelo se deriva de la investigación de Lee et al. (2020) sobre la producción de máscaras sanitarias en época pandemia del COVID-19. Las máscaras sanitarias, como equipo de protección personal, han sido fundamentales para reducir la propagación de COVID-19. La estructura de la CS se compone de materias primas, provenientes de productores de tejidos no hilados o fusionados, distribuidores que entregan el producto a los minoristas y los minoristas lo entregan a los consumidores.

Varias funciones de la CS participaron en la respuesta al aumento de la demanda de máscaras sanitarias, incluida la investigación y el desarrollo de productos, la gestión de la CS, los proveedores, la producción, la distribución, el empaque, los recursos humanos y los sistemas de información (SI). El Área de Investigación y Desarrollo preparó nuevos filtros para mascarillas sanitarias. Posteriormente, los gerentes de la CS ejecutaron estrategias reactivas y proactivas. La estrategia reactiva apuntaba a obedecer

las órdenes gubernamentales de no exportar más del 10 % de la producción diaria de mascarillas sanitarias. En consecuencia, los gerentes de la CS revisaron sus contratos con clientes internacionales, lo que representa una estrategia proactiva. Luego, los proveedores proporcionaron los materiales de manera equitativa a los compradores, se incrementó la capacidad de producción con la puesta en marcha de 12 nuevas unidades de producción, y los distribuidores de la CS y los operadores logísticos gubernamentales participaron en la distribución de máscaras sanitarias a todas las regiones de Corea.

El proceso de empaque contribuyó a la respuesta con el reempaqueado de mascarillas en paquetes de 100 unidades. El Área de Recursos Humanos acordó con los trabajadores aumentar la jornada laboral de 40 a 50 horas semanales y los gerentes de la CS compartieron información con otras CS y entidades gubernamentales de salud. Además, dos costos de responder al COVID-19 fueron: (1) los subsidios aportados por el gobierno para mantener nuevas líneas de producción y pagar las horas extras y los fines de semana trabajados, y (2) el costo inconmensurable de no poder salvar la vida de los coreanos. La evaluación de la RCS se realizó en diferentes momentos durante la pandemia. Por ejemplo, en marzo de 2020 se evaluó la efectividad de la medida que exigió que los distribuidores debían entregar el 80 % de su producción de mascarillas sanitarias en un plazo máximo de dos días a partir de la fecha de producción. Además, se evaluó la conexión a SI de distribuidores, minoristas y hospitales a través del portal del Servicio de Revisión y Evaluación de Seguros de Salud. Esta conexión de SI contribuyó a distribuir máscaras tanto al personal médico como a la gente común.

En la operación de la CS descrita anteriormente, los atributos del CRCS identificados son la estrategia de respuesta, ya sea reactiva o proactiva, la adaptación de las actividades de la CS, la medición de la respuesta y la capacidad de respuesta de la CS. Según Santos y Hanna (2009), la estrategia reactiva se ejecuta cuando factores externos imponen cambios a la CS, y la proactiva, cuando la CS utiliza su conocimiento para imponer cambios en el entorno. En ese sentido, la reacción de la CS a las órdenes gubernamentales emitidas para mitigar los efectos del COVID-19 en la sociedad fue realizar cambios en la cantidad de producción y distribución de mascarillas sanitarias. En cuanto a la estrategia proactiva, la CS utilizó el conocimiento adquirido sobre los efectos de la pandemia tanto en la sociedad como en la CS para renegociar los contratos de exportación de mascarillas.

En este contexto, Eckstein et al. (2015) afirmaron que la CS adapta su configuración para responder a los cambios en el entorno. La adecuación de las actividades realizadas por la CS de Corea en la respuesta a los estímulos que afectaron la CS en la pandemia del COVID-19 es evidente en áreas como producción, recursos humanos, SI y empaque.

La CS midió y evaluó la respuesta basada en la entrega rápida y oportuna de mascarillas sanitarias a la comunidad. Según Nehzati et al. (2014), la velocidad y la oportunidad son características que afectan la CRCS. La CRCS se desarrolló con base en la coordinación e integración de los miembros de la CS, los proveedores de servicios logísticos, el gobierno y las instituciones de salud. En ese orden de ideas, Ghosh et al. (2014) revelaron que la CRCS depende de la coordinación efectiva de las actividades dentro de la cadena y entre empresas. De acuerdo con Nehzati et al. (2014), los antecedentes a los que responde la CS pueden ser internos o externos. En el caso modelo, se identificaron tres antecedentes: (1) se proclamó la pandemia de COVID-19, (2) aumentó la demanda de mascarillas para el cuidado de la salud y (3) los cambios en las capacidades de proveedores, fabricantes y recursos humanos causaron disrupciones en la CS.

Las consecuencias identificadas en el caso modelo son el cumplimiento de los objetivos de la CS, como minimizar costos y aumentar el cumplimiento de pedidos en la producción de mascarillas para el cuidado de la salud. También, en el cumplimiento de los objetivos ajenos a la CS, como el objetivo del gobierno de mantener una sociedad democrática abierta y segura mientras se salvan vidas. En general, el caso modelo muestra que la CS respondió de manera coordinada a los estímulos creados por una pandemia. El caso también confirma que la respuesta a los estímulos implica la adaptación de las actividades para lograr el cumplimiento de los objetivos de la CS y otras metas, en este caso, objetivos humanitarios. Finalmente, este ejemplo de caso modelo corrobora el uso de análisis de concepto evolutivo para describir y explicar el concepto que se analiza.

2.3.8 Pilares de una Definición de Capacidad de Respuesta de la Cadena de Suministro

Con base en los atributos, antecedentes y consecuencias, es posible concluir que una definición general de CRCS debe tener cuatro ideas o pilares básicos. El primer pilar es el estímulo al que responde la CS. Cualquier definición de CRCS debe contener

estímulos externos o internos. Estos estímulos incluyen todos los antecedentes de la RCS, como cambios, eventos, interrupciones y perturbaciones. En general, los estímulos impulsan el RCS. En concordancia con Kritchanai y MacCarthy (1999), los antecedentes de la respuesta se denominan “estímulos”. El segundo pilar es la adaptación de las actividades de la CS. La adaptación implica que los gestores de la CS definan aspectos de la respuesta, como la estrategia de respuesta a ejecutar, reconozcan las limitaciones de tiempo y el costo de la respuesta, y las actividades que deben adaptarse para responder correctamente a un estímulo.

El tercer pilar involucra los objetivos a alcanzar con la respuesta. Los gestores de la CS proponen estos objetivos, que incluyen tanto las metas de la CS como los objetivos centrados en el medioambiente, la sociedad y el cliente. El cuarto pilar es la evaluación de la respuesta. Una evaluación de la CRCS incluye dos factores: (1) el tiempo que le toma a la CS adaptar las actividades que realiza para responder a un estímulo, y (2) el cumplimiento de los objetivos que la CS pretende alcanzar con la respuesta. A continuación, se describen los componentes de los cuatro pilares.

La CS responde a estímulos como cambios en la demanda y preferencias de los clientes, aparición o desaparición de un nuevo competidor, cambios en el valor de la moneda que utiliza la cadena para realizar transacciones financieras, paros imprevistos de máquinas, fallas en los SI, ausentismo laboral, desastres, incendios en plantas de fabricación y cierres de rutas de distribución de productos. Una CS responde a cualquiera de estos estímulos adaptando una o más de las siguientes actividades: marketing y ventas, finanzas, investigación y desarrollo, fabricación, compras y logística. Según Lambert y Enz (2017), la CS adapta los procesos de gestión como las relaciones con los clientes, las relaciones con los proveedores, el servicio al cliente, la gestión de la demanda, el cumplimiento de pedidos, la gestión del flujo de fabricación, el desarrollo y la comercialización de productos y la devolución de productos para responder a un estímulo.

Los objetivos que la CS pretende alcanzar con la respuesta incluyen, por un lado, los objetivos clásicos de maximizar beneficios, minimizar costes y satisfacer las expectativas de los clientes y, por otro lado, la respuesta contribuye al cumplimiento de objetivos como producir y consumir productos de manera responsable. También ayuda a alcanzar los objetivos vinculados a la responsabilidad social y fiscal. La evaluación de la respuesta se lleva a cabo verificando el cumplimiento de indicadores económicos, de desempeño y otros específicos de cada proceso de la CS. También se hace examinando

las solicitudes, quejas, sugerencias y reclamos realizados tanto por los clientes como por la sociedad en general. Basado en los cuatro pilares comentados previamente, a continuación, se propone la siguiente definición general de un CRCS:

La capacidad de responder a los estímulos recibidos por uno o más miembros de la cadena mediante la aplicación de estrategias reactivas y/o proactivas para adaptar sus actividades dentro de un marco de tiempo particular, de manera que permite la evaluación y el logro de ciertas metas.

La definición propuesta en el párrafo anterior implica que, al usar el término CRCS, se deben especificar los siguientes aspectos: (1) el estímulo al que se responde, (2) las actividades que se adaptan para responder al estímulo, (3) los objetivos de la CS que se pretenden cumplir con la respuesta, y (4) la evaluación de la respuesta basada en el tiempo de respuesta y el logro de los objetivos. La definición propuesta amplía los factores que deben considerarse en la investigación teórica y práctica de CRCS, y proporciona una nueva etapa de desarrollo del concepto a partir de los cuatro pilares de la respuesta.

2.4 Discusión

En las secciones 2.2 y 2.3 se propusieron dos definiciones que tienen orígenes distintos. La primera definición se obtuvo utilizando el análisis de contenido cualitativo. De acuerdo con Tangpong (2011), el análisis de contenido es una técnica metodológica que facilita a los investigadores evaluar sistemáticamente el contenido cualitativo en todas las formas de comunicación (por ejemplo, escritos, entrevistas, noticias, informes, entre otros). En este caso, la evaluación sistemática se hizo sobre las definiciones de CRCS. Pires y Barbosa-Povoa (2018), empleando el análisis de contenido, definieron el concepto de resiliencia de la CS. La segunda definición se propuso basada en el análisis de concepto evolutivo. El concepto que se analizó fue la CRCS. Raiesifar et al. (2019) afirmaron que el propósito del análisis de concepto evolutivo es describir el concepto y su aplicación en diversos contextos. En los estudios llevados a cabo por Johansen y O'Brien (2016) y Benjamin y Jacelon (2022), los autores utilizaron el análisis de concepto evolutivo para definir conceptos como toma de decisiones en enfermería y gestión del flujo de pacientes.

De acuerdo con Mayring (2014), el análisis de contenido se lleva a cabo mediante la definición de categorías, mientras que en el análisis de concepto evolutivo se identificaron los antecedentes, las consecuencias y los atributos en distintos contextos (Foley y Davis, 2017). En ambos métodos se utilizó el método inductivo. El método

inductivo se empleó en el análisis de contenido para clasificar el contenido de la unidad de análisis en categorías, mientras que, en el análisis de concepto evolutivo, se utilizó para identificar los atributos, los antecedentes y las consecuencias del concepto analizado. En concordancia con Seuring y Gold (2012), en el análisis de contenido, el método inductivo facilita un proceso iterativo para la construcción, prueba y comparación constante de categorías y datos. Para Brilowski y Wendler (2005) y Raiesifar et al. (2019), en el análisis de concepto evolutivo mediante el método inductivo se conoce el significado y el uso en el tiempo del concepto que se analiza.

Ambos métodos tienen en común la selección de documentos. El uso de los documentos seleccionados en el análisis de contenido se hizo sin tener en cuenta a qué área de conocimiento pertenecen estos documentos, mientras que, en el análisis de concepto evolutivo, los documentos se clasificaron según su origen, ya sea CS responsiva, CRCS, CS flexible, CS ágil y CS resiliente. Por lo tanto, el análisis de concepto evolutivo, por un lado, facilitó la identificación de las características del concepto de CRCS en diversos contextos en los que se ha usado y, por otro lado, reveló el desarrollo en el tiempo del concepto de CRCS.

Respecto a las fases que se siguieron en la ejecución de cada método, se identificó que el análisis de contenido carece de una fase que facilite la aplicación de los resultados obtenidos, mientras que el análisis de concepto evolutivo tiene una fase en la que se evidenció un caso modelo del concepto. Como señalaron Johansen y O'Brien (2016) y Raiesifar et al. (2019), el caso modelo muestra el uso real de los atributos, los antecedentes y las consecuencias del concepto que se analiza.

Basados en los siguientes dos aspectos: 1) el análisis en diversos contextos de la CRCS y 2) la identificación del caso modelo que se hizo en el análisis de concepto evolutivo, la definición de CRCS que se seleccionó para el desarrollo de esta investigación fue la siguiente: la capacidad de responder a los estímulos recibidos por uno o más miembros de la cadena mediante la aplicación de estrategias reactivas y/o proactivas para adaptar sus actividades dentro de un marco de tiempo particular, de manera que permite la evaluación y el logro de ciertas metas.

2.5 Conclusiones

En este capítulo, se utilizaron el análisis de contenido cualitativo y el análisis de concepto evolutivo para definir la CRCS. Mediante el análisis de contenido de 47

definiciones de CRCS, se identificaron los elementos comunes, las diferencias entre ellas y sus deficiencias. Usando el análisis de concepto evolutivo, se identificaron los atributos, los antecedentes y las consecuencias de la CRCS. Para desarrollar esta investigación, se seleccionó la definición propuesta usando el análisis de concepto evolutivo.

La propuesta de definición general de CRCS seleccionada tiene cinco características: 1) engloba las definiciones parciales de este concepto centradas en estímulos externos del cliente o del mercado y permite incluir otros estímulos externos (respuestas a diversos tipos de desastres) e internos (cambios en la tecnología o personal), 2) la definición propuesta incluye la adaptación de las actividades de la CS en la respuesta al estímulo que afecta la CS, 3) muestra las dos estrategias que puede usar la CS para responder, 4) esta definición vincula la respuesta con el cumplimiento de los objetivos de la CS, garantizando el beneficio para las partes involucradas en la respuesta y 5) promueve la evaluación de la RCS basada en el tiempo de respuesta o en el cumplimiento de los objetivos de la CS. La definición propuesta contribuye a la literatura sentando las bases para llegar a un acuerdo en el alcance de este concepto y promueve el desarrollo de la investigación en esta área.

La limitación principal del método de análisis de concepto evolutivo utilizado en este capítulo es que la fase denominada caso modelo se basó en un documento académico. Para abordar esta limitación, futuras investigaciones podrían emplear el método del caso de estudio en la fase de caso modelo, permitiendo que los atributos, antecedentes y consecuencias de la RCS se identifiquen en una respuesta real de la cadena donde el investigador actúe como un observador directo. Además, los estudios futuros pueden ampliar el uso de ambos métodos de análisis a otros conceptos de la CS, como la sostenibilidad, la robustez y la redundancia de la CS.

En cuanto a la definición propuesta de CRCS, se sugieren dos líneas futuras de investigación: 1) los investigadores pueden utilizar la definición para proponer un marco de CRCS, y 2) valorar la utilidad de la definición en diversos contextos de la CS y en investigaciones, ya sean académicas o prácticas.

3 MARCO DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En este capítulo, se analizan los MRCS precedentes y se propone uno que, por un lado, se aplica a cualquier situación que involucre la CRCS y, por otro, facilita la comprensión de la RCS como un proceso. Utilizando la revisión sistemática de literatura (RSL), se seleccionaron 37 documentos en los que se proponen MRCS, los cuales se analizaron mediante síntesis temática. La síntesis temática facilitó la identificación de las carencias de los MRCS, el contexto en el que se diseñaron los marcos, la novedad, el modo de validación de los MRCS, los aspectos de la CS que hacen parte de la estructura del marco y la coherencia entre la definición de CRCS y los componentes del marco.

El MRCS propuesto en este capítulo se diseñó a partir del modelo estímulo – organismo – respuesta (EOR). Los aspectos de la CS que hacen parte de la estructura del MRCS son los estímulos a los que se responde, los resultados que logra la cadena con la respuesta, la estrategia de respuesta, los tipos de decisión, el horizonte temporal, los facilitadores de relaciones y la retroalimentación de la respuesta. El nuevo MRCS facilita la identificación de los aspectos que componen la respuesta a un estímulo en los que se debe formar a los gestores para dar una mejor respuesta. Además, amplía la teoría sobre RCS.

3.1 Introducción

Según Soni y Kodali (2013), un concepto de gestión de la CS que se está diseñando y construyendo teóricamente debe tener una imagen y una estructura general para su implementación. La estructura que facilita la imagen del concepto se conoce como marco. Para Grant y Osanloo (2014), un marco muestra cómo el investigador abordó un problema, identificó los constructos o variables y la relación entre ellas. En este capítulo, se desarrolla el concepto de CRCS.

Se han propuesto varios marcos para facilitar que la RCS sea rápida y eficaz a los cambios en la demanda, los proveedores y el negocio. Wong et al. (2006) evaluaron la CRCS para productos con demanda volátil y estacional utilizando un MRCS que tiene en su estructura componentes de decisiones estratégicas y operativas. La evaluación se realizó comparando la RCS a los cambios en la demanda de productos con comportamiento estable en ventas contra aquellos con comportamiento volátil y estacional. Reichart y Holweg (2007) propusieron un marco que distingue los

determinantes internos, los requisitos de respuesta y los factores que facilitan las relaciones entre los componentes del marco.

Con base en sistemas y colaboración estratégica, Kim y Lee (2010) definieron un marco conceptual para entender la influencia de la colaboración entre empresas en la RCS. Mandal (2015) propuso un MRCS que incluye factores relacionales como la confianza, el compromiso, la comunicación, la cooperación, la adaptación y la interdependencia en la RCS. Los factores relacionales mencionados previamente mejoraron la RCS al promover el desarrollo de relaciones entre los miembros de la CS. Por su parte, Kim et al. (2013) diseñaron un marco para estudiar la influencia de la contratación electrónica, la flexibilidad del mercado, el entorno empresarial y las tecnologías de fabricación avanzadas en la RCS.

En ese orden de ideas, Ghosh et al. (2014) demostraron a través de un marco que la integración entre los eslabones de la cadena y la coordinación entre los integrantes de la cadena influyen en la RCS. Moradlou et al. (2017) estudiaron la RCS para la relocalización de empresas manufactureras establecidas en India hacia el Reino Unido mediante el diseño de un marco que tiene componentes como las tecnologías de la información (TI), equipos de manufactura y factores humanos. Gilal et al. (2017) analizaron el impacto de las prácticas de gestión de la CS y la estructura organizativa en la CRCS utilizando un marco de mediación moderada. El análisis evidenció que la estructura organizacional modera la mediación entre las prácticas de gestión de la CS y la CRCS.

De manera similar, Davis-Sramek et al. (2019) propusieron un marco para determinar la influencia de factores como la orientación de la CS y la distancia institucional, ya sea formal o informal, en la CRCS. Richey et al. (2022), entendiendo la CRCS como un proceso, diseñaron un marco que incluye los conceptos de flexibilidad, adaptabilidad, agilidad, resiliencia e improvisación en su estructura. Xu et al. (2023) utilizaron un marco para mostrar que el mejoramiento de la gestión de las capacidades de RCS durante una pandemia depende de factores como las actitudes en la gestión de la CS, la logística, la previsión y el análisis.

Al analizar los MRCS descritos anteriormente, se identificaron dos ideas: (1) los marcos propuestos se aplican solo a la situación de respuesta que aborda el investigador y (2) aspectos como la planificación estratégica y operativa, los indicadores de desempeño, las TI, la gestión y los factores relacionales influyen en la CRCS. No obstante,

se detectaron tres vacíos de investigación en la literatura relacionada con los MRCS: (1) no se ha realizado una RSL de los MRCS, (2) la literatura sobre la CRCS carece de un marco en el que la respuesta se entienda como un proceso y (3) no se encontró un MRCS que incluya la evaluación y retroalimentación de la respuesta en su estructura.

A fin de abordar estos vacíos de investigación, se propuso llevar a cabo una RSL para conocer los aspectos de la CS que hacen parte de la estructura de los MRCS planteados en la literatura y se propuso uno nuevo. La propuesta de un nuevo MRCS se justificó desde tres perspectivas: (i) el marco mostrará el proceso que los gestores de la CS deben seguir para responder a un estímulo; (ii) el marco también se podrá utilizar para establecer un plan de capacitación en los aspectos que comprenden el proceso de RCS y (iii) la evaluación y retroalimentación de la respuesta facilitarán la identificación de lecciones aprendidas y opciones para mejorar el proceso de RCS.

La propuesta del nuevo marco se llevó a cabo en tres fases. En la primera fase, se identificaron los documentos que abordan la RCS en los que se han propuesto un MRCS. Para dicho propósito, se realizó una RSL. Para Gough et al. (2017), la RSL se define como una revisión de la investigación existente que utiliza métodos de investigación rigurosos, explícitos y responsables. Del mismo modo, Malik et al. (2022) afirmaron que la RSL resume, sintetiza e identifica los resultados de la investigación realizada sobre un tema de estudio. En la segunda fase, los documentos seleccionados en la primera fase se analizaron usando síntesis temática, lo que facilitó la identificación de los aspectos de la CS que formarán parte de la estructura del MRCS. En la tercera fase, se empleó por primera vez el modelo EOR propuesto por Mehrabian y Russell (1974) para diseñar el nuevo MRCS.

El resto de este capítulo está organizado de la siguiente manera: la sección 3.2 presenta la metodología de investigación; la sección 3.3 describe los MRCS identificados en la RSL; la sección 3.4 revela el análisis de los MRCS; en la sección 3.5 se propone un nuevo MRCS; la sección 3.6 presenta la discusión y la sección 3.7 las conclusiones del capítulo.

3.2 Metodología de Investigación

La RSL se llevó a cabo con el objetivo de identificar los documentos que facilitaron la contextualización de la investigación en la que se proponen MRCS y de conocer cómo se han abordado los conceptos de CRCS y MRCS en la literatura académica. El método de RSL utilizado fue adaptado de Okoli (2015).

3.2.1 Primera fase de la metodología

En la primera fase de la metodología, se llevó a cabo una RSL que consistió en seleccionar la base de datos y definir los criterios de inclusión que deberían cumplir los documentos para ser analizados en este capítulo. Para llevar a cabo la RSL, se utilizó la base de datos multidisciplinar Scopus. Se seleccionaron los documentos con los términos “*supply chain responsiveness and framework*”, “*supply chain responsive and framework*”, or “*supply chain response and framework*” en el título, el resumen y en las palabras clave. La selección de los documentos se basó en seis criterios de inclusión: (1) el documento debía haber sido publicado entre los años 1996 y 2022; (2) el documento debía estar clasificado en una de las siguientes áreas de conocimiento: negocios, administración, contabilidad, ingeniería o ciencia de las decisiones; (3) el documento debía ser un artículo o una revisión de literatura; (4) la versión publicada debía ser la final; (5) el documento debía estar escrito en idioma inglés; y (6) el documento debía abordar el tema de RCS y mostrar un MRCS.

Posteriormente, se verificó que el MRCS identificado cumpliera con los requisitos propuestos por Soni y Kodali (2013) para que una estructura sea identificada como marco. Los tres requisitos son: los documentos debían mostrar las relaciones entre los elementos, describir los pasos para usar el marco y mostrar cómo se conectan las actividades. La Figura 4 muestra los resultados de aplicar los criterios de inclusión descritos previamente. La Tabla A 1 muestra los documentos analizados en este capítulo.

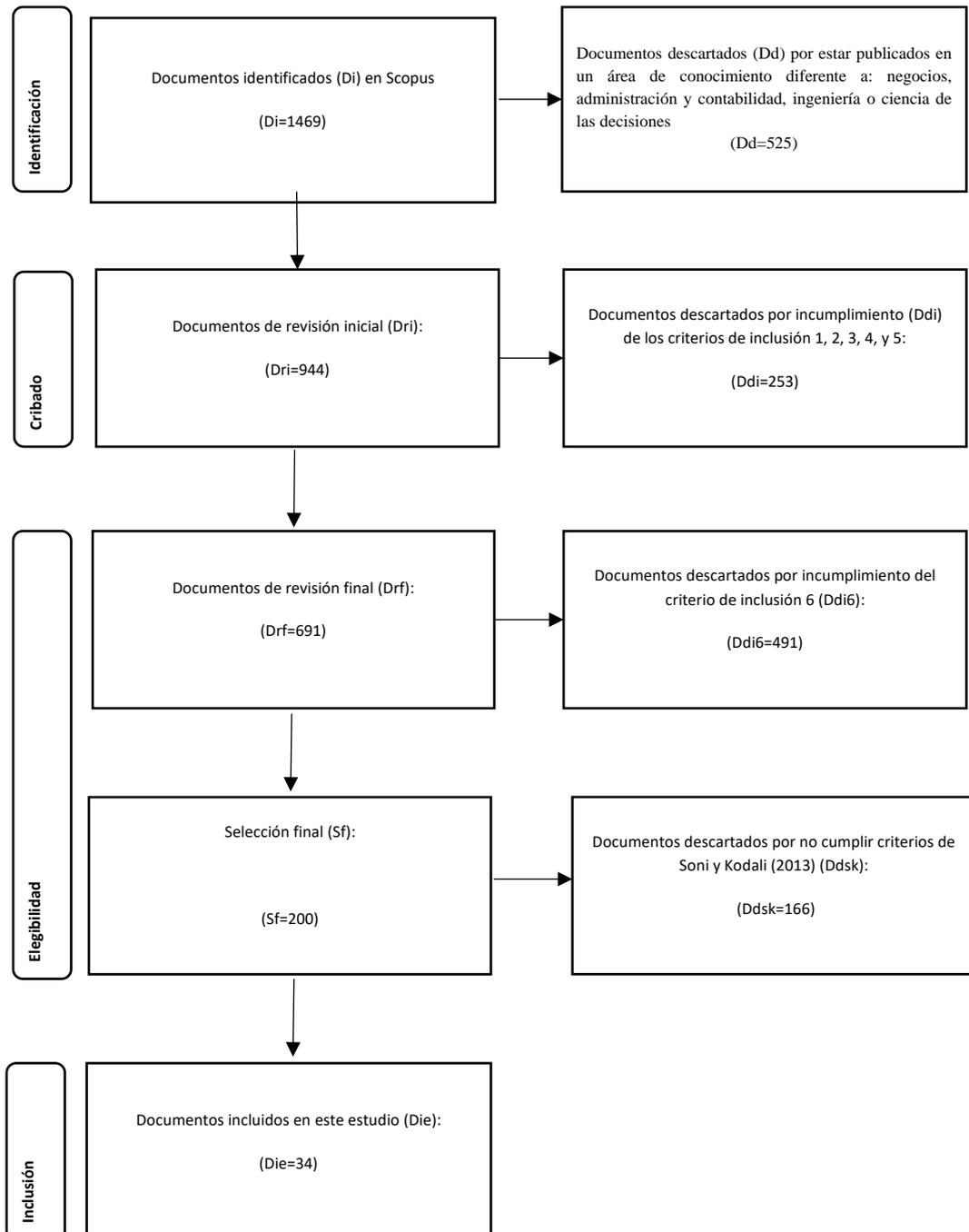
3.2.2 Segunda fase de la metodología

Los documentos seleccionados en la RSL se analizaron en la fase dos de la metodología utilizando la síntesis temática. La síntesis temática facilita el desarrollo de una teoría a partir de las ideas principales identificadas en la documentación existente. La síntesis temática se basa en la identificación de temas. Según Gough et al. (2017), en la síntesis temática, el marco emerge de los estudios primarios a medida que se desarrollan los tres pasos de la síntesis. En el primer paso, se definieron los temas a analizar en todos los documentos seleccionados en la RSL; los temas en la síntesis temática surgen ya sea a medida que se hace la síntesis o son definidos previamente. En el segundo paso, se

relacionaron los temas entre ellos, y finalmente, en el tercer paso, se describieron cada uno de los temas.

Figura 4

Revisión sistemática de la literatura de MRCS



Para cumplir con el primer paso de la síntesis temática, se definieron cuatro temas que se analizaron en cada documento: 1) contexto de la investigación, 2) aspectos de la CS que comprenden el MRCS, 3) coherencia entre la definición de CRCS y los

componentes de la estructura del marco y 4) cómo se entendió el concepto de CRCS en los documentos que proponían los MRCS. A continuación, se detalla cada tema.

- 1) El contexto de la investigación: el contexto de la investigación abarcó los temas de la CS e industria en los que se propuso el marco.
- 2) Aspectos de la CS que comprenden el MRCS: respecto a los aspectos de la CS que hacen parte de la estructura del marco, se analizó el nivel de la CS y el alcance del marco. Según Halldórsson y Arlbjorn (2005), la CS se analiza como una función, empresa, díada, cadena o red. El alcance del marco se examinó en función del tipo de decisión de la CS en la que se propuso el marco, ya sea estratégico, táctico u operativo.
- 3) Coherencia entre la definición de CRCS y los componentes que hacen parte de la estructura del marco: para analizar la coherencia entre la definición de CRCS y los componentes del marco, primero se identificaron los aspectos de la CS que componen las definiciones. Posteriormente, se verificó si estos aspectos hacían parte de la estructura del MRCS.
- 4) Cómo se entendió el concepto de CRCS en los documentos que proponían los MRCS: el concepto de CRCS se analizó a partir de cinco palabras que debían aparecer en la definición: (i) habilidad, (ii) capacidad, (iii) alcance, (iv) velocidad y (v) proceso.

El cumplimiento del paso dos de la síntesis temática implicó la creación de hojas electrónicas en Microsoft Excel; un ejemplo de estas hojas se muestra en la **Tabla** Tabla A 1. Las hojas facilitaron el análisis de cada tema de manera independiente y entre temas. Dos ejemplos de la información relacionada son: i) filtrando la información consignada en las hojas electrónicas se conoció que el 90 % de los MRCS son propuestos en investigaciones que abordan la respuesta del proceso de fabricación y ii) analizando línea a línea las definiciones de respuesta de la CS y los componentes de los marcos de respuesta de la CS se determinó la coherencia entre la definición de CRCS y los componentes que forman parte de la estructura del marco.

El cumplimiento del paso tres de la síntesis temática, consistió por un lado, en la descripción de cada uno de los temas, lo que se muestra en la sección 3,3 y, por otro lado, en la sección 3.4 se muestra el análisis de los MRCS.

3.2.3 Tercera fase de la metodología

En la fase tres de la metodología, se utilizó el modelo EOR para diseñar el nuevo MRCS. Según Matos y Krielow (2019), el modelo EOR asume los estímulos como factores que influyen en el organismo (por ejemplo, un individuo o una empresa) para emitir una respuesta. La visión del modelo EOR comentada anteriormente facilitó la comprensión de la RCS como un proceso en el que la entrada al proceso es el estímulo; la CS (organismo) procesa internamente el estímulo y emite una respuesta.

3.3 Descripción de los Marcos de Respuesta de la Cadena de Suministro Identificados en la Revisión Sistemática de Literatura

En esta sección se describe el propósito con el cual se propuso el MRCS. Además, en algunos casos se mencionan los componentes que hacen parte de la estructura del marco y en otros el uso del marco. La columna 3 de la Tabla B 1 muestra el propósito de la investigación en la que se formuló un MRCS.

Kritchanchai y MacCarthy (1999) propusieron un marco para evaluar el cumplimiento de la orden de fabricación mediante la RCS. El marco se utilizó para responder preguntas asociadas con aspectos de la respuesta, como el estímulo, el impacto del estímulo en la meta de la CS y las capacidades que la CS debe desarrollar para responder. Catalan y Kotzab (2003) evaluaron la RCS de dispositivos móviles empleando un marco con componentes como la transparencia de la demanda, tiempo de flujo efectivo del producto y componentes de información. Salam y Banomyong (2003) determinaron la influencia de aspectos como el comportamiento del comprador, la precisión operativa, el tiempo de entrega, la cultura organizacional y la colaboración en la RCS en la industria textil utilizando un marco.

En esa misma línea, Eng (2005) diseñó un marco para estudiar cómo la orientación hacia el trabajo colectivo entre varias funciones en la cadena influye en la respuesta al cambio en la oferta. Kim et al. (2006) estudiaron la influencia del intercambio de información y la coordinación entre empresas sobre la capacidad de respuesta de los integrantes de la cadena utilizando un marco. El intercambio de información implica compartir diversos conocimientos sobre temas como cambios ambientales, preferencias de nuevos clientes y cambios sociales, entre los miembros de la CS para satisfacer los requisitos de los clientes. La coordinación entre empresas se definió como la gestión de

actividades entre los miembros de la CS. Wong et al. (2006) evaluaron la RCS de juguetes empleando un marco con componentes como la incertidumbre del pronóstico, variabilidad de la demanda, margen de contribución y ventana de tiempo de entrega.

Asimismo, Homburg et al. (2007) propusieron un marco conceptual que distingue la competencia y los clientes como dos antecedentes importantes de la capacidad de respuesta organizacional. Reichart y Holweg (2007) estudiaron la RCS al cliente. Para tal efecto, diseñaron un marco en el que la respuesta se da usando alguna de las cuatro flexibilidades: (1) del producto, (2) de volumen, (3) de mezcla y (4) la entrega. Los cuatro aspectos mencionados previamente se relacionan con diferentes horizontes de tiempo y se ejecutan como capacidad de respuesta potencial o demostrada. Saad y Gindy (2007) presentaron en un marco los factores de la industria aeroespacial que influyen en la transformación de la respuesta de los sistemas de fabricación. Gunasekaran et al. (2008) tuvieron como objetivo mejorar la velocidad, la flexibilidad y la reducción de costos en una CS responsiva. Para tal efecto, diseñaron un marco que abarca temas como la empresa virtual, la planificación estratégica, la gestión de la información y del conocimiento y los resultados de la respuesta.

Kim y Lee (2010) diseñaron un marco para comprender cómo los sistemas colaborativos y la colaboración estratégica influyen en la RCS. Los sistemas de colaboración se entendieron como la medida en que los miembros de la CS se esfuerzan por compatibilizar los sistemas de comunicación entre sí para compartir información y actividades de gestión con el fin de pronosticar de la demanda. La colaboración estratégica se definió como la medida en que los socios de la CS planifican y comparten el objetivo de mejorar las relaciones a largo plazo. La información se compartió para hacer la previsión y planificación de la demanda entre los socios de la CS. Bode et al. (2011) identificaron opciones de respuestas estratégicas de la CS basadas en el procesamiento de información y la teoría de la dependencia de recursos.

Utilizando un marco conceptual, Sinkovics et al. (2011) estudiaron cómo la confianza y la integración de las relaciones interorganizacionales pueden influir en la decisión de una empresa de cooperar y controlar al mismo tiempo que estimulan la CRCS. Hayat et al. (2012) investigaron el mejoramiento de la CRCS a partir de la coordinación, entendiendo la coordinación como la gestión de las dependencias y esfuerzos entre los miembros de la CS para lograr objetivos mutuamente definidos. Para dicho propósito, diseñaron un marco en cuya estructura incluyeron aspectos como el compromiso de la

dirección, los factores organizativos, la comprensión mutua, el flujo de información, las relaciones y la toma de decisiones. Kim et al. (2013) examinaron el impacto de los sistemas de fabricación avanzados, el abastecimiento en línea, la flexibilidad del mercado y el entorno empresarial en la capacidad de respuesta de la oferta.

Thatte et al. (2013) confirmaron la influencia de las prácticas de gestión, como la asociación estratégica de proveedores, la relación con el cliente y el intercambio de información en la RCS. Los autores determinaron las relaciones entre la fabricación basada en modularidad y la RCS utilizando un marco. Las prácticas analizadas fueron las siguientes: modularidad de productos, modularidad de procesos y equipos de trabajo dinámicos. Qrunfleh y Tarafdar (2013) demostraron la influencia de las relaciones con los proveedores y la estrategia de aplazamiento en la RCS empleando un marco. Tiwari et al. (2013) propusieron un marco de CRCS basado en dos afirmaciones: en primer lugar, la CS necesita flexibilidad y capacidad de respuesta para cumplir con los requisitos cambiantes del mercado y del cliente; y, en segundo lugar, la CS que disminuye el tiempo de comercialización de un nuevo producto puede obtener una ventaja sobre la competencia y conquistar un nuevo mercado. Los seis componentes del marco son planificación estratégica, empresas virtuales, conocimiento y TI, integración de la CS, impulsores externos y factores operativos.

En este mismo contexto, Nehzati et al. (2014) adaptaron el marco propuesto por Reichart y Holweg (2007) para identificar los factores que requieren respuesta y los factores que facilitan la respuesta en un sistema de red de producción multisitio en el sector de bienes de consumo de rápido movimiento. Ghosh et al. (2014) demostraron los efectos de integrar la CRCS con los procesos, la coordinación y el desempeño de la cadena utilizando un marco validado en la industria de la confección. Para optimizar el rendimiento de una CS, Sinha et al. (2015) diseñaron un marco que combina los componentes de los marcos propuestos por Reichart y Holweg (2007) y Gunasekaran et al. (2008) con aspectos de la CS como flexibilidad, agilidad, demanda y velocidad. Asimismo, Mandal (2015) diseñaron un marco para estudiar la influencia de atributos como la confianza, el compromiso, la comunicación, la cooperación, la adaptación y la interdependencia en la RCS utilizando un enfoque basado en recursos.

Los autores Rana et al. (2016) delinearon un marco para probar empíricamente la influencia de la agilidad y la fabricación esbelta en la CRCS. Rajagopal et al. (2016) verificaron la importancia de las estrategias *lean*, ágil, de relación con proveedores y de

aplazamiento en la RCS. Bode y Macdonald (2017) estudiaron la RCS a las interrupciones utilizando un marco con cuatro etapas: 1) reconocimiento de la interrupción de la respuesta, (2) diagnóstico, (3) desarrollo e (4) implementación de la respuesta. Gilal et al. (2017) examinaron el impacto de las prácticas de gestión de la CS y la estructura organizativa en la RCS empleando un marco de mediación moderado. El análisis evidenció que la estructura organizacional modera la mediación entre las prácticas de gestión de la CS y la RCS.

Teniendo en cuenta la definición de *reshoring* como el retorno de la fabricación de vuelta a casa, Moradlou et al. (2017) investigaron la relocalización de empresas indias desde dos perspectivas. En primer lugar, comprendieron los factores que influyen en la reubicación de empresas indias en el Reino Unido y, en segundo lugar, identificaron los factores que mejoran la RCS en las empresas indias. En consecuencia, propusieron un marco de RCS en el que los componentes son las TI, equipos de fabricación y componentes de factor humano. Yu et al. (2018) propusieron un marco para explorar el efecto de las capacidades de la CS basadas en datos sobre el rendimiento financiero; una de las capacidades del marco es la CRCS. Yu et al. (2019) diseñaron un marco que tiene cuatro componentes: escaneo, interpretación, acciones y rendimiento; este marco toma información de fuera de la cadena, la interpreta y luego implementa acciones para mejorar el desempeño de la cadena. Las acciones están vinculadas a la CRCS. Davis-Sramek et al. (2019) utilizaron la teoría del rango medio para explorar cómo la orientación de la CS facilita la respuesta de la CS global, para tal fin propusieron un marco del que hacen parte la orientación de la CS, la distancia institucional formal y la distancia institucional informal. Sharma et al. (2020) estudiaron la relación entre CRCS y el desempeño operativo de la empresa utilizando dos marcos. Uno fue diseñado basándose en la innovación, la colaboración y la flexibilidad. En el otro, los componentes son desempeño del servicio, gestión de relaciones con el cliente y compromiso del cliente. La solución de un modelo de ecuaciones estructurales mostró que la interacción entre los componentes del primer marco mejora la CRCS y la interacción entre los componentes del segundo marco facilita el desarrollo de la CRCS. La influencia de la CRCS en la capacidad de las empresas para atraer, satisfacer y retener clientes fue estudiada por Asamoah et al. (2021) mediante el diseño de un marco que incluía las capacidades de los procesos, operaciones y red de proveedores, que hacen parte de la CRCS. El marco de Raghuram y Saleeshya (2021) se utilizó para analizar el efecto combinado de variables como el flujo de

materiales, el flujo de información, el tiempo de entrega y las capacidades generales en la CRCS. Los datos para estas variables se obtuvieron de la industria textil del sur de la India. Entendiendo la CRCS como un concepto multidimensional que incluye aspectos como adaptabilidad, flexibilidad, agilidad, improvisación y resiliencia Richey et al., 2022, propusieron un marco para mostrar las perspectivas de desarrollo de este nuevo campo de investigación. Durante la pandemia causada por la enfermedad COVID-19, Médicos Sin Fronteras mejoró la respuesta a las interrupciones de la cadena utilizando tres tipos de modularidad: arquitectura modular, interfaces modulares y estándares de proceso. Saïah et al. (2022) diseñaron un marco para demostrar cómo estas modularidades respaldaban la CRCS. Xu et al. (2022) usaron un marco para demostrar que la gestión de las CS globales después de la pandemia del COVID-19 tiene como objetivo lograr resiliencia, capacidad de respuesta y recuperación. Esto se basaría en la flexibilidad en las operaciones, la gestión de actitudes, la mejora de los procesos logísticos, las previsiones de demanda y el análisis de datos.

3.4 Análisis de los Marcos de Respuesta de la Cadena de Suministro

La investigación en la que se han propuesto MRCS cubre aspectos estratégicos, y operativos de los procesos de la CS, incluyendo la gestión de la cadena. Los temas estratégicos en los que se identificaron MRCS fueron la respuesta del cliente y a la competencia, la evaluación de la respuesta y la reubicación de la planta de fabricación. Los MRCS se han propuesto, por un lado, en funciones de la cadena como investigación y desarrollo, proveedor, fabricación, minorista y logística, y, por otro lado, para procesos *lean*, ágiles, flexibles y modulares. Se han abordado problemas operativos, como el cumplimiento de pedidos, la respuesta a interrupciones y el rendimiento operativo. En cuanto al apoyo a la gestión de la respuesta, se han planteado marcos relacionados con temas como la gestión de la cadena, los determinantes de la respuesta, la orientación funcional de la cadena, los sistemas de comunicación, la gestión de datos, la integración, la coordinación, la estructura organizativa y aspectos que inciden en las relaciones entre los integrantes de la cadena. La columna 3 de la Tabla 15 muestra el tema de la cadena en el que se propusieron los marcos analizados en este capítulo.

El 90 % de la investigación realizada en RCS ha sido en las industrias del sector manufacturero y el 10 % en la de servicios. Las industrias manufactureras que se abordaron en los estudios en los que se propusieron MRCS fueron la eléctrica, textil,

automotriz y química. La industria de servicios abarcó los consultores, proveedores de servicios de logística y empresas consumidoras de productos. La columna 4 de la Tabla 15 expone el tipo de industria que se abordó en cada investigación.

Utilizando métodos de investigación, como encuestas, cuestionarios, entrevistas, estudios de casos y grupos focales, en el ámbito de cadena se propusieron 32 MRCS y cinco en el ámbito de función. La columna 5 de la Tabla 15 presenta el nivel de análisis de la CS. En cuanto al alcance de los marcos, el 62 % de los marcos se identificaron como estratégicos, el 19 % operativos y el 19 % combinan aspectos estratégicos y operativos de la CS. Las columnas 6 y 7 de la Tabla 15 evidencian el alcance de los marcos analizados en este capítulo.

Tabla 15

Aspectos analizados de los MRCS

Autor	Año	Tema	Industria	Nivel de análisis	Alcance del marco	
Kritchanchai y MacCarthy	1999	Cumplimiento del proceso de la orden	Manufactura	Función	Estratégico	Operacional
Catalan y Kotzab	2003	Evaluación de la CRCS	Manufactura	Cadena		Operacional
Salam y Banomyong	2003	Determinantes de la CRCS	Manufactura	Cadena		Operacional
Eng	2005	Orientación multifuncional de la empresa	Servicio	Función		Operacional
Kim et al.	2006	Sistemas de comunicación	Varios	Cadena	Estratégico	
Wong et al.	2006	Evaluación de la CRCS	Manufactura	Función	Estratégico	Operacional
Homburg et al.	2007	Capacidad de respuesta a los clientes y competidores	Varios	Cadena	Estratégico	
Reichart y Holweg	2007	Capacidad de respuesta del cliente	Manufactura	Cadena	Estratégico	Operacional
Saad y Gindy	2007	Manufactura responsiva	Manufactura	Función	Estratégico	
Gunasekaran et al.	2008	CS responsiva	Varios	Cadena	Estratégico	
Bode et al.	2010	Respuesta a las disrupciones	Varios	Several	Estratégico	

Tabla 15*Aspectos analizados de los MRCS (continuación)*

Autor	Año	Tema	Industria	Nivel de análisis	Alcance del marco	
Kim y Lee	2010	CRCS	Varios	Cadena	Estratégico	
Sinkovics et al.	2011	Capacidad de respuesta del proveedor	Electronica	Cadena	Estratégico	
Hayat et al.	2012	Factores que afectan la CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico	
Kim et al.	2013	Flexibilidad, manufactura y CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico	
Thatte	2013	Gestión de la CS	Manufactura	Cadena	Operacional	
Thatte et al.	2013	CRCS y modularidad	Manufactura	Cadena	Operacional	
Qrunfleh y Tarafdar	2013	Lean, CS ágil, CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico	Operacional
Tiwari et al.	2013	CRCS		Cadena	Estratégico	
Ghosh et al.	2014	Integración de procesos, coordinación y CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico	
Nehzati et al.	2014	Capacidad de respuesta y flexibilidad en la producción multisitio	Manufactura	Cadena	Estratégico	Operacional
Mandal	2015	CRCS y capacidad relacional		Cadena	Estratégico	
Sinha et al.	2015	CS responsiva		Cadena	Estratégico	
Rajagopal et al.	2016	Determinantes de la CRCS entre firmas	Manufactura	Cadena	Estratégico	
Rana et al.	2016	Estrategia de la CS y CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico	
Bode y Macdonald	2017	Respuesta a las disrupciones de la CS	Manufactura	Cadena	Operacional	
Gilal et al.	2017	CRCS y estructura de la organización, investigación y desarrollo	Servicio	Cadena	Estratégico	
Moradlou et al.	2017	CRCS y relocalización de plantas de manufactura	Varios	Función	Estratégico	Operacional
Davis-Sramek et al.	2019	Orientación de la CS y capacidad de respuesta de proveedor global	Varios	Cadena	Estratégico	
Yu et al.	2018	Gestión de datos de la CS	Manufactura	Cadena	Estratégico	

Tabla 15*Aspectos analizados de los MRCS (continuación)*

Autor	Año	Tema	Industria	Nivel de análisis	Alcance del marco
Yu et al.	2019	Escaneo ambiental, integración de la CS, capacidad de respuesta y rendimiento operativo	Manufactura	Cadena	Estratégico
Sharma et al.	2020	Revisión de CRCS		Cadena	Estratégico
Asamoah et al.	2021	CRCS y desarrollo del consumidor	Manufactura y servicio	Cadena	Estratégico
Raghuram y Saleeshya	2021	CRCS	Manufactura	Cadena	Estratégico
Richey et al.	2022	CRCS, logística y gestión de la CS		Cadena	Estratégico Operacional
Saïah et al.	2022	Modularidad de procesos y CRCS	Servicio	Cadena	Operacional
Xu et al.	2023	Reformando la gestión global de la CS bajo pandemias		Cadena	Estratégico

Se analizó la coherencia entre las definiciones de CRCS y la estructura del MRCS para verificar que los aspectos de la CS que hacen parte de la definición de CRCS también hacen parte del marco. De acuerdo con las definiciones de CRCS, la CS responde a los cambios en la demanda, el mercado, las condiciones comerciales y el entorno. Sin embargo, entre los MRCS examinados en este capítulo, 36 no tenían componentes que identificaran a qué responde la CS; solo en el marco propuesto por Kritchanchai y MacCarthy (1999) se evidenció un componente llamado estímulo. La palabra “estímulo” incluye los cambios mencionados anteriormente y la respuesta se extiende a amenazas, oportunidades y disrupciones de la CS.

Además, se observó que los objetivos que la CS pretende alcanzar con la respuesta difieren en la definición y en el MRCS. Por ejemplo, en la definición de CRCS propuesta por Kritchanchai y MacCarthy (1999), no se identificaron las metas que la CS pretendía lograr con la respuesta, mientras que el marco incluía un componente para las metas de la CS. Saad y Gindy (2007) incluyeron el componente de metas de la CS en el marco que propusieron. No obstante, en la definición que utilizaron de CRCS, no identificaron qué objetivo pretende lograr la CS con la respuesta. De manera similar, Gunasekaran et al. (2008) incorporaron el objetivo de crear riqueza para los accionistas en su definición de CRCS; sin embargo, este objetivo no se identificó en el MRCS. En cuanto a la evaluación de la RCS, en Catalan y Kotzab (2003) se observó que la evaluación de la RCS, tanto en la definición como en el marco, se asoció al cumplimiento de indicadores de flujo de

información y de producto. Wong et al. (2006) no definieron CRCS, lo que dificultó el análisis de la coherencia entre la definición de CRCS y el MRCS propuesto.

Basados en el análisis mencionado previamente, se puede inferir que la falta de coherencia entre las definiciones y los componentes del MRCS podría implicar que, por un lado, la respuesta no contribuya al logro de los objetivos de la CS y, por otro lado, que la respuesta dada utilizando el marco no esté alineada con el concepto mencionado en la definición de CRCS.

En los 22 documentos que definían el concepto CRCS y proponían un MRCS, la respuesta se entendió como habilidad en 14 definiciones, grado en cuatro, velocidad en tres y proceso en una. La CRCS entendida como habilidad implica que la CS tiene la capacidad de desarrollar la capacidad de respuesta. La CRCS entendida como grado o velocidad facilita la valoración y evaluación de la respuesta. CRCS entendida como un proceso implica la adaptación de procesos como diseño, abastecimiento, fabricación, transporte y distribución para responder a un estímulo. Además, entender la CRCS como un proceso, incluye las nociones anteriores y facilita el establecimiento de relaciones entre los gestores de la CS para planificar, ejecutar, evaluar y mejorar sus respuestas.

En relación con la novedad de los marcos que tratan la CRCS, se identificó que 35 son marcos nuevos y dos son MRCS que se proponen basados en la combinación de otros marcos. En concordancia con Soni y Kodali (2013), algunos investigadores se esfuerzan en proponer marcos nuevos más que en profundizar en los existentes. Los dos MRCS que combinan elementos de otros marcos son los propuestos por Tiwari et al. (2013) y Sinha et al. (2015). El marco propuesto por Tiwari et al. (2013) combina componentes de dos MRCS: los componentes operativos, integración de la CS y requisitos externos son tomados del marco propuesto por Reichart y Holweg (2007), y del marco propuesto por Gunasekaran et al. (2008) incluye componentes de planificación estratégica, empresa virtual y tecnología de información y gestión del conocimiento.

La ventaja de combinar estos dos marcos es que se amplía el alcance de la respuesta pasando de poder utilizar el marco para planificar la respuesta de fabricación a planear la RCS. El marco propuesto por Sinha et al. (2015) está compuesto por todos los componentes que hacen parte de los marcos propuestos por Gunasekaran et al. (2008) y Tiwari et al. (2013). Adicionalmente, Sinha et al. (2015) incluyen los componentes de optimización de modos de transporte, óptima selección del proveedor, del inventario, de la programación del proceso de fabricación, del material y del diseño de la red.

De acuerdo con Yusof y Aspinwall (2000), un marco puede ser propuesto por investigadores, consultores o profesionales. En este análisis, se identificó que los 37 marcos son propuestos por académicos que investigan la CRCS. Sin embargo, para el desarrollo del concepto de CRCS es conveniente la intervención de consultores y profesionales de la CS, puesto que, cuando los consultores o profesionales utilizan los MRCS, detectan deficiencias y proponen mejoras a los marcos propuestos por académicos. Detectar oportunidades de mejora de los marcos promueve el desarrollo de la teoría de CRCS.

Según Kumar y Kumar (2017), la coordinación entre distintos actores de la cadena mejora la respuesta. Por tanto, la comunidad interesada en CS debe propiciar encuentros de investigadores, consultores y profesionales de manera que, basados en la experiencia y la teoría, se proponga un MRCS en el que se identifiquen los aspectos que se deben abordar en la respuesta a un estímulo. En ese sentido, Soni y Kodali (2013) afirmaron que los esfuerzos conjuntos de investigadores, profesionales y consultores de la CS para proponer un marco fomentan el desarrollo de una teoría sólida.

Por otra parte, se analizó la verificación del marco. La verificación, por un lado, confirma la usabilidad del marco en el contexto en el que fue propuesto, y, por otro lado, es realizada por profesionales o consultores. Los resultados de la verificación son rechazar o proponer ideas para mejorar el marco. Los marcos propuestos por Tiwari et al. (2013), Sinha et al. (2015) y Mandal (2015) no se verificaron. Además, se examinó el modo de verificación del MRCS. El modo de verificación, por un lado, ayudará a los nuevos investigadores a conocer las opciones con las que pueden verificar los marcos y, por otro lado, contribuye a un mejor diseño de la investigación. El modo de verificación más utilizado fue la encuesta, seguido de la entrevista, y el estudio de caso, y el menos empleado fue el grupo focal.

A continuación, se detallan las carencias de los MRCS identificadas en el análisis. Se habla de carencias en un marco en el sentido de que ese marco no cumple uno de los requisitos exigidos al marco que se propuso definir en este capítulo, a saber, que sea de aplicación general y no únicamente en alguna actividad de la cadena (como, por ejemplo, manufactura o logística) o para algunos estímulos recibidos (como, por ejemplo, la variación de la demanda más allá de lo previsto). En este sentido, se identificaron siete carencias. (i) Los marcos que tratan la CRCS no incluyen todas las características de la definición que se propone del concepto de CRCS, (ii) los marcos propuestos de CRCS no

tienen en cuenta la respuesta a estímulos externos como los desastres naturales o estímulos internos como una avería en una máquina, (iii) hace falta un MRCS que incluya los factores relacionales como un componente de la gestión de la RCS, (iv) los investigadores proponen MRCS que abordan el nivel operativo de la RCS solamente desde la manufactura, (v) no se han propuesto MRCS para otras funciones de la CS como el almacenamiento o la distribución. Tampoco se han propuesto marcos que abarquen toda la CS, (vi) los MRCS no incluyen objetivos de la CS que faciliten el cumplimiento de las normas ambientales, las regulaciones de cada país y del sector industrial al que pertenece la CS y (vii) los MRCS carecen de componentes que faciliten la evaluación y retroalimentación de la RCS.

En resumen, falta un marco general de CRCS que se pueda aplicar a cualquier tipo estímulo que afecte la CS, que involucre cualquier proceso de la CS, que tenga en cuenta objetivos de la CS diferentes a objetivos financieros, de rendimiento y de nivel de servicio, que incluya diversas salidas de la respuesta y que facilite la evaluación y retroalimentación de la respuesta. Además, que se pueda aplicar en un ámbito más amplio del que se presenta en los MRCS analizados en la sección 3.3.

3.5 Propuesta de un Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro

La primera parte de esta sección describe el proceso seguido por el autor para seleccionar los componentes del nuevo MRCS, mientras que la segunda presenta cada uno de los componentes. Dichos componentes se comprenden como aspectos de la CS que hacen parte de la estructura del marco.

3.5.1 Componentes del Nuevo Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro

Basándose en el análisis de los marcos existentes en la literatura, se seleccionaron los componentes que hacen parte de la estructura del nuevo MRCS. Además, los componentes debían cumplir tres criterios: (1) los aspectos de la CS que hacen parte de la definición de CRCS también integrarán la estructura del marco, (2) los componentes del MRCS formarán parte del proceso de RCS, y (3) los componentes del MRCS podrán utilizarse en cualquier situación de respuesta a la que se enfrente la CS.

Para cumplir con el primer criterio, primero se definió la CRCS y luego se identificaron los aspectos de la CS que hacen parte de la definición. En este estudio, se utilizó la definición de CRCS propuesta por Díaz y Benedito (2023), quienes la

describieron como la habilidad de responder a los estímulos recibidos por uno o más miembros de la cadena mediante la aplicación de estrategias reactivas y/o proactivas para adaptar sus actividades dentro de un marco de tiempo determinado, de manera que permitan la evaluación y el logro de ciertas metas.

En la definición mencionada previamente, se identificaron seis aspectos de la CS que serán componentes del nuevo MRCS: (1) el estímulo al que responde la CS, (2) la estrategia que emplea la CS para responder, ya sea reactiva o proactiva, (3) decisiones estratégicas, tácticas u operativas que toman los gestores para adaptar las actividades de la CS de manera que pueda responder al estímulo, (4) el horizonte de tiempo en que se da la respuesta, ya sea a largo, mediano o corto plazo, (5) las metas que pretende lograr la CS con la respuesta, y (6) la evaluación de la respuesta.

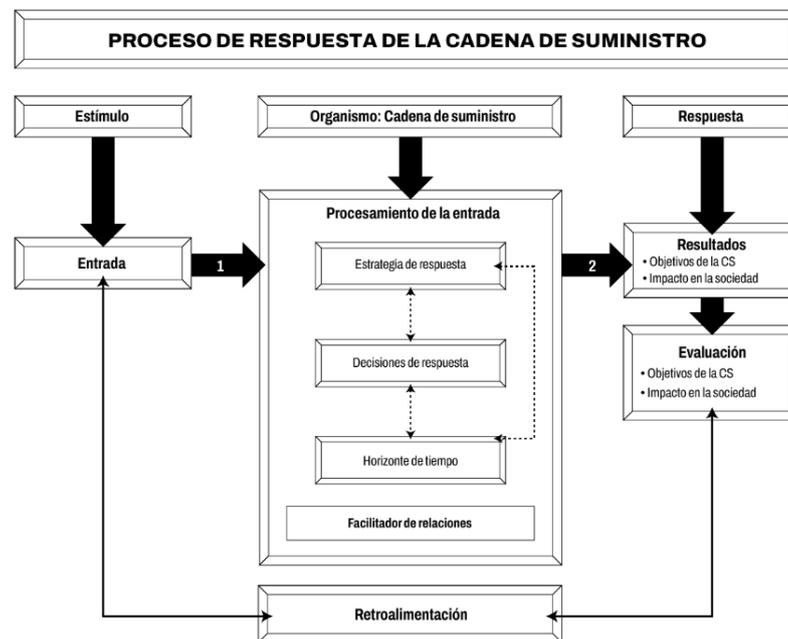
El MRCS se diseñó con base en el modelo EOR. Según Mehrabian y Russell (1974), el modelo EOR sugiere que el ambiente estimula al organismo. El organismo, al aceptar tales estímulos, produce una respuesta a través de un proceso interno. Los tres componentes del marco EOR se comprendieron de la siguiente manera: (1) el estímulo se define como los factores, eventos y problemas que tienen o podrían tener un impacto en las actividades del sistema y en las metas esperadas o deseadas. Los estímulos son los principales factores que impulsan a cualquier empresa a responder y, por lo tanto, proporcionan el ímpetu para desarrollar capacidades de respuesta (Kritchanchai y MacCarthy, 1999); (2) Stephens et al. (2022) afirmaron que, en el modelo EOR, el organismo actúa en un entorno dinámico y en constante cambio, comparable a la ejecución de procesos de la CS por parte de las empresas; y (3) la CS responde a un estímulo a través de un proceso interno de toma de decisiones.

El modelo EOR utilizado para proponer el MRCS facilitó la comprensión de la RCS como un proceso que consta de seis pasos: (1) la entrada al proceso, (2) el procesamiento de la entrada, (3) el resultado del proceso, (4) la evaluación del proceso, (5) la retroalimentación del proceso y (6) el facilitador de relaciones. Todos los estímulos a los que responde la CS hacen parte de la entrada al proceso. El procesamiento de la entrada se realiza basado en la estrategia de respuesta con la que la CS responderá, las decisiones que se tomarán en la respuesta y el horizonte de tiempo en el que se responderá. Las metas que pretende lograr la CS con la respuesta hacen parte del resultado y de la evaluación del proceso de respuesta. Los componentes de la retroalimentación del proceso de respuesta son las lecciones aprendidas (*leap*), ya sean positivas o negativas, y las

opciones de mejora de la respuesta. Dado que la ejecución de un proceso implica que los gestores de la CS establezcan relaciones, ya sea entre los miembros de la cadena, entre la cadena y los proveedores o entre la cadena y los clientes, el nuevo marco tiene un componente denominado facilitador de relaciones. Mediante el facilitador de relaciones, se identifican los aspectos de la CS que facilitan la toma de decisiones en el proceso de RCS. La Figura 5 muestra la estructura completa del MRCS propuesto en este capítulo.

Figura 5

MRCS



A continuación, se describe cómo se lleva a cabo el proceso de RCS basado en la estructura del marco que se muestra en la Figura 5. El proceso de respuesta inicia cuando los gestores de la CS detectan un estímulo al que se debe responder. La detección del estímulo se hace mediante el análisis de información interna y externa a la CS. Basándose en los resultados del análisis de la información, los gestores decidirán sobre tres aspectos del proceso de respuesta: (1) la estrategia reactiva o proactiva que utilizará la CS en la respuesta, (2) el nivel de decisiones que requiere la respuesta, ya sea estratégica, táctica u operativa, y (3) el horizonte de tiempo en el que se dará la respuesta, ya sea a largo, mediano o corto plazo.

En la toma de decisiones mencionadas previamente, los gestores de la CS establecerán relaciones. Por lo tanto, el componente facilitador de relaciones muestra qué aspectos de la CS ayudan a establecer y mejorar las relaciones entre los miembros de la

CS para facilitar la toma de decisiones en el proceso de RCS. La ejecución de las tres decisiones mencionadas previamente producirá un resultado. El resultado está vinculado a las metas que la CS pretende alcanzar con la respuesta. De acuerdo con los resultados obtenidos, se evalúa la respuesta. La evaluación de la respuesta se hace con indicadores de la CS y de los procesos de la CS que participaron en la respuesta. Los indicadores que se emplean en la evaluación de la respuesta son cualitativos o cuantitativos. Posterior a la evaluación de la respuesta, se realiza la retroalimentación del proceso de respuesta. La retroalimentación implica identificar, por un lado, las experiencias positivas o negativas que sucedieron en la respuesta, y, por otro lado, las opciones de mejoramiento de futuras respuestas de la CS.

En la Figura 5, la flecha 1 indica que la toma de decisiones del proceso de respuesta se realiza utilizando la información con la que se detectó el estímulo. En la toma de decisiones del proceso de respuesta, las líneas con cabeza de flecha doble muestran que una decisión influye sobre la otras. La flecha 2 revela que ejecutando las decisiones tomadas para responder se obtiene un resultado. Hacen parte del resultado del proceso de respuesta los objetivos que la CS alcanzó con la respuesta y el impacto en la sociedad de la respuesta. Basándose en las metas, se realiza la evaluación de la respuesta; por lo tanto, una flecha sale de “resultados” y llega a “evaluación”. La flecha que sale de “evaluación” y llega a “retroalimentación” y la flecha que sale de “retroalimentación” y llega a “detección del estímulo”, indican que la retroalimentación se aplica a todo el proceso de respuesta.

3.5.2 Descripción de los Componentes del Nuevo Marco de Respuesta de la Cadena de Suministro

Entrada: la entrada a la planeación de la RCS es el estímulo que afecta la CS. De acuerdo con Bak (2021), el estímulo afecta los estados internos de la organización y responde a la pregunta: “¿Por qué la CS necesita transformarse?”. La CS responde a estímulos internos y externos. Los estímulos externos abarcan cambios en las leyes gubernamentales, modificaciones en los proveedores, transformaciones en la CS de la competencia, alteraciones en los requisitos de los clientes, cambios en la demanda y acciones solidarias ante desastres como sismos, maremotos, epidemias o crisis financieras. Los estímulos internos incluyen, por ejemplo, la falla imprevista de una máquina, el cambio de materia prima e insumos, o la ausencia del personal a la empresa.

Las amenazas y oportunidades también son estímulos a los que responde la CS. Los estímulos mencionados previamente no constituyen la totalidad de los estímulos a los que responde la CS, pero sirven para destacar que la CS puede reaccionar ante diversos eventos más allá de los cambios de demanda.

Estrategia de respuesta: la CS responde a los estímulos recibidos de forma reactiva o proactiva (Zhang y Sharifi, 2000). La estrategia proactiva se implementa cuando los gestores de la CS aplican sus conocimientos y experiencias para impulsar cambios tanto dentro como fuera de la CS. Por ejemplo, basándose en las *leap* de la RCS al aumento de la demanda de equipos de protección personal (EPP) durante la pandemia del COVID-19, las CS aplicarán estrategias proactivas para mejorar el diseño, la fabricación y la distribución de EPP y así estar preparadas para responder a futuras epidemias. La estrategia reactiva, en cambio, se lleva a cabo cuando los gestores de la CS no anticipan los estímulos que afectarán a la CS. La CS responde reactivamente a desastres repentinos y a paros no previstos en las líneas de producción.

Decisiones de la respuesta: las decisiones tomadas para abordar un estímulo están relacionadas con los tipos de decisiones que se toman en la CS, ya sean estratégicas, tácticas u operativas. Ivanov (2010) afirmó que las decisiones de planificación deben estar interrelacionadas en todos los niveles de toma de decisiones. Las decisiones estratégicas son aquellas que definen el futuro de la CS. Un ejemplo de este tipo de decisión es la respuesta ante un aumento en la demanda en zonas geográficas no cubiertas actualmente por la CS, donde se debe decidir entre la instalación de una nueva planta de producción o la ubicación de un nuevo centro de distribución (CD). Las decisiones tácticas son aquellas que facilitan la asignación de recursos para ejecutar las decisiones estratégicas. Siguiendo con el ejemplo mencionado, una decisión táctica sería la asignación de clientes a plantas de producción o la asignación de clientes que serán atendidos por un CD específico. Las decisiones operativas facilitan el cumplimiento de las tareas diarias. Un ejemplo de decisión operativa es la asignación de rutas de entrega de pedidos a los conductores. En la respuesta a estímulos imprevistos, como un desastre natural, los tres tipos de decisiones mencionados anteriormente se tomarán en colaboración con entidades gubernamentales, fuerzas militares, la Cruz Roja y otras entidades de ayuda y cooperación.

Horizonte de tiempo: Meyr et al. (2008) afirmaron que los procesos de la CS se planifican a largo, mediano y corto plazo. Siguiendo esta línea de pensamiento, la CS responde a largo, mediano o corto plazo, donde el largo plazo se refiere a un periodo

superior a 3 años, el mediano plazo abarca de 3 meses a 3 años, y el corto plazo se refiere a un periodo de entre unas horas y varias semanas, dependiendo del contexto en el que la CS ejecuta sus procesos. A continuación, se describen ejemplos de aplicación del horizonte de tiempo en la RCS. La CS responde, por un lado, a largo y mediano plazo a estímulos como los cambios en las preferencias de los clientes que originan el desarrollo de un nuevo producto. Por otro lado, la respuesta a corto plazo se da ante cambios solicitados por el cliente, ya sea en la cantidad de unidades a producir o en el tiempo de entrega.

Facilitador de relaciones: los integrantes de la CS establecen relaciones que facilitan la toma de decisiones en el proceso de respuesta a un estímulo. Khouja et al. (2021) definieron facilitador como “factores, ambientales o intrínsecos a la empresa, que facilitan el desarrollo y empoderamiento de las relaciones interorganizacionales”. En el marco propuesto, se incluyeron cuatro facilitadores de relaciones: (1) integración de la CS, (2) la gestión del conocimiento y aprendizaje, (3) los SI y (4) los factores organizacionales.

La integración de la CS promueve la interacción y colaboración entre sus miembros de la CS, uniendo esfuerzos que garanticen el cumplimiento de las decisiones tomadas para responder a un estímulo. La integración de la CS se da con los proveedores, con los clientes y entre procesos de la CS. En los tres casos, la integración implica coordinación y compartición de recursos.

La gestión del conocimiento y el aprendizaje apoyan a los gestores de la CS en el desarrollo de tres aspectos de la RCS. En primer lugar, facilitan la aplicación del conocimiento acumulado en respuestas anteriores al estímulo actual. En segundo lugar, promueven la asimilación y divulgación de nuevo conocimiento generado durante la RCS. Y, en tercer lugar, facilitan la adaptación del conocimiento a diversas respuestas que da la CS. La gestión del conocimiento y de la información también contribuye a la toma de decisiones en consenso entre los miembros de la CS y fomenta el aprendizaje de la CS para mejorar la respuesta a los estímulos que recibe.

Los SI, por un lado, facilitan el intercambio de información entre los gestores para ajustar las actividades de la CS a la respuesta a un estímulo y, por otro lado, la visibilidad y transparencia de la información fortalecen las relaciones entre los miembros que participan en la respuesta. Los SI desempeñan funciones esenciales, como capturar, almacenar, manipular y comunicar datos convertidos en información. La información es utilizada en la gestión del proceso de RCS.

Los factores organizacionales también desempeñan un papel crucial al facilitar las relaciones entre los gestores de la CS que están involucrados en la respuesta a un estímulo. Estos factores promueven valores como la verdad, el compromiso, los acuerdos y la cooperación entre los miembros de la CS. Basándose en estos factores organizacionales, los gestores de la CS establecen relaciones para compartir metas, decisiones y maneras de evaluar la respuesta.

Un ejemplo del uso de los facilitadores de relaciones se evidenció en la RCS a la necesidad de asegurar la distribución de alimentos durante la pandemia del COVID-19. Para garantizar la distribución de alimentos, se integraron los procesos de distribución y los procesos del minorista. La integración entre ambos procesos se llevó a cabo mediante la compartición de información desde el minorista al distribuidor y viceversa. La información que compartió el minorista al distribuidor incluyó datos de venta e información de capacidad de almacenamiento. En este contexto, factores organizacionales como la confianza y la cooperación también jugaron un papel crucial en el establecimiento de acuerdos de horarios de entrega de alimentos. Entre los gestores de los procesos de distribución y del minorista hubo confianza y cooperación para cumplir con los acuerdos, especialmente en lo que respecta a las medidas de protección contra el contagio del COVID-19.

La gestión del conocimiento y del aprendizaje en este caso se dio desde dos perspectivas. Por un lado, CS que compartieron su experiencia sobre responder a pandemias anteriores como la del virus de la influenza H1N1 o el virus del Ébola. Por otro lado, CS que compartieron su experiencia con otras CS en la toma de decisiones para preservar la salud de los conductores de vehículos repartidores. Los SI de la CS apoyaron la compartición de información de demanda, consumo, perecibilidad de productos, disponibilidad de vehículos y de conductores. La veracidad de la información suministrada por cada integrante de la CS, el cumplimiento de los compromisos tanto en la compra como en la entrega de productos y la cooperación entre los miembros de la CS son los factores organizacionales que contribuyeron a una respuesta a tiempo de la CS.

Resultados: los resultados obtenidos por la CS como respuesta a un estímulo están intrínsecamente relacionados con el cumplimiento de objetivos. Según Corominas (2013), dado que existen muchos tipos de CS con diversos objetivos, puede coexistir una variedad de metas en una misma CS. Los resultados derivados de la respuesta a un estímulo se clasifican en dos categorías: (1) los resultados que contribuyen al cumplimiento de los

objetivos de la CS, de la red de suministro (RS) o de la CS humanitaria (CSH); y (2) aquellos resultados que impactan a la sociedad. La Tabla 16 presenta los resultados de la RCS identificados en los documentos en los que se propone un MRCS. Sin embargo, la lista de resultados se puede incrementar en cada categoría de acuerdo con el contexto en el que se responde.

Tabla 16

Resultados de la RCS

Resultados de la RCS		
	CS, RS o CSH	Sociedad
Alcanzar los objetivos del negocio	Asegurar ganancias y continuidad del negocio	Mejorar y proteger el medio ambiente
Lograr ventaja competitiva	Compartir mercado	Cumplir con leyes gubernamentales
Alcanzar metas operacionales	Satisfacer necesidades urgentes	Salvar vidas
Beneficiar a los accionistas	Lograr reconocimiento social	
Mejorar rendimiento financiero	Crear valor	
Cumplir con el nivel de servicio	Lograr la lealtad de los clientes	

Evaluación de la RCS: según von Falkenhausen et al. (2017), la capacidad de respuesta es una medida adecuada que facilita la evaluación por un lado, de la contribución de la CS al resultado final y, por otro lado, la definición de objetivos de rendimiento relacionados con el cliente. Por lo tanto, la evaluación de la RCS se realiza desde dos perspectivas fundamentales: (1) el cumplimiento de los objetivos de la CS, RS o de la CSH; y (2) el impacto en la sociedad de la respuesta. La evaluación del cumplimiento de los objetivos de la CS después de responder a un estímulo dependerá de las metas previamente establecidas por los gestores de la CS en sus planes estratégicos, tácticos y operativos. Ejemplos de objetivos estratégicos incluyen maximizar ganancias, minimizar costos, reducir emisiones de CO₂ y maximizar el servicio al cliente. Objetivos tácticos pueden ser maximizar la producción o rotación de inventarios, mientras que objetivos

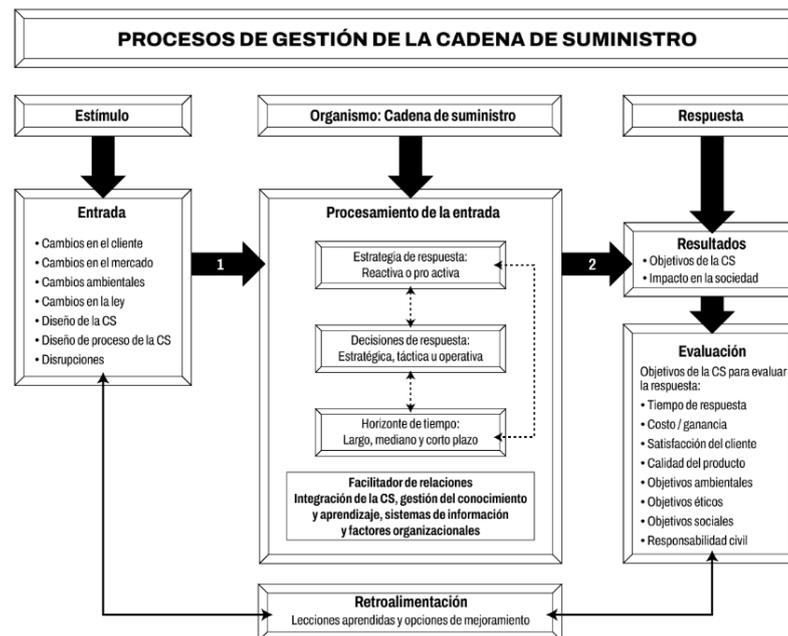
operativos contemplan la minimización de productos defectuosos por turno, la maximización de entregas de paquetes por recorrido, y la reducción del tiempo de inactividad del SI.

Los gestores de la cadena evalúan la respuesta a estímulos como cambios en las preferencias de los clientes analizando el cumplimiento de metas de venta y recompra de productos o servicios. Además de los objetivos de la CS, se evalúan metas humanitarias como satisfacer necesidades urgentes de agua, alimentos, vestimenta o refugio en situaciones de desastres. La evaluación del impacto en la sociedad también es crítica. Por ejemplo, durante el confinamiento debido a la propagación del virus COVID-19, la sociedad evaluó la disponibilidad de alimentos y bebidas en los supermercados. La percepción social de una CS, RS o CSH se evalúa mediante opiniones y comentarios recopilados de redes sociales, sitios web, y publicaciones en revistas y periódicos.

Retroalimentación: la retroalimentación constituye una crítica, ya sea positiva o negativa, de la respuesta proporcionada por la CS ante un estímulo. Los componentes de la retroalimentación son las *leap* y las opciones de mejora. En el contexto de la RCS, *leap* es el conocimiento que los gestores del CS adquieren a través de la reflexión sobre los factores que contribuyen a las respuestas positivas o negativas a los estímulos. Según Hannan et al. (2021), las *leap* mejoran aún más la capacidad de responder a los desafíos cotidianos. Las *leap* fomentan la identificación de factores de éxito, deficiencias, problemas de la respuesta, muestran las estrategias que se pueden repetir en otras respuestas de la CS, ahorran tiempo y dinero de la CS.

Las opciones de mejora son las oportunidades que tiene la CS para aumentar la capacidad de respuesta. Las opciones de mejora provienen de diversas fuentes como observaciones, análisis de datos, diseño de procesos, atención a sugerencias y *know-how*. Un ejemplo de *leap* es el de la CS automotriz que reconoció que, para mitigar el riesgo ocasionado por el COVID-19, las mejores estrategias fueron desarrollar fuentes de abastecimiento localizadas y utilizar tecnologías avanzadas de industria 4.0. Ambas estrategias serán ejecutadas en otras respuestas. Además, la CS del automóvil aprendió que la cooperación entre los integrantes de la CS contribuye a la supervivencia del negocio. Continuando con la CS del automóvil, se identificó una opción de mejora en el proceso de personalización masiva y en la coordinación entre la empresa y el proveedor. Ambas opciones de mejora aumentaron la CRCS al mercado. La Figura 6 presenta los componentes detallados del MRCS descritos previamente.

Figura 6
MRCS detallado



3.6 Discusión

Proponer un MRCS aplicable en la respuesta a cualquier estímulo implicó entender el concepto de RCS como un proceso. De acuerdo con Richey et al. (2022), la RCS es un proceso que conlleva adaptaciones dentro la cadena. En el proceso de respuesta utilizado para conformar la estructura del marco, la adaptación se manifiesta en las estrategias de respuesta, las decisiones y el horizonte de tiempo para cumplir simultáneamente con los objetivos de la CS y las expectativas de los que reciben la respuesta.

Comprender la respuesta como un proceso amplía el punto de vista de Qrunfleh y Tarafdar (2013), quienes sostuvieron que la respuesta es un indicador de qué también la cadena logra sus objetivos. Visualizar la respuesta como un proceso dinámico, que se ajusta a las características del estímulo al que se responde, contrasta con la noción estática que ofrece un indicador numérico. Ebrahim et al. (2014) emplearon un sistema de entradas y salidas para analizar la respuesta en manufactura. Aunque su marco incluye impulsores, habilitadores, medidas e impactos de la respuesta, carece de elementos cruciales como el procesamiento de la entrada, la evaluación, la retroalimentación y las relaciones entre los componentes del sistema. El MRCS propuesto en este capítulo suple estas deficiencias.

Bode y Macdonald (2017) afirmaron que las etapas de la RCS son reconocimiento, diagnóstico, desarrollo e implementación. En contraste, en el marco propuesto en esta investigación, las etapas del proceso de respuesta son reconocimiento y detección del estímulo, adaptación de los aspectos de la cadena para responder, resultado, evaluación y retroalimentación del proceso. La evaluación y retroalimentación son etapas esenciales para el mejoramiento del proceso de respuesta.

En relación con los componentes que hacen parte de la estructura del marco, se observó que la estructura de los marcos propuestos por Reichart y Holweg (2007) y Sinha et al. (2015) implican que la respuesta a cualquier estímulo se dé utilizando los mismos aspectos de la cadena, lo que indica una naturaleza estática de la respuesta. Mientras que, el marco propuesto en esta investigación facilita la utilización de diversos aspectos de la cadena en la respuesta, promoviendo así una visión de respuesta más dinámica. Los aspectos seleccionados para la respuesta son determinados por el tipo de estrategia, las decisiones y el horizonte de tiempo requeridos, robusteciendo la capacidad de la organización para responder al estímulo.

Según Cai et al. (2016), la respuesta organizacional permite una adaptación rápida a los cambios que afectan la cadena, y Do et al. (2021) afirmaron que la reacción de la CS, ya sea a amenazas u oportunidades, implica la modificación de los procesos de la cadena. Díaz Pacheco y Benedito (2023) confirmaron que la respuesta al incremento de la demanda de alcohol y gel antibacterial en la pandemia del COVID-19 que dio la CS implicó, por un lado, el uso de diversas estrategias, decisiones y horizontes de tiempo, y, por otro lado, la participación de distintas áreas de la organización.

Respecto a la evaluación, Catalan y Kotzab (2003) y Wong et al. (2006) evaluaron la respuesta basándose en el proceso de manufactura y los componentes de la demanda. En contraste, en el marco propuesto en este capítulo, la evaluación de la respuesta incluye aspectos ambientales, éticos y de responsabilidad civil y social. Por lo tanto, los nuevos aspectos incorporados en la evaluación de la respuesta facilitan el cumplimiento de objetivos internos y externos de la cadena. Los 37 marcos analizados en este capítulo carecen de un componente de *leap* y de mejora de la respuesta. Las *leap* de las respuestas dadas a un estímulo identifican acciones prácticas y útiles que pueden replicarse en otras respuestas de la cadena. Las opciones de mejora aumentan la eficiencia y calidad de la RCS y ayudan a alcanzar los objetivos de la cadena y de los que reciben de la respuesta.

3.7 Conclusiones

En este capítulo, se analizaron 37 documentos que definen CRCS y proponen un MRCS. Basándose en el análisis de los MRCS, se propuso un nuevo marco con las siguientes características: 1) el modelo EOR facilitó entender la RCS como un proceso, 2) hacen parte del MRCS los aspectos de la CS que se mencionan en la definición de CRCS propuesta en esta investigación, y 3) el marco se puede aplicar a cualquier situación de respuesta abordada por la CS. Además, el marco amplía la teoría de CRCS y es una guía para la planificación del proceso de RCS.

La limitación que tiene el MRCS propuesto en este capítulo se basa en que los criterios utilizados para analizar los documentos identificados en la RSL se definieron a criterio del investigador, por lo que se pudo sesgar u omitir algunos aspectos de la CS que debieron hacer parte de los componentes del marco. Para superar la limitación mencionada previamente, se propuso aplicar técnicas de análisis de componentes principales para identificar los componentes del MRCS. Además, futuras investigaciones deben incluir la valoración de la utilidad del MRCS en procesos de la CS, como diseño de productos, minorista, díadas distribuidor-minorista o diseño de productos-fabricación; el diseño de un procedimiento que facilite el uso del MRCS; y proponer alternativas para evaluar la usabilidad del MRCS.

4 UTILIDAD DEL MARCO DE RESPUESTA DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LOS GESTORES DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En este capítulo, se responde a la siguiente pregunta: ¿Cómo valorar la utilidad de los componentes del MRCS que se propone en esta investigación? La pregunta mencionada previamente se respondió llevando a cabo un caso de estudio múltiple que abarcó siete empresas del sector de fabricación y tres del sector servicios. Los datos del caso de estudio múltiple se colectaron mediante el diligenciamiento de un protocolo y la realización de entrevistas semiestructuradas a expertos en la CS.

El análisis temático se utilizó para valorar la utilidad del MRCS en la respuesta dada por la CS a un estímulo. Los resultados mostraron que el marco podría ser útil en la gestión de la respuesta que realizan los líderes de la CS, puesto que los componentes del marco se identificaron en respuestas reales de la CS a diversos estímulos. La gestión de la respuesta que se hace con el marco siguió un proceso del que hicieron parte aspectos como la detección e identificación del estímulo al que se responde, la planeación de la respuesta, las consecuencias o resultados, la evaluación y la retroalimentación de la respuesta. Un resultado inesperado que se obtuvo del análisis de los datos del caso de estudio múltiple fue la identificación de las rutas de respuesta. Valorar la utilidad del MRCS aporta lo siguiente a la teoría de RCS: 1) documenta los aspectos de la CS que hacen parte del proceso de RCS y 2) extiende la noción que trata la respuesta como un indicador a una que la entiende como un proceso.

4.1 Introducción

Valorar la utilidad de un marco ha sido tema de investigación desde diversos puntos de vista. Molla y Cooper (2010) valoraron la utilidad de un marco propuesto para mejorar la sostenibilidad de las empresas. Turner et al. (2018) propusieron un marco para comprender la manera como los gerentes responden a la complejidad de la CS, y la utilidad del marco se valoró llevando a cabo un caso de estudio. Mohib et al. (2019) evidenciaron la utilidad del marco que facilitó la aplicación de la manufactura esbelta con seis desviaciones estándar en la CS agroalimentaria. Mengist et al. (2021) constataron la aplicabilidad y utilidad de un marco integrado para hacer trazabilidad en el diseño de modelos de sistemas ciberfísicos. Recientemente, Surian et al. (2023) revelaron la utilidad

de un marco propuesto para validar el sistema de servicios públicos en empresas medianas y pequeñas.

Diversos métodos, como las encuestas, grupos focales, experimentos y casos de estudio, se han utilizado para valorar la utilidad de un marco. Según Yin (2017), las encuestas se utilizan cuando el objetivo de la investigación es describir la incidencia de un fenómeno e identificar la frecuencia de determinados resultados. El grupo focal conlleva reunir un pequeño grupo de personas para discutir sobre algún aspecto de interés y en el experimento el investigador controla el desarrollo de la investigación de manera precisa y sistemática. Sin embargo, cuando el objetivo es estudiar un evento contemporáneo y cuando se quiere aprovechar la facilidad de obtener resultados basados en evidencia a través de entrevistas u observaciones, el caso de estudio es más adecuado.

Para cumplir con el propósito de valorar la utilidad del MRCS para los gestores de la CS, se empleó el caso de estudio múltiple. Cuatro aspectos de la RCS justifican esta selección: i) la respuesta es un evento contemporáneo porque reúne a los gestores de la CS en un tiempo y lugar determinado para planear y ejecutar las decisiones con las que se responderá a un estímulo, ii) la respuesta es inherente a la CS, iii) valorar la utilidad del MRCS va más allá de determinar la frecuencia de ocurrencia de la respuesta y iv) el uso del experimento se descartó porque la respuesta real de la CS se da en ambientes no controlados.

El caso de estudio fue utilizado por Moldavska y Welo (2018) en la verificación del método para evaluar la sostenibilidad de una empresa. Renaldi et al. (2018), al llevar a cabo un caso de estudio múltiple, verificaron los conceptos teóricos con los cuales diseñaron un marco para evaluar el desempeño de la empresa. Urbinati et al. (2019) investigaron mediante un caso de estudio múltiple la creación y captura de valor a través del análisis de datos masivos en empresas proveedoras. Butt (2021) utilizó un caso de estudio para conocer las estrategias ejecutadas en la mitigación del impacto de las interrupciones de la CS en la pandemia del COVID-19. Kaeo-Tad et al. (2021) y Vanany et al. (2021) utilizaron el caso de estudio en sus investigaciones. El primero investigó sobre la resiliencia de la fabricación en época de la pandemia de COVID-19, y el segundo sobre la resiliencia de la CS para mitigar las interrupciones causadas por la pandemia. Miranda et al. (2022), mediante un caso de estudio, identificaron el impacto en los procesos logísticos de la entrega de raciones de alimentos a estudiantes en el estado de Victoria en Brasil en época de la pandemia del COVID-19. Los datos para el caso de estudio se

recolectaron a través de entrevistas semiestructuradas. Recientemente, Nayeri et al. (2023) emplearon el caso de estudio para la selección de proveedores y asignación del número de órdenes en CS responsivas.

La valoración de la utilidad del MRCS para los gestores de la CS mediante un caso de estudio múltiple implica la recopilación y el análisis de los datos. La recopilación de los datos se llevó a cabo por medio de entrevistas semiestructuradas a expertos de la CS y para el análisis de los datos se utilizó el análisis temático. Tanto las entrevistas como el análisis temático se han utilizado en investigaciones relacionadas con temas de la CS. Oguntegbe et al. (2022), mediante el análisis temático, comprendieron el comportamiento y los antecedentes organizacionales que influyen en la adopción de la tecnología de cadena de bloques en la GCS. Sheikhattar et al. (2022) identificaron el impacto de las crisis naturales en una CS para mejorar la integridad del servicio mediante un análisis temático de grandes volúmenes de datos generados en las redes sociales. Li et al. (2023) utilizaron el análisis temático para identificar las capacidades que debe desarrollar una CS para mejorar la resiliencia en época de pospandemia del COVID-19.

Valorar la utilidad del MRCS extiende la teoría sobre RCS porque, por un lado, documenta los aspectos de la CS que utilizan los gestores de la CS en la respuesta dada en la práctica a un estímulo y, por otro lado, amplía la noción de proceso de RCS.

El resto del capítulo está estructurado de la siguiente manera: la sección 4.2 trata la metodología utilizada en el caso de estudio múltiple, la sección 4.3 presenta los resultados, la discusión se lleva a cabo en la sección 4.4, y en la sección 4.5 se exponen las conclusiones, las limitaciones y las líneas futuras de investigación.

4.2 Metodología de Investigación

Según Eisenhardt y Graebner (2007), un caso de estudio puede revelar patrones generales del tema investigado. Yin (2017) sugirió que el método de caso de estudio captura las circunstancias y condiciones de un evento. En este capítulo, el evento es la respuesta de las empresas tanto de fabricación como de servicio a un estímulo. Para investigar el evento, se utilizó un caso de estudio múltiple, lo que facilitó la replicación lógica y el contraste de resultados entre los casos. De acuerdo con Bloomberg y Volpe (2018), la investigación cualitativa promueve una comprensión profunda del tema que se investiga desde la perspectiva de los participantes de la investigación. Por lo tanto, se consideró adecuada una investigación cualitativa como lo es el caso de estudio.

Se diseñó un protocolo para el caso de estudio, el cual se aplicó a cada interacción entre los autores y las empresas seleccionadas. Este protocolo tuvo dos secciones. La primera sección abordó cuatro aspectos: (1) definición de las preguntas de investigación, (2) selección de la unidad de análisis, (3) descripción general de las empresas que participaron en este estudio y (4) descripción del perfil de los entrevistados. En la segunda sección, se detalló el procedimiento para recopilar los datos y la técnica para analizarlos.

4.2.1 Definición de Preguntas de Investigación

Para valorar la utilidad del marco, en este capítulo se formularon preguntas que abordan cinco aspectos del MRCS: (1) identificación del estímulo, (2) planeación de la RCS, (3) consecuencias o resultados de la RCS, (4) evaluación de la RCS y (5) retroalimentación de la RCS. En el tema 1, se abordaron los estímulos a los que responde la CS desde la experiencia del entrevistado. Los temas 2 al 5 se trataron en la entrevista con base en un estímulo seleccionado por el entrevistado. A continuación, se presentan las preguntas que se abordaron en cada tema:

Identificación del estímulo

- ¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?
- ¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la RCS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

Consecuencias y evaluación de la respuesta

- ¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto a cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

¿Cómo se evalúan las decisiones de la respuesta al estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la RCS

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

Las preguntas planteadas previamente se responden en la sección de resultados de este capítulo.

4.2.2 Selección de la Unidad de Análisis

El caso de estudio múltiple se llevó a cabo en la ciudad de Santiago de Cali, Colombia, que ocupa el cuarto lugar en competitividad entre las 32 ciudades de Colombia (Consejo Privado de Competitividad, 2021). Dado que el objetivo fue valorar la utilidad del MRCS en las respuestas dadas por las empresas a los estímulos que afectan la CS, en este caso de estudio múltiple la unidad de análisis fueron empresas de fabricación o de servicios. Las empresas que hacen parte de la unidad de análisis se seleccionaron porque cumplieron tres criterios: 1) estar legalmente constituidas ante la Cámara de Comercio, 2) tener contacto con algún gestor de la CS que, después de conocer el objetivo del caso de estudio, manifestara su disposición de participar, y 3) la empresa podría dedicarse a la fabricación o comercialización de productos o servicios. Del grupo inicial de 20 empresas contactadas, 10 aceptaron participar en esta investigación.

La Tabla 17 muestra las características de cada empresa. La columna 1 expone el caso, la columna 2 el sector económico, la actividad industrial de la empresa se evidencia en la columna 3, el número de empleados y el destino de las exportaciones se observan en las columnas 4 y 5, respectivamente.

Tabla 17*Características de las empresas que participaron en el caso de estudio*

Caso	Sector económico	Actividad industrial	Número de empleados	Destino de exportación de productos
A	Secundario	Farmacéutico	1200	Región Andina
B	Secundario	Fabricante de muebles modulares listos para armar	700	Sur y Centro América
C	Secundario	Perfiles de aluminio para diversos usos	900	Estados Unidos y el Caribe
D	Terciario	Comercializadora de productos y servicios	5500	
E	Secundario	Producción de productos de nutrición, higiene y cuidado personal	1200	Ecuador, Centro América en el Triángulo Norte y Perú
F	Terciario	Transporte de materias primas a las cervecerías y malterías	500	
G	Secundario	Fabricación de otros productos de madera	10	
H	Terciario	Salud -hospital integral de alta complejidad	7000	
I	Secundario	Fabricación y ensamble de motocicletas	3000	Guatemala, El Salvador, Bolivia
J	Secundario	Productor de cartón plegable	300	Multinacional

Nota. En Colombia, las empresas se clasifican como pertenecientes a uno de los tres sectores económicos. Las empresas que pertenecen al sector primario se dedican a la extracción de recursos naturales. Las empresas que transforman materias primas se clasifican como sector secundario, y las empresas que prestan servicios de bienes inmateriales pertenecen al sector terciario.

4.2.3 Descripción General de la Cadena de Suministro de Cada Unidad de Análisis

- **Empresa caso de estudio A**

La empresa del caso de estudio A se dedica a la fabricación de productos para el cuidado bucal, el cuidado personal, el cuidado del hogar, suplementos multivitamínicos, fármacos, algodón y productos naturales. El catálogo de productos de la compañía se divide en cuatro categorías: alcohol antiséptico, cremas, suplementos dietéticos y blanqueadores, y productos de limpieza del hogar. Su CS consta de los siguientes procesos: diseño y desarrollo de productos, marketing, suministro, fabricación, transporte y distribución.

Los procesos de diseño y desarrollo de productos están liderados por un equipo multidisciplinario para crear productos multifuncionales. Los suministros de la empresa comprenden materias primas como envases plásticos, tapas, etiquetas y cartón corrugado. El proceso de fabricación de cada línea de productos varía entre uno y dos turnos de trabajo de ocho horas cada uno. Las estrategias de producción ejecutadas incluyen producción para mantener inventario y producción bajo pedido. El proceso de distribución de productos está tercerizado.

- **Empresa caso de estudio B**

La empresa del caso de estudio B se dedica a la fabricación de muebles modulares; cuenta con un catálogo de productos con más de 7800 referencias de muebles. Su CS se compone de investigación y desarrollo de productos, marketing y ventas, proveedores de materias primas y otros suministros, fabricación y logística. Los procesos de investigación y desarrollo de productos tienen como objetivo desarrollar nuevos productos y analizar los costos de producción de una referencia. El marketing y las ventas son ejecutados por los departamentos de Gestión Comercial o de Exportación. Las exportaciones de muebles modulares se realizan a países como Costa Rica, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad y Tobago, Francia y Reino Unido. El proceso de aprovisionamiento se lleva a cabo a través del principal proveedor tanto de materias primas como de otros insumos.

Los productos de consumo nacional se fabrican para mantener inventario, mientras que los de exportación se fabrican bajo pedido. El proceso de fabricación se desarrolla en turnos de trabajo de ocho o 12 horas. Las unidades de producto pendientes de fabricar determinan la programación de los turnos de trabajo. El proceso de fabricación comienza si el pedido es económicamente viable y las materias primas están disponibles en el almacén. La capacidad de fabricación total al inicio de la pandemia variaba entre 30 000 y 50 000 unidades de muebles al mes. Al término de la pandemia del COVID-19, la

capacidad de producción era de 110 000 unidades mensuales. El Área de Logística se encarga de gestionar los contenedores tanto para la exportación como para el despacho nacional del producto a las grandes superficies. El proceso de transporte y distribución es subcontratado.

- **Empresa caso de estudio C**

La empresa del caso de estudio C se especializa en la fabricación de perfiles de aluminio. Su CS abarca distintos procesos, incluyendo investigación y desarrollo, marketing y ventas, fabricación y logística. El proceso de investigación y desarrollo tiene como objetivo generar nuevas líneas de productos para todos los clientes, además de analizar las reclamaciones de los clientes relacionados con los fallos en la calidad de los productos. El proceso de mercadeo se encarga de comercializar productos y atender a diferentes clientes industriales, mayoristas y minoristas. El personal de marketing recibe comentarios de los clientes sobre el corte, la instalación y el uso de perfiles de aluminio.

En cuanto a la fabricación de perfiles de aluminio, esta implica procesos de extrusión, laminación y fundición de aluminio. Las capacidades de producción de la planta de fabricación para extrusión, laminación y fundición de aluminio son de 2338, 200 y 100 toneladas/mes, respectivamente. La empresa del caso de estudio C cuenta con dos plantas de producción: una en Yumbo dedicada al proceso de transformación del aluminio y otra en Medellín encargada del acabado los perfiles. En ambas plantas, la producción se programa para las 24 horas del día, los siete días de la semana, distribuidas en turnos de trabajo de ocho y 12 horas. También cuenta con fábricas en Ecuador y Miami. Ambas plantas internacionales se dedican a la fabricación, venta y distribución de sistemas de protección contra huracanes.

El proveedor del servicio de distribución es subcontratado y cumple con tres condiciones: (1) los vehículos deben cumplir con el peso máximo que se puede transportar en Colombia, (2) el proveedor realiza el trabajo de embalaje en el CD y (3) los vehículos pueden transportar perfiles de longitudes mayores a la longitud estándar. La distribución se realiza a ferreterías, clientes de escaparates industriales y clientes minoristas.

- **Empresa caso de estudio D**

La empresa del caso de estudio D se especializa en la comercialización de productos y servicios a través de un portafolio de más de 45 000 referencias. El portafolio incluye medicamentos, artículos de limpieza, libros, muebles y productos para el gimnasio. La empresa del caso D cuenta con más de 800 puntos de venta. La CS incluye

el almacenamiento, suministro y distribución del producto terminado a los puntos de venta o directamente al cliente.

El aprovisionamiento se lleva a cabo de tres formas distintas: (1) comprando directamente al proveedor o distribuidor (ambos para la entrega en el punto de venta), (2) recibiendo las compras en el CD y separando los pedidos para luego despacharlos a los puntos de venta, y (3) realizando las compras centralizadas que se reciben en el CD y despachando al punto de venta sin separar los pedidos.

La empresa cuenta con varios canales de venta, tanto presenciales como no presenciales (es decir, por teléfono o en línea). Ambos canales de venta están disponibles las 24 horas del día, los siete días de la semana. La distribución se realiza a través de una flota mixta: la flota de propiedad de la empresa se utiliza para entregas de corta distancia, mientras que las entregas de larga distancia se subcontratan. La promesa de venta es entregar el pedido en una hora. Los CD trabajan ocho horas al día y seis días a la semana.

- **Empresa caso de estudio E**

La compañía del caso de estudio E es una empresa multinacional dedicada a brindar servicios profesionales de alimentación para chefs. Los productos elaborados por la empresa E incluyen salsa de tomate, maicena, sopas, caldos concentrados y cremas. La CS está compuesta por investigación y desarrollo, marketing y ventas, fabricación y logística. El Área de Marketing se encarga de todo el proceso de promoción y venta de los productos, así como de retroalimentar al Departamento de Producción sobre las quejas y reclamaciones recibidas por parte del cliente, ya sea mayorista, supermercado o consumidor final. Las materias primas utilizadas por la empresa E son importadas de Europa. Los proveedores locales solo proporcionan material de embalaje, laminado y corrugado. La planta ubicada en Santiago Cali produce salsas, untables y cereales. La fabricación se realiza siete días a la semana en los que se programan tres turnos de trabajo de ocho horas. Ocasionalmente, se implementan turnos de trabajo de 12 horas con autorización del Ministerio de Trabajo. La distribución de productos a supermercados y minoristas se externaliza.

- **Empresa caso de estudio F**

La empresa del caso de estudio F ejecuta el transporte primario de una multinacional con sede en Colombia. La empresa se encarga de transportar la materia prima y el producto terminado de la cervecería a todo el país. El transporte de materia

prima se lleva a cabo desde los puertos de Colombia hasta las plantas de fabricación. Además, se encarga de transportar el producto terminado desde las plantas hacia los CD. La empresa se encarga de toda la gestión del transporte entre los proveedores de materia prima, la empresa F y las empresas propietarias de los vehículos de transporte.

Los aliados de transporte facilitan el movimiento de materia prima desde los puertos marítimos hasta las plantas y de producto terminado desde las plantas hasta los CD. Sumado a lo anterior, gestiona los contratos y hace interventoría a los operadores de transporte. La interventoría de transporte de materia prima y de producto terminado se realiza a seis plantas a nivel país y 32 CD. El producto terminado incluye tanto el producto de consumo interno como el producto de exportación. El movimiento de producto se lleva a cabo los siete días a la semana y 24 horas al día.

- **Empresa caso de estudio G**

El caso de estudio G se llevó a cabo en una empresa pequeña dedicada a la transformación de madera para la producción de estibas o tablones. La misión de la empresa es facilitar las tareas logísticas de todas las empresas a las que les proveen estibas y tablones. Su principal cliente demanda semanalmente 500 estibas que deben cumplir con las propiedades de fuerza, torsión, y medidas de ancho, largo y espesor.

La materia prima utilizada por la empresa G son tablones y bloques de madera, suministrados por productores locales de madera que abastecen dos días a la semana. El proceso de fabricación de estibas se lleva a cabo de manera semiindustrial y abarca los procesos de verificación de medidas, corte, canteado, armado, pintado, fumigado y despacho del producto. El envío de las estibas a los clientes se realiza mediante transporte subcontratado. El gerente es el encargado del mercadeo de productos.

- **Empresa caso de estudio H**

La empresa del caso de estudio H es una fundación perteneciente al sector de la salud, que presta servicios de alta complejidad. En este caso de estudio, se abordó el CD de medicamentos. En este centro, se reciben y verifican tanto el estado como la cantidad de los medicamentos que despachan los laboratorios farmacéuticos, tanto nacionales como internacionales.

Después de la verificación, los medicamentos se distribuyen a áreas específicas, como cirugía, pediatría, medicina interna, medicina materno-infantil, apoyo diagnóstico y farmacia. El envío de los medicamentos lo realiza una persona que, junto con el

coordinador del CD, revisan las cantidades en inventario y las cantidades solicitadas por cada dependencia. Aunque el CD labora una jornada de ocho horas diarias y seis días a la semana, debe garantizar la existencia de medicamentos en cada área de la fundación.

- **Empresa caso de estudio I**

La empresa multinacional del caso de estudio I se dedica a la fabricación de motocicletas y cuenta con siete plantas ensambladoras a nivel mundial. Hacen parte de la CS los procesos de investigación y desarrollo, abastecimiento, plantas de fabricación y de ensamble. El Área de Investigación y Desarrollo se encarga del diseño de nuevos productos y de las modificaciones de los diseños existentes. El diseño de producto se basa en la satisfacción de una necesidad de movimiento, teniendo en cuenta las situaciones macroeconómicas y microeconómicas de los mercados. La fabricación de los componentes de las motocicletas se lleva a cabo en la casa matriz y se exporta a las ensambladoras ubicadas en diversos países. La ensambladora de Colombia tiene proveedores nacionales e internacionales.

El transporte desde la casa matriz a un puerto marítimo de Colombia se realiza mediante un buque, y desde el puerto a las plantas ensambladoras es subcontratado. Posteriormente, la ensambladora envía el producto a cuatro distribuidores ubicados en diferentes zonas de Colombia. La empresa del caso I gestiona las quejas, reclamos y garantías del producto a través de un proceso de retorno de productos.

- **Empresa caso de estudio J**

La empresa del caso de estudio J se dedica a la transformación de pulpa de papel para producir cartones, cartulinas, papeles y plegadizas. La materia prima es suministrada por proveedores nacionales e internacionales. En la planta, se lleva a cabo todo el proceso de transformación productiva. Las fases del proceso de producción incluyen la verificación de la calidad de la materia prima, corte, impresión y troquelado. Posteriormente, se realiza el pegado, donde se unen todas las piezas de acuerdo con la forma establecida por el cliente. En todo el proceso productivo, se realiza un control de calidad del producto mediante la comprobación del cumplimiento de las especificaciones establecidas en la ficha técnica. El producto pegado pasa al proceso de empaque y entrega. La entrega del producto se realiza directamente al cliente en la planta o se utiliza transporte aéreo o terrestre según lo acordado en el contrato.

4.2.4 Perfil de los Entrevistados

Los expertos que participaron en este estudio cumplieron con cuatro criterios: (1) estar en capacidad de describir la CS de su empresa, (2) liderar un proceso o un área de la CS, (3) expresar su disposición voluntaria de participar en la entrevista mediante la firma del consentimiento informado y (4) estar en posesión de un título académico de pregrado o posgrado en ingeniería, administración de empresas o área de conocimiento afín a la ingeniería. El cuarto criterio se incluyó con la intención de obtener respuestas a las preguntas de investigación en las que se pudiesen identificar aspectos teóricos y prácticos de la CS. La Tabla 18 muestra el perfil de los entrevistados y la duración de la entrevista.

Tabla 18

Perfil de los entrevistados

Caso	Nivel de escolaridad	Cargo	Experiencia (Años)	Fecha de la entrevista	Duración de la entrevista (Minutos)
A	Ingeniera industrial	Planeadora y compradora	4 + años	11-ene-22	70
B	Ingeniero industrial	Director de programación de producciones	3 + años	28-ene-22	108
C	Especialista en mercadeo	Asesor técnico zona centro del país	4 + años	21-ene-22	63
D	Ingeniero industrial	Analista de planeación de la demanda	8 + años	13-ene-22	66
E	Ingeniera industrial	Supervisora de producción	6 + años	19-ene-22	48
F	Posgrado en logística	Profesional de operaciones	4 + años	25-ene-22	113
G	Ingeniero industrial	Jefe de planta	6 + años	19-ene-22	78
H	Posgrado en CS	Consultor	4 + años	11-ene-22	58
I	Diseñador industrial	Planeador para Latinoamérica	4 + años	14-ene-22	65
J	Posgrado en calidad	Ingeniero de aseguramiento de la calidad	4 + años	14-ene-22	46

4.2.5 Colección de los Datos

La colección de datos se llevó a cabo siguiendo ocho pasos: (1) elaboración del cuestionario; (2) envío de invitaciones para participar en el caso de estudio a profesionales y organizaciones a través de correos electrónicos y llamadas telefónicas; (3) programación de entrevistas con aquellos que aceptaron participar; (4) envío del cuestionario al

entrevistado unos días antes de la entrevista; (5) realización de la entrevista semiestructurada basada en preguntas abiertas; (6) transcripción de las entrevistas grabadas en audio o video utilizando el *software* ATLAS.ti; (7) envío de la transcripción completa de la entrevista al entrevistado para revisar y verificar la veracidad de la información discutida durante la entrevista; y (8) análisis de los datos de la entrevista. De acuerdo con Yin (2017) y Kähkönen (2011), los pasos 7 y 8 aseguran la validez del constructo.

El análisis de la información recopilada en las entrevistas se llevó a cabo mediante análisis temático y análisis de casos cruzados. El análisis temático permitió responder a las preguntas de investigación planteadas en este caso de estudio. A través del análisis cruzado de los casos, se identificaron las similitudes y diferencias entre cada unidad de análisis.

La primera fase del análisis temático se inició con la transcripción de la entrevista y continuó con el diligenciamiento del protocolo de cada entrevista; los apéndices C-L muestran el protocolo diligenciado de cada entrevista. La transcripción de la entrevista y el diligenciamiento del protocolo permitieron la familiarización con los datos. En la fase dos, se definieron los códigos que facilitaron la agrupación de las respuestas obtenidas en cada entrevista. En la fase tres, se revisó la información codificada en la fase dos para identificar temas. En la fase cuatro, se verificó que cada tema definido en la fase tres se pudiera vincular a una de las preguntas de investigación planteadas en este estudio, y en la fase cinco, se establecieron cinco temas denominados así: identificación del estímulo, planificación de la RCS, consecuencias o resultados de la RCS, evaluación de la RCS y retroalimentación de la RCS.

En este caso de estudio, se emplearon múltiples fuentes de datos (triangulación de datos), incluyendo informes de la Superintendencia de Sociedades de Colombia, literatura académica que trata la RCS, artículos de periódicos, información de los sitios web de las empresas participantes e información de mercado. Las múltiples fuentes de datos se utilizaron de tres maneras: (1) a través de los informes de la Superintendencia de Sociedades de Colombia, se verificó la información sobre la actividad económica de la empresa y se obtuvo el resultado financiero operativo; (2) la revisión de la literatura facilitó la comparación de los hallazgos de este caso de estudio con los resultados de otros estudios publicados; y (3) la información proporcionada en artículos de periódicos, sitios web de las empresas participantes y datos del mercado facilitó la comparación entre la

información comentada por el entrevistado y la presentada en los medios mencionados previamente. Con base en las entrevistas y fuentes de información externas, se creó una base de datos del caso de estudio. De acuerdo con Yin (2017), el desarrollo del protocolo de caso de estudio, la creación de la base de datos y el mantenimiento de la cadena de custodia en el procesamiento y análisis de datos aumentan la fiabilidad del caso de estudio.

4.3 Resultados

En esta sección, se presentan los hallazgos sobre la utilidad del MRCS propuesto en esta investigación. La utilidad se abordó desde cinco aspectos del MRCS: (1) identificación del estímulo, (2) planeación de la RCS, (3) consecuencias o resultados de la RCS, (4) evaluación de la RCS y (5) retroalimentación de la RCS.

4.3.1 Estímulos que Afectan la Cadena de Suministro

Los resultados encontrados en este caso de estudio múltiple confirmaron que la CS responde a estímulos diferentes al incremento de la demanda y al cambio en las preferencias de los clientes. La Tabla 19 muestra los estímulos que comentaron los entrevistados. La columna 1 presenta el caso y la columna 2 el nombre del estímulo.

Tabla 19

Estímulos identificados en el caso de estudio múltiple

Caso	Estímulos a los que responde la CS
A	Incremento de la demanda de alcohol. Incremento de la demanda del suplemento dietario. Bloqueo de las vías de acceso a la planta.
B	Incremento de demanda de muebles modulares. Bajos precios de venta de los muebles modulares de la competencia de China y Brasil Falta de materia prima por escasez de contenedores Ausentismo de personal adscrito al Área de Producción.
C	Incremento de la demanda de camas para la unidad de cuidados intensivos (UCI) en Colombia. Falta de contacto con los clientes. Necesidad de tener ventanas resistentes a los huracanes. Copia de las líneas tradicionales de producto.
D	Variación del costo de medicamentos. Regulación de precios de medicamentos expedida por el gobierno de Colombia. Cambio en el modo en el que los clientes compran productos. Cambio en la demanda (incremento o disminución) de producto.
E	Cambio de la normatividad colombiana de la presentación de productos.
F	El cierre temporal de una vía de transporte. Crisis sanitaria del año 2020.
G	Incremento de la demanda de producto. Queja de un cliente por falla en un producto.

Tabla 19*Estímulos identificados en el caso de estudio múltiple (Continuación)*

Caso	Estímulos a los que responde la CS
H	Recepción de medicamentos en condiciones no óptimas para dispensarse.
I	Incremento de los fletes de la mercancía. Devaluación de las monedas locales.
J	Cumplimiento de las especificaciones del cliente.

Respecto de la detección del estímulo, se identificó que esta se realizaba a través del análisis de información, como informes de ventas, indicadores de referencias más vendidas, pedidos pendientes de entrega, tiempo de entrega al cliente, comparación de unidades vendidas en persona contra unidades vendidas a través de canales en línea, análisis de indicadores de producción y recursos humanos, aumento de reclamos y solicitudes de garantía, cambio en la ley que se ocupa de la presentación de los productos, y restricciones de movilidad. Además, se consideraron comentarios expresados por el personal de ventas en reuniones de trabajo y quejas de clientes manifestadas por correo electrónico u otros medios digitales. En particular, el entrevistado en el caso A expresó lo siguiente:

El área de marketing observó en los reportes de ventas de marzo de 2020 que la gente y las clínicas empezaron a consumir mucho más alcohol, y luego el aumento en el consumo de alcohol superó el 200 por ciento de lo que venía consumiendo históricamente en los años anteriores. (Comunicación personal, 2024)

El entrevistado del caso C mencionó que la disminución de los indicadores de venta de la línea tradicional de la empresa y la retroalimentación de los clientes facilitó la detección de la copia de los perfiles tradicionales de la empresa. La respuesta de la empresa se llevó a cabo desde diversos aspectos, como el diseño de una nueva línea de productos con mejores características que los productos copiados y brindar soporte con personal certificado en ensamble, instalación y manufactura en taller de los perfiles. La empresa pretendió lograr dos objetivos con la respuesta: aumentar la presencia de marca y recuperar el mercado perdido.

4.3.2 Planeación de la Respuesta

Los resultados evidenciaron que la planeación de la respuesta se llevó a cabo través de reuniones en las que participaron empleados de diversas áreas de la empresa, como diseño e investigación, compras, proveedores, producción, logística, dirección general y las áreas administrativas de recursos humanos y presupuesto. La planificación de la respuesta implicó compartir información tanto interna como externa a la CS. La información externa fue proporcionada por proveedores, clientes, medios de comunicación y redes sociales, mientras que la información interna se basó en el manejo de indicadores de la CS y opiniones de los gestores de la CS. Además, se compartió información sobre respuestas positivas y negativas entre los asistentes a la reunión. Las tres fuentes de información mencionadas previamente facilitaron la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas sobre aspectos como la cantidad de recursos necesarios y las restricciones para dar la respuesta.

Sumado a lo anterior, se identificó que, en la planeación de la respuesta, las primeras decisiones tácticas tomadas por las empresas para responder a estímulos como el incremento de la demanda en los casos A, B y F incluyeron el aumento del número permitido de horas extras, turnos de trabajo adicionales y la extensión de la jornada laboral a sábados y domingos. Estas decisiones se implementaron en los procesos de manufactura y logística. Además, se identificó que el proceso de fabricación incrementó la frecuencia de mantenimiento preventivo de las máquinas para garantizar el funcionamiento de los equipos de producción. Las empresas de los casos A y B respondieron al ausentismo de los trabajadores de dos maneras. En primer lugar, las empresas aplicaron estrategias como el préstamo temporal de personal entre los procesos de la CS, brindando capacitación adicional, certificando al personal en la operación de máquinas y contratando personal de apoyo adicional. En segundo lugar, se pagaron incentivos en dinero y en especie a los trabajadores por asistir al trabajo. La ejecución de las estrategias mencionadas involucró departamentos que apoyan la gestión de la CS, como Recursos Humanos y Presupuesto.

Los resultados indicaron que los gestores de los procesos de compras, proveedores, transporte y distribución de las empresas de los casos A, B, D, E, F y H participaron en la planeación de la respuesta mediante el establecimiento de acuerdos entre compradores y proveedores o entre transportadores y CD. Estos acuerdos facilitaron cambios en las cantidades de pedidos, fechas de entrega de productos y capacidad de producción de los proveedores. En el proceso de transporte y distribución, se planeó la

respuesta basada en decisiones operativas como la programación de horas extras, la adición de turnos de trabajo y la revisión constante de los niveles de inventario.

El entrevistado de la compañía del caso de estudio D afirmó que se utilizaron varios modos de transporte para cumplir con la entrega de pedidos en la última milla. Además, el proceso de entrega se hizo más eficiente con el uso de tecnología de georreferenciación. Este entrevistado también mencionó que, en reuniones realizadas para planear la respuesta a la disminución de la demanda de productos relacionados con la digestión, se acordó la revisión de los contratos de compra de productos con el proveedor y los niveles de inventario en los CD y en los puntos de venta.

En relación con la toma de decisiones estratégicas, los resultados indicaron que la empresa del caso C utilizó diversas respuestas a los estímulos. Por ejemplo, para responder a la necesidad de dotar a los hospitales de Colombia de camas para la UCI en época de la pandemia del COVID-19, la planeación de la respuesta implicó el diseño y desarrollo de producto. El entrevistado del caso C comentó que la decisión tomada fue diseñar y fabricar las camas para las UCI, ejecutando actividades como bocetación, dibujo 3D, prototipado, pruebas de producto, presupuesto de costos y proyección de ganancias.

La empresa también planeó la respuesta a la pérdida de contacto con el cliente, tomando decisiones estratégicas que implicaron el diseño y desarrollo de plataformas virtuales. Para ello, se llevaron a cabo actividades como diseño visual y de contenidos, desarrollo de la plataforma mediante el uso de *software*, pruebas de funcionalidad y de usabilidad, lanzamiento y mantenimiento de la plataforma. En la respuesta a la copia de los perfiles tradicionales de la empresa, las primeras decisiones que se tomaron fueron, por un lado, comparar la calidad de los perfiles copiados con los perfiles de la empresa y, por otro lado, iniciar el proceso de diseño y desarrollo de dos nuevas líneas de producto. En ambos casos, participaron las direcciones del Departamento de Diseño y Desarrollo, la dirección comercial y la dirección de mercadeo.

Referente al cambio en la forma de adquirir productos, las respuestas de los entrevistados revelaron planeaciones y decisiones distintas. La empresa del caso B respondió al incremento de la demanda de producto que se dio durante la pandemia del COVID-19, adoptando dos decisiones estratégicas. En primer lugar, la empresa diseñó e implementó la venta de productos en línea, lo que implicó proporcionar todos los recursos necesarios para habilitar esta opción de venta. En segundo lugar, dado que las decisiones tácticas y operativas no cumplieron con la demanda, la gerencia aprobó la construcción

de una nueva planta de producción. Por otro lado, la empresa del caso D fortaleció la plataforma de venta en línea mediante la ampliación del portafolio de productos.

La empresa del caso H, planificó la respuesta ante la entrega de medicamentos no aptos para la dispensación mediante decisiones tácticas, como la implementación de la recepción conjunta de pedidos, el establecimiento del préstamo interinstitucional de medicamentos, el mejoramiento de la gestión de los inventarios y de la previsión de la demanda. La empresa del caso I llevó a cabo la planificación tomando decisiones tácticas, como compras periódicas, programación del aumento del inventario y anticipación de la entrega de materia prima. Por su parte, la empresa del caso J planeó la respuesta al incumplimiento de las especificaciones pactadas con el cliente mediante decisiones operativas relacionadas con la trazabilidad del producto para identificar, por un lado, en qué parte del proceso no se cumplieron las especificaciones y, por otro lado, estableciendo procedimientos para garantizar el cumplimiento de las especificaciones.

Referente al manejo de las relaciones, los resultados evidenciaron que el proceso de planeación de la respuesta en los casos A y G no afectó las relaciones entre los participantes que planearon la respuesta. En los demás casos, la planeación de la respuesta afectó las relaciones entre el personal de la empresa.

En el caso B, las relaciones entre el Área de Recursos Humanos y el Área de Producción se dificultaron, puesto que el Área de Personal, en época de pandemia del COVID-19, enfrentó presiones para hacer contratación de personal de un día para otro.

En el caso C, las relaciones entre el Área de Diseño y Desarrollo de Producto y Fabricación se dificultaron, dado que las camas para la UCI debían llegar al mercado en el menor tiempo posible y la fabricación dependía del área de diseño. En la respuesta a la copia de los perfiles, se presentaron roces entre las áreas de Producción y Acabados y la dirección comercial, puesto que las áreas de Producción y Acabado alertaron sobre los problemas de la nueva línea de productos y la gerencia no los acató y lanzó el producto. A la fecha de la entrevista, la empresa recibe quejas de los clientes de la nueva línea de producto.

En el caso D, durante la pandemia del COVID-19, las relaciones entre los coordinadores del CD y los coordinadores de los puntos de venta se vieron afectadas debido a desacuerdos sobre las formas de hacer devoluciones de productos para mejorar la digestión al CD. Además, el aumento de productos como el gel antibacterial y el alcohol sobrepasó la capacidad de los puntos de venta y del CD.

En el caso de la empresa E, las relaciones entre los planeadores de la sede de México y los de la sede de Cali fueron difíciles, debido a la falta de comprensión sobre los motivos del aumento en Cali de la demanda de los sobres de ocho gramos y la falta de conocimiento sobre el cambio exigido por el gobierno de Colombia en la presentación de productos de sobres de ocho gramos.

En el caso F, las relaciones entre el personal de planeación, mercadeo y de los CD fueron tensas, dado que no entendían por qué se tomaban decisiones como la no autorización del transporte sin carga de ida o de regreso.

En el caso H, las relaciones entre el personal del CD y áreas como los consultorios y la farmacia siempre son difíciles porque garantizar el abastecimiento cuando reciben medicamentos no aptos para ser dispensados afecta la eficiencia del personal del CD.

Los cambios en la planeación de la fabricación de productos en la empresa del caso I afectaron las relaciones entre los planeadores de fabricación debido a la mayor presión sobre el cumplimiento de los objetivos de CS.

En las reuniones de planeación de la respuesta, los resultados también revelaron que la integración de procesos de la CS se llevó a cabo, por un lado, por la participación de diversas áreas de la CS en las reuniones y, por otro lado, por el manejo de la información compartida entre los planeadores. La gestión del conocimiento y el aprendizaje se dio a través del préstamo de personal entre procesos de la CS. El préstamo de personal implicó capacitación y certificación de habilidades en el manejo de máquinas. Factores organizacionales como la verdad y la confianza fueron fundamentales en la RCS frente a estímulos como el incremento de la demanda del gel y alcohol antiséptico durante la época del COVID-19.

Con respecto a la planificación de la respuesta, el entrevistado en el caso B comentó lo siguiente:

La primera respuesta fue trabajar horas extras, posteriormente se aumentó la jornada a 24 horas al día y siete días a la semana. Eso significó que logística tuviera que contratar a más personas para poder responder con la entrega, el Departamento de Diseño del Producto tuviera que trabajar un turno adicional para comenzar a generar la lista de materiales, y compras tuvo que contratar a más personas para agilizar la compra de suministros y materiales. Además, uno de los proveedores de envases fue forzado a ampliar su capacidad de producción. Cuando surgieron roces entre recursos humanos y manufactura, la gerencia intervino explicando la

importancia de tener gente disponible para trabajar en la empresa. (Comunicación personal, 2024)

4.3.3 Consecuencias o Resultados de la Respuesta de la Cadena de Suministro

Los datos recopilados en las entrevistas mostraron que la CS obtuvo diversos resultados con la respuesta que dio al estímulo. A continuación, se mencionan los resultados identificados en cada caso.

En el caso A, la respuesta al incremento de la demanda resultó en el cumplimiento de los niveles de servicio, el aumento de turnos de trabajo, de los costos y las ganancias, así como en el aumento del número de productos del portafolio de la empresa. En el caso B, la respuesta para los trabajadores fue el pago de bonificaciones, la disminución de la calidad del producto y el crecimiento de la empresa. En el caso C, que trata sobre la respuesta al aumento de la demanda de camas para las UCI y basado en que primero salió al mercado el producto de la competencia, el resultado para la empresa fue el aumento de los costos de mantenimiento de inventario, la no recuperación de los costos invertidos en el proceso de diseño y desarrollo de producto, y la pérdida de imagen de la marca.

Tres son las consecuencias de la respuesta a la copia de los perfiles tradicionales de la empresa: 1) la recuperación del buen nombre de la compañía, 2) reprocesos y sobrecostos para los clientes de la empresa, y 3) restablecimiento de la confianza. La confianza se restableció debido a la disponibilidad de las nuevas líneas de productos y al hecho de que la entrega de los perfiles instalados tiene una lamilla de plástico con el sello de la empresa, garantizando así la confianza para el cliente.

La respuesta al incremento de la demanda en la empresa del caso de estudio D fue el cumplimiento de los objetivos empresariales y el fortalecimiento del sector cooperativo. La gestión de la respuesta facilitó cumplir con la promesa de tiempo para la entrega de producto. La respuesta a la disminución de la demanda del producto, como se comentó en el caso de estudio D, dio como resultado la obsolescencia de medicamentos y la renegociación de la entrega de productos con el proveedor.

La respuesta al cambio de presentación del producto solicitado por el gobierno, comentado en el caso E, produjo como resultado la puesta en funcionamiento de una línea de producción a tiempo completo y el aumento de personal capacitado en el manejo de máquinas. En el caso de estudio F, el resultado de la respuesta al aumento de la demanda

fue la programación constante de una línea de producción para satisfacer la demanda del producto.

El resultado de la respuesta a la queja del cliente en el caso de estudio G fue el restablecimiento de la confianza entre el comprador y el vendedor, así como el establecimiento de nuevos procesos en la recepción y entrega de producto. En el caso H, la respuesta a la entrega de medicamentos en condiciones no óptimas para ser dispensados resultó en la mejora de la entrega de producto por parte del proveedor y el mejoramiento en el transporte. Además, se establecieron nuevos procedimientos en la recepción de medicamentos en el CD. El resultado de la respuesta al cambio en la inflación de un país, como se comentó en el caso I, es el aumento o disminución de las ventas, y en el caso J, la compañía conoce el resultado del cumplimiento de especificaciones cuando el cliente evalúa el producto entregado.

En todos los casos, los resultados de la respuesta que impactan a la sociedad son positivos, puesto que beneficiaron al cliente final de la CS y se cumplieron con las exigencias del gobierno. Sin embargo, en el caso C, el resultado obtenido fueron pérdidas para la empresa porque la RCS llegó tarde al cliente final.

4.3.4 Evaluación de la Respuesta de la Cadena de Suministro a los Estímulos

Los resultados mostraron que la RCS se evaluó utilizando indicadores cualitativos y cuantitativos de los procesos involucrados en la respuesta. A continuación, se describe como se evaluó la RCS en cada caso.

En el caso A, la evaluación se llevó a cabo comparando las metas planeadas contra la producción de cada línea de producto. En el caso B, se revisaron indicadores de producción, cumplimiento de los indicadores de calidad de producto, nivel de facturación y consumo de energía en la nueva planta. La respuesta al ausentismo de los trabajadores se evaluó a través de los indicadores de días de ausentismo de los trabajadores, rotación de personal, productividad por trabajador y días de asistencia al trabajo.

Basándose en que la respuesta al incremento de la demanda de camas para la UCI llegó tarde al cliente final en la empresa del caso C, la evaluación de la respuesta se llevó a cabo para determinar fallas en el proceso de diseño y desarrollo del producto. Se identificaron fallas en cada fase del proceso y en las interfaces entre diseño y proveedores, diseño y fabricación, y entre suministro y fabricación. Además, se evaluó la cantidad de recursos invertidos en mano de obra, maquinaria, materias primas y en el almacenamiento

de materia prima. Finalmente, se evaluó el costo de mantener en *stock* las camas no vendidas en la empresa. También en el caso C, la evaluación de la respuesta se hizo analizando las cifras de recuperación del mercado, las reclamaciones postventas y la retroalimentación proporcionada por los clientes. La evaluación negativa recayó sobre el gerente comercial que impulsó el lanzamiento de uno de los productos.

En el caso D, la respuesta al incremento de la demanda de producto se evaluó mediante la revisión de indicadores de entrega a tiempo, órdenes perfectas y cantidad de agotados. En contraste, la respuesta a la disminución de la demanda se evaluó revisando el indicador de devoluciones, la cantidad de producto destruido y la cantidad de inventario. Asimismo, se evaluaron las peticiones, quejas, reclamaciones y sugerencias (PQRS) tanto en los puntos de venta como en los canales de venta en línea.

La respuesta en el caso E se evaluó revisando indicadores de cada área, como las unidades producidas por cada línea de producción, peso del producto y cumplimiento de la ley. En el caso F, la respuesta se evaluó utilizando indicadores de costo, de disponibilidad, productividad de la flota de transporte, nivel de servicio del Área de Transporte y Distribución. La evaluación de la respuesta en el caso G se llevó a cabo revisando los niveles de recompra del cliente, el nivel de mejora del proceso de entrega y recepción de producto, y el grado de confianza entre el comprador y el proveedor.

En el caso H, la fundación utilizó los siguientes indicadores para evaluar la respuesta: grado de mejora de la entrega de medicamentos, disponibilidad de inventario, percepción de los médicos, enfermeros y pacientes acerca de la disponibilidad de medicamentos y revisando la exactitud entre el inventario físico y el que reporta el SI. La multinacional del caso I empleó diversos indicadores como nivel de venta de producto, participación en el mercado, grado de percepción del cliente del producto y rastreo del desempeño de producto. En el caso J, la respuesta se evalúa cuando el cliente verifica el cumplimiento de las especificaciones del empaque. Además, se analiza el tiempo de entrega del producto.

En cuanto a la evaluación de la respuesta, el entrevistado en el caso D apuntó lo siguiente:

En la empresa, la evaluación de la respuesta al estímulo se realiza con indicadores. Los indicadores que ha implementado la empresa son el indicador de retorno, el indicador de destrucción, el indicador de suministro, la entrega a tiempo, el tiempo completo, indicador de agotado, el indicador de exceso y el indicador de nivel de

inventario. Todos los indicadores son monitoreados constantemente porque es nuestra herramienta de información. La empresa cuenta con un sistema de PQRS tanto en los puntos de venta como en los canales virtuales para cumplir con requisitos específicos y abordar las dificultades de una orden. (Comunicación personal, 2024)

4.3.5 Retroalimentación de la Respuesta de la Cadena de Suministro

Los resultados revelaron que la retroalimentación de la respuesta se llevó a cabo de diversas maneras en cada caso. Las opciones de mejora identificadas fueron las siguientes:

En el caso A, para mejorar la RCS, la empresa contrató un planeador de la demanda, aumentó el número de trabajadores disponibles, diseñó un plan de capacitación para el manejo de máquinas, fortaleció las relaciones con los proveedores, estableció lineamientos para la compartición de información entre la empresa y los proveedores, y facilitó el reconocimiento de no tener capacidad de producción como un factor de la planeación de la respuesta.

En el caso B, el mejoramiento de la RCS implicó que el área comercial implementara técnicas cuantitativas de pronósticos. En el caso C, los gestores acordaron la presentación de informes de cada área basados en datos como acción de mejora. La empresa del caso D mejoró la respuesta autorizando el aprovisionamiento extra de producto, aumentando la cantidad de inventario de seguridad y empleando diversos medios de transporte para la entrega de producto.

En el caso E, el Área de Producción de la empresa mejoró la respuesta mediante reuniones diarias de seguimiento al proceso de producción y la participación del coordinador de producción en las reuniones de planeación con otras sedes de la empresa.

Los gestores de la CS del caso F mejoraron la respuesta mediante la elaboración y presentación de informes que involucraron áreas como Abastecimiento, Producción, Transporte y Distribución, y utilizaron modelos colaborativos para prever el impacto de estímulos en la CS.

En el caso G, la documentación y el conocimiento de los procesos de la CS, así como la transparencia para enviar y recibir información del comprador, fueron acciones que mejoraron la RCS. La respuesta del caso H se mejoró fortaleciendo la aplicación de

los métodos de previsión de la demanda, implementando nuevos indicadores en el CD y disminuyendo la zona de devoluciones.

En el caso I, las acciones que mejoraron la respuesta fueron: el análisis del desempeño del producto, del grado de satisfacción de los clientes con el producto y el diseño de nuevos productos basados en una plataforma de producto. En el caso J, el mejoramiento de la respuesta implicó la aceptación del cliente del cambio de especificaciones y el análisis de las causas de incumplimiento de las especificaciones.

En relación con las *leap*, los resultados revelaron que, en el caso B, la rotación del personal en cada turno resultó beneficiosa para los operarios, puesto que disminuyó el cansancio y la fatiga. Además, se aprendió que la CS obtiene mejores resultados al coordinar esfuerzos para alcanzar objetivos comunes. La inclusión de personal de fabricación en los proyectos de la compañía de acuerdo con su experiencia facilitó la toma de decisiones y la RCS.

En el caso C, se identificaron cinco *leap*: 1) atender con atención las objeciones de producción y acabado de las áreas de Diseño y Producción respecto a los problemas de diseño que tiene un nuevo producto, 2) escuchar al cliente, tanto al ventanero detal como el gran ventanero, trae beneficios para la empresa porque se mejoran los productos, 3) no tomar las decisiones de respuesta sin considerar las implicaciones técnicas en todos los procesos de la CS, 4) el lanzamiento de un producto de menor calidad, con un desempeño disminuido, afecta el buen reconocimiento de la marca y la fidelización del cliente, 5) la respuesta de la CS en ocasiones no está solamente dentro de la cadena, sino que también está en organizaciones externas como las organizaciones gubernamentales. El gobierno de Colombia expidió una salvaguarda para proteger la producción de aluminio del país de la invasión de los perfiles importados de China.

En el caso F, se aprendió que la habilidad del gestor de la CS para liderar el despliegue de objetivos que se pretende alcanzar con la respuesta facilita la toma de decisiones. Además, se identificó que la falta de liderazgo y la falta de establecimiento de objetivos claros hacen que el personal operativo perciba que los líderes se contradicen en la ejecución de las decisiones.

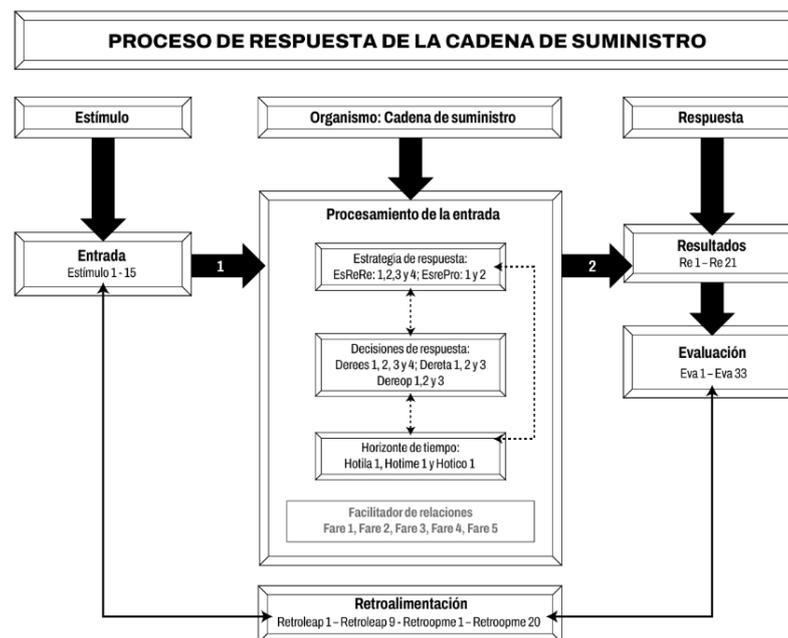
La *leap* de la RCS en el caso G fue que, en las operaciones de la CS, la confianza no debe prevalecer sobre el procedimiento establecido. En el caso H, se aprendió que la comunicación y el involucramiento del personal en la planeación de la respuesta facilita el logro de objetivos de la CS.

En el caso I, las *leap* incluyen que el planeador de una CS global debe manejar información actualizada sobre los clientes y entender la idiosincrasia local como un aspecto de la planeación de la RCS. De la respuesta tratada en el caso J, se aprendió que la trazabilidad del incumplimiento de una especificación y la estandarización de las acciones ejecutadas para evitar la repetición del incumplimiento mejoran la RCS.

Los casos A, D y E no mencionaron *leap* de la RCS. En la Figura 7, se resumen los resultados comentados respecto a la valoración de la utilidad del MRCS propuesto en esta investigación.

Figura 7

Resultados de la valoración de la utilidad del MRCS



Convenciones:

Estímulo

Estímulo 1. Incremento de la demanda de alcohol.

Estímulo 2. Incremento de la demanda de suplemento dietario.

Estímulo 3. Incremento de la demanda de muebles modulares.

Estímulo 4. Ausentismo de personas adscrito a los procesos de fabricación y logísticos.

Estímulo 5. Incremento de la demanda de camas para la UCI.

Estímulo 6. Falta de contacto con el cliente.

Estímulo 7. Copia de las líneas tradiciones de producto.

Estímulo 8. Cambio en el modo en que los clientes compran productos.

Estímulo 9. Cambio en la demanda (incremento o disminución) de la demanda de producto.

Estímulo 10. Cambio en la normatividad colombiana de la presentación de producto.

Estímulo 11. Incremento de la demanda de transporte de producto.

Estímulo 12. Queja de un cliente por falla en un producto.

Estímulo 13. Recepción de medicamentos en condiciones no aptas para dispensarlos.

Estímulo 14. Incrementos de fletes.

Estímulo 15. Cumplimiento de las especificaciones del cliente.

1. **Detección del estímulo:** análisis de información de ventas y de diversos indicadores de procesos, recepción de reclamos, solicitudes de garantía, cambio en leyes, comentarios del personal de ventas.

Estrategias de respuesta reactiva (Esrere).

Esrere 1. Incremento de horas de trabajo, aumento de turnos de trabajo, ampliación de jornada laboral a los fines de semana.

Esrere 2. Préstamo de personal entre procesos de la CS.

Esrere 3. Incremento de la frecuencia de mantenimiento de las máquinas.

Esrere 4. Acuerdo con los proveedores para cambiar contratos de abastecimiento.

Esrere 5. Trazabilidad del proceso de fabricación.

Esrere 6. Documentación del proceso de recepción y entrega de producto.

Estrategias de respuesta proactiva (Esrepro).

Esrepro 1. Dimensionar que el incremento de la demanda de un producto se mantendría en el tiempo.

Esrepro 2. Implemetar mejoras en los procesos de la CS.

Decisiones de respuesta estratégicas (Derees).

Derees 1. Diseño de una nueva planta de fabricación.

Derees 2. Ampliación de línea de productos a comercializar.

Derees 3. Diseño de nuevos productos.

Derees 4. Diseño de plataformas virtuales

Decisiones de respuestas tácticas (Dereta).

Dereta 1. Gestión del inventario.

Dereta 2. Cambios en los contratos con los proveedores.

Dereta 3. Acuerdos entre los procesos de fabricación, transporte y distribución

Dereta 4. Acuerdos entre los procesos de diseño de producto, fabricación y abastecimiento.

Decisiones de respuesta operativas (Dereope).

Dereop 1. Incremento de horas de trabajo, aumento de turnos de trabajo, ampliación de jornada laboral a los fines de semana.

Dereop 2. Préstamo de personal entre procesos de la CS.

Dereop 3. Incremento de la frecuencia de mantenimiento de las máquinas.

Dereop 4. Documentar los procesos de la CS.

Horizonte de tiempo largo (Hotila).

Hotila 1. Derees 1, 2 y 3.

Horizonte de tiempo mediano (Hotime).

Hotime 1. Derees 4, Dereta 1,2,3 y 4.

Horizonte de tiempo corto (Hotico).

Hotico 1. Dereop 1, 2, 3 y 4.

Facilitador de relaciones (Fare).

Fare 1. Compartición de información en las reuniones de planeación de la RCS.

Fare 2. Gestión del conocimiento y del aprendizaje a través de la capacitación y certificación en el manejo de máquinas.

Fare 3. Gestión del conocimiento y del aprendizaje a través de la trazabilidad de un producto.

Fare 4. Manejo de los SI y de las TI en la RCS.

Fare 5. Factores organizacionales como la verdad en el manejo de la información, cumplimiento con los compromisos acordados en las reuniones de planeación de la respuesta, cooperación entre los gestores de la CS para responder a un estímulo.

2. Ejecución de las decisiones tomadas en la RCS: ejecución de las decisiones estratégicas, tácticas y operativas listadas previamente.

Resultados (Re):

Re 1. Cumplimiento de objetivos de nivel de servicio.

Re 2. Incremento de turnos de trabajo.

Re 3. Incremento de costo de producción o de prestación de un servicio.

- Re 4. Cumplimiento de objetivos para maximizar ganancias.
- Re 5. Incremento del número de productos del portafolio de la empresa.
- Re 6. Pago de bonificaciones a los trabajadores.
- Re 7. Disminución de la calidad de producto.
- Re 8. Crecimiento de la empresa.
- Re 9. Incremento de costos de mantenimiento de inventario.
- Re 10. Pérdida de dinero.
- Re 11. Recuperación de mercado y del buen nombre de la empresa.
- Re 12. Obsolescencia de medicamentos.
- Re 13. Renegociación con el proveedor de fechas de entrega de producto.
- Re 14. Puesta en funcionamiento de una nueva línea de producción.
- Re 15. Aumento del personal capacitado en el manejo de máquinas.
- Re 16. Restablecimiento de la confianza entre la empresa y el cliente principal.
- Re 17. Mejoramiento de la entrega del producto por parte del proveedor.
- Re 18. Diseño de nuevos procesos de recepción y entrega de productos.
- Re 19. Aumento o disminución en las ventas de producto.
- Re 20. Cumplimiento de especificaciones pactadas en el contrato.
- Re 20. La respuesta benefició al cliente final porque satisfizo la necesidad de productos.
- Re 21. Cumplimiento de la ley.

Evaluación (Eva):

- Eva 1. Comparación de metas planeadas contra la cantidad producida de producto.
- Eva 2. Cumplimiento de los indicadores de calidad de producto.
- Eva 3. Nivel de facturación.
- Eva 4. Consumo de energía en la nueva planta.
- Eva 5. Cumplimiento de indicadores de ausentismo laboral.
- Eva 6. Detección de fallas en el proceso de diseño y desarrollo de productos.
- Eva 7. Evaluación de recursos invertidos en el proceso de diseño y desarrollo de productos.
- Eva 8. Evaluación del costo de mantener inventario.
- Eva 9. Evaluación de las cifras de recuperación del mercado.
- Eva 10. Análisis de las reclamaciones posventas.
- Eva 11. Evaluación de la toma de decisiones por parte de la gerencia comercial.

- Eva 12. Evaluación de indicadores de entrega y de devolución de producto.
- Eva 13. Evaluación de indicadores de entrega a tiempo.
- Eva 14. Evaluación de indicadores de agotados.
- Eva 15. Evaluación de P, Q, S y R.
- Eva 16. Evaluación de cumplimiento de indicadores de las líneas de producción.
- Eva 17. Evaluación del peso de producto.
- Eva 18. Evaluación del cumplimiento de la ley.
- Eva 19. Evaluación de indicadores de costo de transporte.
- Eva 20. Evaluación de indicadores de disponibilidad y productividad de la flota de transporte.
- Eva 21. Evaluación del nivel de servicio del transporte y distribución.
- Eva 22. Evaluación de los niveles de recompra de producto.
- Eva 23. Evaluación del proceso de recepción y entrega de producto.
- Eva 24. Evaluación del grado de confianza entre el comprador y el proveedor.
- Eva 25. Evaluación del grado de mejora en la entrega de medicamentos.
- Eva 26. Evaluación de disponibilidad de inventario de medicamentos.
- Eva 27. Evaluación de la percepción de los médicos, enfermeros y pacientes respecto a la disponibilidad de medicamentos.
- Eva 28. Evaluación de la exactitud entre el inventario físico y el inventario del SI.
- Eva 29. Evaluación del nivel de venta de producto.
- Eva 30. Evaluación del nivel de participación del producto en el mercado.
- Eva 31. Evaluación del grado de percepción del cliente respecto del producto.
- Eva 32. Evaluación del desempeño del producto.
- Eva 33. Evaluación del cumplimiento de las especificaciones del empaque.
- Eva 34. Evaluación del tiempo de entrega del producto.

Retroalimentación de la respuesta basada en lecciones aprendidas (Retroleap).

- Retroleap 1. La rotación del personal por turnos disminuye el cansancio y la fatiga.
- Retroleap 2. La coordinación de esfuerzos mejora la RCS.
- Retroleap 3. La inclusión del personal de fabricación en los diversos proyectos de la empresa mejora la RCS.
- Retroleap 4. La habilidad del gestor de la CS para liderar el despliegue de los objetivos facilita la toma de decisiones en la RCS.

Retroleap 5. Falta de líderes y de objetivos claros a alcanzar, aumenta la percepción de contradicción de los gestores de la CS por parte de los trabajadores.

Retroleap 6. La confianza no debe prevalecer sobre el procedimiento establecido.

Retroleap 7. La comunicación y el involucramiento del personal en la planeación de la respuesta facilita el logro de los objetivos de la CS.

Retroleap 8. La planeación de la RCS en una CS global implica el manejo de información actualizada y conocimiento de la idiosincrasia local.

Retroleap 9. La trazabilidad del incumplimiento de una especificación y la estandarización de las acciones ejecutadas para evitar la repetición del incumplimiento mejoran la RCS.

Retroalimentación de la respuesta basada en opciones de mejoramiento (Retroopme).

Retroopme 1. Contratación de un planeador de la demanda.

Retroopme 2. Aumento del número de trabajadores disponibles.

Retroopme 3. Diseño de un plan de capacitación en el manejo de máquinas.

Retroopme 4. Fortalecimiento de la relación con los proveedores.

Retroopme 5. Establecimiento de lineamientos para la compartición de información entre los proveedores y la empresa.

Retroopme 6. Uso de técnicas cuantitativas en la planeación de la respuesta.

Retroopme 7. La presentación de información en la planeación de la respuesta se hace basado en datos.

Retroopme 8. Autorización de aprovisionamiento extra de producto.

Retroopme 9. Incremento de la cantidad de inventario de seguridad.

Retroopme 10. Uso de diversos medios de transporte en la entrega de producto.

Retroopme 11. Realización de reuniones diarias de seguimiento del proceso de producción.

Retroopme 12. Participación de los coordinadores de procesos en las reuniones de planeación de la RCS.

Retroopme 13. Presentación de informes entre procesos de la CS.

Retroopme 14. Uso de modelos colaborativos en la planeación de la respuesta.

Retroopme 15. Conocimiento y documentación de los procesos.

Retroopme 16. Transparencia en el manejo de la información.

Retroopme 17. Diseño de nuevos productos basados en una plataforma de producto.

Retroopme 18. Discusión del cambio de especificaciones.

Retroopme 19. Acuerdo del cambio de especificaciones entre el cliente y la empresa.

Retroopme 20. Análisis de las causas de incumplimiento de las especificaciones.

4.3.6 Rutas de Respuesta

El concepto de *ruta de respuesta* surgió de manera inesperada durante el análisis de los datos recopilados en el caso de estudio múltiple. La ruta de respuesta se define como las alternativas que tiene la CS para responder a un estímulo. La alternativa que utilice la CS depende del tipo de estímulo y de los recursos que tiene la CS para responder. La respuesta al incremento de la demanda de alcohol antiséptico y al aumento del ausentismo laboral son dos ejemplos con los cuales se evidencia el uso del concepto de ruta de respuesta.

Ruta de respuesta A al incremento de la demanda de alcohol antiséptico:

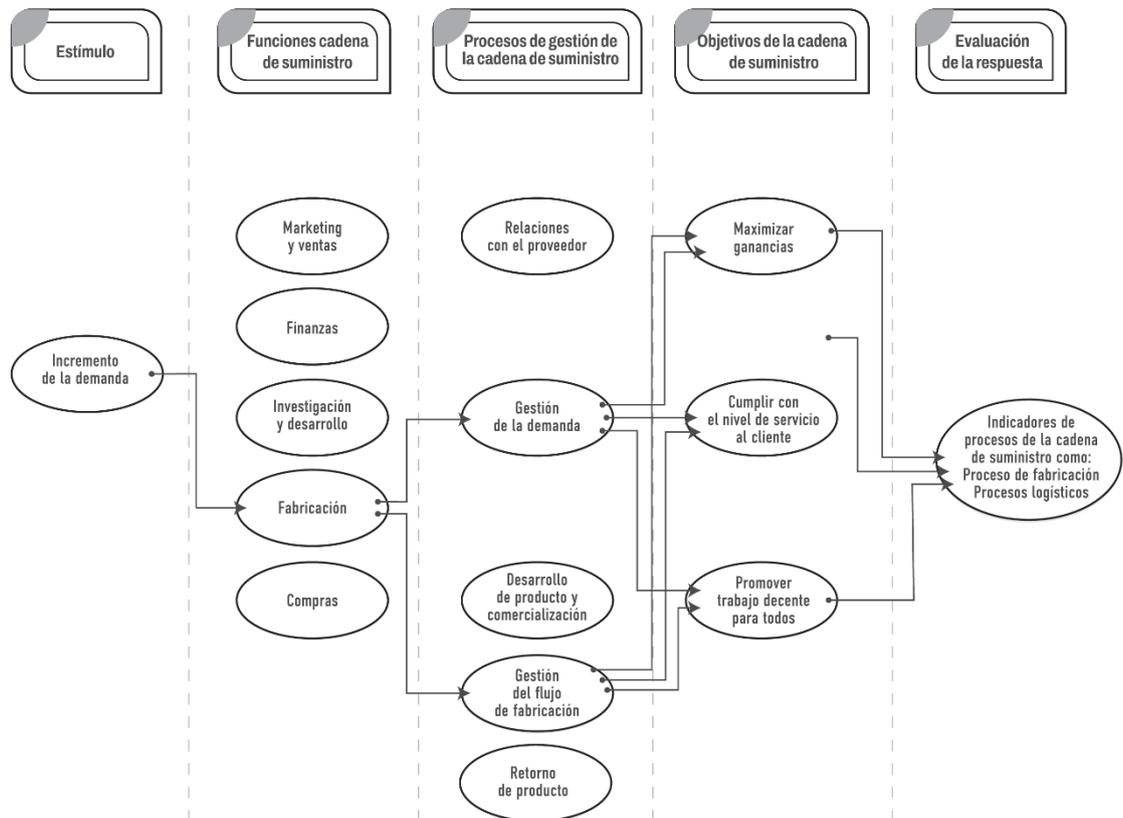
Paso 1: la ruta comenzó con la revisión de los reportes de ventas que mostraron un incremento en las ventas de alcohol antiséptico.

Paso 2: se analizaron tanto la información suministrada por los minoristas a los representantes de ventas como la información emitida por el Ministerio de Salud de Colombia, que instaba al uso constante de alcohol antiséptico y el gel antibacterial para el lavado de manos como medida para prevenir el contagio del COVID-19. El análisis de información facilitó a los gestores de la CS la detección y comprensión del estímulo, puesto que conocieron la razón tanto del incremento de la demanda como la falta de producto en los minoristas.

Paso 3: los gestores se reunieron para planear la RCS. En la reunión se decidió adaptar el proceso de fabricación para producir más unidades de alcohol antiséptico. La adaptación consistió en trabajar horas extras, programar turnos adicionales y ampliar la jornada laboral. Además, se ajustaron la gestión de la demanda y del flujo de productos. Los objetivos propuestos para alcanzar la RCS fueron maximizar ganancias, cumplir con el nivel de servicio y garantizar un trabajo decente al personal de fabricación.

Paso 4: la RCS se evaluó mediante la revisión de los indicadores del proceso de fabricación. La Figura 8 muestra la ruta de respuesta A.

Figura 8
Ruta de respuesta A



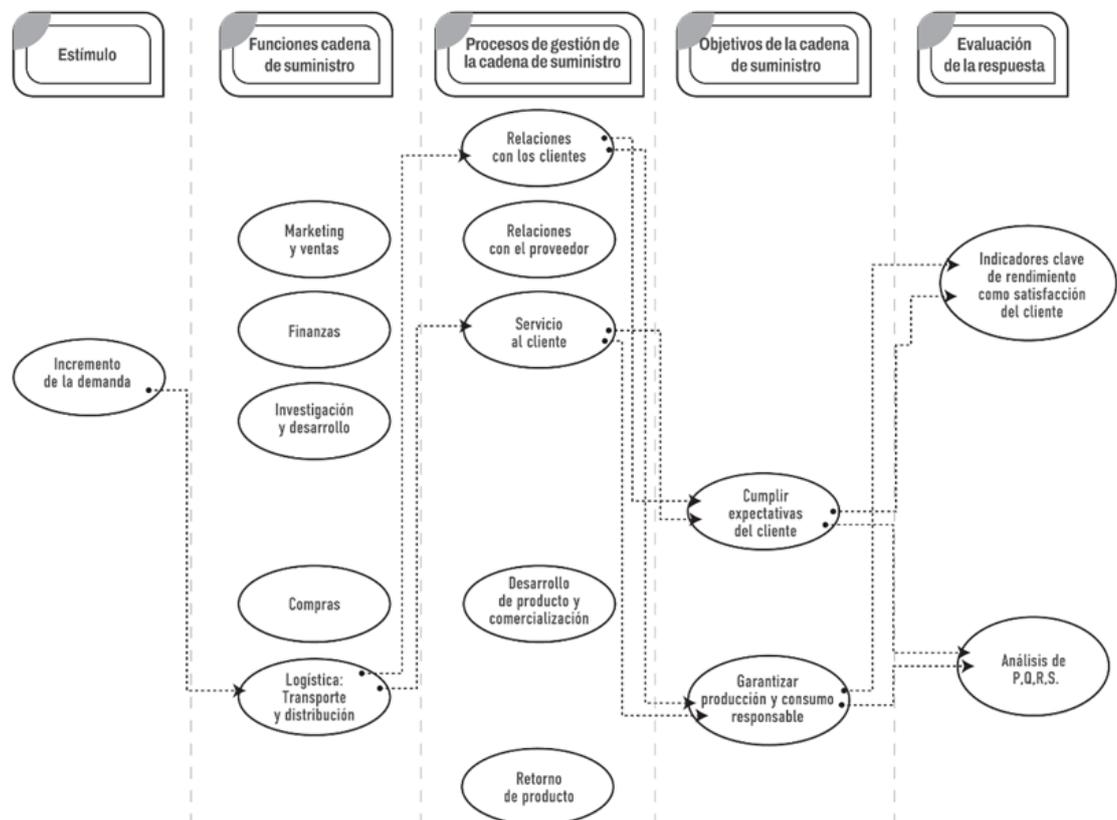
Ruta de respuesta B al incremento de la demanda de alcohol antiséptico:

Paso 1: el paso 1 de la alternativa A se repitió.

Paso 2: además de analizar la información del paso 2 descrita en la ruta A, se evaluó la cantidad de inventario disponible en los CD y en los puntos de venta.

Paso 3: los gestores se reunieron para planear la RCS. En la reunión se decidió adaptar los procesos logísticos de transporte y distribución. La adaptación consistió en trabajar horas extras, ampliar la jornada laboral en el CD y aumentar la frecuencia de abastecimiento en los puntos de venta. También adaptaron los procesos de gestión de relaciones con el cliente y el servicio al cliente. Los objetivos que la CS pretendió alcanzar con la respuesta fueron cumplir con las expectativas del cliente, garantizar producción y consumo sostenible de productos.

Paso 4: la respuesta se evaluó con indicadores clave de rendimiento y análisis de peticiones, quejas, reclamos, y sugerencias suministradas por los que recibieron la respuesta. La Figura 9 muestra la ruta de respuesta B.

Figura 9*Ruta de respuesta B*

Peticiones (P), Quejas (Q), Reclamos (R), Sugerencias (S)

Ruta de respuesta C para responder al incremento del ausentismo laboral en los procesos logísticos:

Paso 1: los gestores de la CS revisaron los reportes de los indicadores de disponibilidad de fuerza de trabajo, identificando baja disponibilidad de personal en los procesos logísticos.

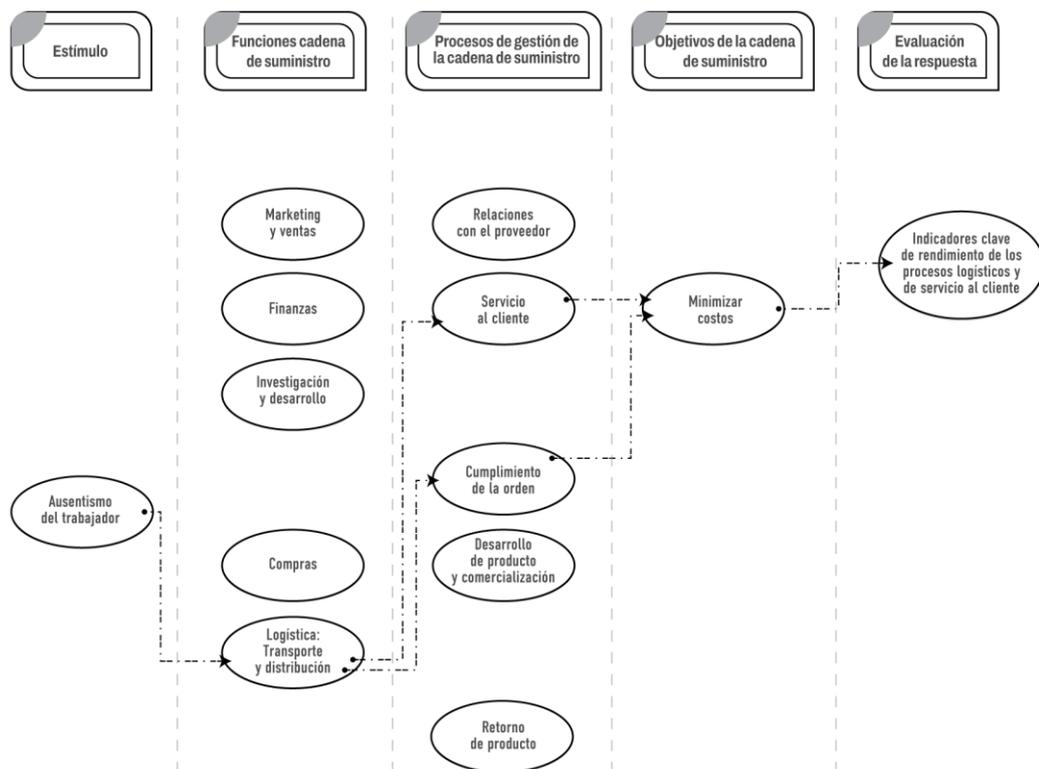
Paso 2: se analizó información relacionada con otros indicadores, como días promedio de ausentismo por trabajador y la tasa de ausentismo. Además, se consideró información externa a la CS proporcionada por entidades como las administradoras de riesgos profesionales y el Ministerio del Trabajo de Colombia, que trataban el impacto del COVID-19 en las empresas. El análisis confirmó a los gestores de la CS que el COVID-19 incrementó el ausentismo laboral debido a razones como trabajadores contagiados, sospechosos de contagio y aquellos en aislamiento preventivo.

Paso 3: los gestores planearon la RCS tomando decisiones en los procesos logísticos, como contratar personal de respaldo, aumentar los turnos de trabajo, trabajar

horas extras y extender la jornada laboral a fines de semana. Además, se ajustaron los procesos de cumplimiento de la orden y de servicio al cliente. Estas decisiones se tomaron para disminuir el impacto del ausentismo en los costos de la CS. En la ejecución de las decisiones, participaron las áreas de recursos humanos y la financiera.

Paso 4: la RCS se evaluó analizando el cumplimiento de indicadores clave de rendimiento de los procesos logísticos y de servicio al cliente. La Figura 10 muestra la ruta de respuesta C.

Figura 10 Ruta de respuesta C



4.4 Discusión

En línea con el propósito de este capítulo de valorar la utilidad del MRCS para los gestores de la CS, en este caso de estudio múltiple se presentan hallazgos de las experiencias de expertos de la CS en la respuesta a un estímulo. La discusión versa sobre cinco aspectos que hacen parte del marco: (1) el estímulo, (2) planeación de la RCS, (3) salidas o resultados de la RCS, (4) evaluación de la RCS y (5) retroalimentación del proceso de RCS.

Con base en los resultados comentados previamente, se demostró la utilidad del componente del MRCS denominado “estímulo”. El estímulo es el detonante del proceso de respuesta. Las CS se vieron afectadas por diversos estímulos y la respuesta a un mismo estímulo difiere de una CS a otra. En este sentido, Kritchanchai y MacCarthy (1999) afirmaron que las CS responden a estímulos diferentes y que la afectación a dos o más CS de un mismo estímulo varía dependiendo del estímulo y de las capacidades de la cadena para responder.

En cuanto a la manera de detectar el estímulo en este caso de estudio, se utilizó información tanto interna como externa a la CS, y se analizó información diferente a la demanda. Por lo tanto, se amplió el punto de vista propuesto por Wong et al. (2006), quienes emplearon solo información de la demanda para detectar y examinar el estímulo. Además, en este caso de estudio se evidenció que la información utilizada en la detección del estímulo se compartió entre los gestores de la CS que planearon la respuesta. De acuerdo con Singh (2015), compartir información entre los integrantes de la CS es un factor crítico en la RCS.

El componente denominado “procesamiento de la entrada” fue útil, puesto que facilitó la planeación de la respuesta a los estímulos analizados en este caso de estudio. En la planeación de la respuesta, se utilizaron tanto estrategias reactivas como proactivas, y se tomaron decisiones estratégicas, tácticas y operativas, abarcando un horizonte de tiempo de largo, mediano y de corto plazo.

Durante la planificación de la respuesta, los gestores de la CS se apoyaron en los facilitadores de relaciones. Además, las decisiones no se tomaron de manera jerárquica; en cambio, a medida que la planeación requirió la intervención de niveles superiores de decisión, se consideraron relevantes. El proceso comentado previamente extiende el concepto de planeación propuesto por Kritchanchai y MacCarthy (1999), en el que, por un lado, únicamente se debe hacer planeación de la respuesta al cumplimiento de la orden de un cliente, y, por otro lado, la planeación se hace sobre cuatro aspectos: i) el estímulo, ii) la detección y el conocimiento del estímulo, iii) las capacidades necesarias de la CS para responder y iv) las metas que pretende alcanzar la CS con la respuesta.

La planeación de la RCS, basada en el MRCS analizado en este caso de estudio, incluyó los aspectos mencionados por Kritchanchai y MacCarthy (1999) y otros, como el horizonte de tiempo en el que se responderá y los facilitadores de relaciones que mejoraron el flujo de información entre los gestores de la respuesta.

La utilidad de los facilitadores de relaciones que hacen parte del MRCS, como la integración de la CS, la gestión del conocimiento, los SI y los factores organizacionales, se demostró en la planeación de la respuesta de tres maneras: 1) las barreras de comunicación entre los departamentos se derribaron mediante el establecimiento de acuerdos y la puesta en práctica de valores como la verdad, el compromiso y la confianza; 2) facilitaron la disponibilidad de todos los recursos necesarios para la respuesta; y 3) promovieron la toma de decisiones colaborativas.

En relación con el uso de los facilitadores de relaciones, Toopgajank y Wongwiwat (2019) afirmaron que una estrategia de respuesta de la CS debe incluir los recursos necesarios para cumplir con las necesidades de los clientes y debe tumbar las barreras de la cultura organizacional de la compañía. Singh (2015) identificó tres factores críticos en la RCS: i) el desarrollo de la verdad entre los integrantes de la CS, ii) la toma de decisiones colaborativas en la CS y iii) la disposición de recursos. Estos tres factores se identificaron en las RCS analizadas en este caso de estudio múltiple. El uso de los facilitadores de relaciones en las respuestas reales de la CS confirmó que el MRCS propuesto en el capítulo cuatro es una herramienta útil y confiable para planear la RCS.

La utilidad del componente de salida que hace parte de la estructura del MRCS se valoró mediante la identificación de los resultados que logró la CS con la respuesta. Algunos resultados identificados en el caso de estudio estuvieron asociados al logro de objetivos de la CS, como cumplir con el nivel de servicio, aumentar el portafolio de productos, restablecer la confianza con los clientes y salvar vidas en época de la pandemia del COVID-19.

Dos ideas se obtuvieron de los resultados comentados previamente: 1) la CS logra con la respuesta objetivos diferentes a maximizar ganancias y minimizar costos, y 2) el objetivo de la CS que se pretende lograr con la respuesta depende del estímulo al que se esté respondiendo. La primera idea está alineada con Corominas (2013), quien afirmó que muchos objetivos pueden coexistir en una CS. Respecto a la segunda idea, Kritchanchai y MacCarthy (1999) concluyeron que las empresas deciden sus objetivos dentro de su entorno empresarial y operativo. En ese sentido, el componente de salida del MRCS facilitó el cumplimiento de tres tipos de objetivos: i) los de la CS, ii) los objetivos que dependen del estímulo al que se responde y iii) los que le impone la sociedad a la CS.

El componente del MRCS denominado “evaluación” fue útil para los gestores de la CS, dado que facilitó la comparación entre la respuesta planeada y la respuesta real

dada a un estímulo. La evaluación de la RCS se basó en indicadores tanto de gestión de la CS como de los procesos de la cadena. Además, la evaluación se llevó a cabo en los niveles de decisión estratégico, táctico y operativo.

La inclusión de los indicadores de gestión de la CS en la evaluación de la respuesta amplía la evaluación llevada a cabo por Catalan y Kotzab (2003), quienes examinaron la respuesta basados en el proceso de fabricación. También se extiende la evaluación realizada por Wong et al. (2006), que incluyó aspectos tácticos y operativos del proceso de fabricación y algunos aspectos de la demanda. En este caso, la evaluación no se limitó a aspectos cuantitativos, sino que también incorporó aspectos cualitativos de la respuesta. Se analizaron los comentarios realizados por los mayoristas, los clientes y el personal de ventas. La información cualitativa analizada fue tanto verbal como la expresada en redes sociales.

Con respecto a la valoración de la utilidad del componente de retroalimentación del MRCS, esta se llevó a cabo mediante la identificación de las leap y las opciones de mejoramiento de la RCS que se describieron en la sección de resultados. Las respuestas que dieron las empresas a los estímulos que afectaron la CS durante la pandemia del COVID-19 dejaron diversas leap, como el préstamo de personal entre procesos, tener personal capacitado para operar diversas máquinas o líneas de producción, y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, lo cual resultó positivo porque se incrementó la capacidad de RCS. Un resultado similar lo obtuvieron Locke et al. (2023), quienes coincidieron en que una de las estrategias que tienen las empresas para enfrentar los retos de una pandemia es mejorar las condiciones de los trabajadores; la otra consiste en cerrar la compañía. Klöckner et al. (2023) denominaron las estrategias de respuesta mencionadas previamente como medidas de apoyo en tiempos de crisis.

En cuanto a las opciones de mejoramiento de la respuesta, se identificó que estas dependen, por un lado, de las capacidades instaladas que tiene la CS para responder y, por otro lado, pueden implicar la modificación de los procesos tanto de gestión como de operación de la cadena. La noción de mejoramiento abordada en este caso de estudio amplía la propuesta de Napoleone et al. (2017), quienes centraron los esfuerzos para mejorar la respuesta en la integración y modularidad del proceso de fabricación. Con base en el impacto del componente de retroalimentación en el mejoramiento de la RCS, es posible afirmar que no son 15 los factores críticos de la RCS, como lo afirmó Singh (2015), sino 16.

4.5 Conclusiones

En este caso de estudio múltiple, se evidenció que el MRCS propuesto en esta investigación es útil para los gestores de la CS. La utilidad del MRCS se demostró mediante el análisis temático de 10 respuestas reales de la CS a un estímulo. El análisis temático se hizo sobre cinco aspectos de la RCS: (1) el estímulo, (2) la planeación de la RCS, (3) consecuencias o resultados de la RCS, (4) la evaluación de la RCS y (5) la retroalimentación del proceso de RCS. La valoración de la utilidad del MRCS facilitó reconocer que la respuesta es dinámica y se da de acuerdo con el tipo de estímulo y las capacidades que tenga la CS para responder.

Una limitación de este caso de estudio múltiple es que la valoración de la utilidad del MRCS no incluyó aspectos numéricos. Para superar la limitación comentada previamente, las futuras investigaciones que se proponen son valorar cuantitativamente la utilidad del MRCS en diversas CS y diseñar indicadores cuantitativos de la respuesta que se da a un estímulo utilizando el MRCS. Otra limitación de la valoración es que en los casos de estudio intervino un solo entrevistado por cada organización, por lo que se pudo presentar sesgo en sus respuestas. Por lo tanto, en las futuras investigaciones para valorar la utilidad del marco deberían entrevistarse varios participantes de una misma organización.

5 CONCLUSIONES

El capítulo final de esta tesis aborda las conclusiones y la propuesta de las futuras investigaciones en la CRCS y en los MRCS. Ambos temas se presentan con base en los objetivos y las preguntas planteadas al inicio de esta investigación.

En esta investigación se identificaron cuatro aspectos sobre los que se han propuesto definiciones de CRCS en el pasado: 1) las definiciones se han propuesto desde diversos contextos de la CS, como CS flexible, CS ágil, CS resilientes, CRCS y CS responsivas; 2) la evaluación de la CRCS se lleva a cabo basándose en el tiempo de respuesta; 3) en las definiciones analizadas en esta investigación, la CS responde principalmente a los cambios de la demanda, cambios en las preferencias de los clientes y a las interrupciones de la cadena; y 4) más de 90 % de las definiciones desconoce que la CS responde a situaciones externas como los desastres naturales o internas como los paros imprevistos de una línea de producción.

Para complementar el estudio cualitativo mediante el cual se identificaron los aspectos comunes, las diferencias y carencias de las definiciones de CRCS, los investigadores podrían orientar sus esfuerzos sobre dos líneas de investigación: 1) las técnicas de agrupación de texto y 2) usar otras técnicas de investigación como la encuesta.

En relación con un método de análisis que sea adecuado para analizar el concepto de CRCS, en esta investigación se concluye que el análisis de concepto evolutivo propuesto por Rodgers es un método adecuado para analizar el concepto de CRCS. Por un lado, facilitó la identificación de los atributos, antecedentes y consecuencias de la CRCS, y, por otro lado, mediante el análisis de concepto evolutivo, se propuso una definición de CRCS. Esta definición se puede aplicar en cualquier situación de respuesta a la que se enfrente la CS. La principal limitación de esta definición es que no se validó en una respuesta real de la CS. Por lo tanto, las futuras investigaciones podrían tener como propósito validar el uso de la definición en diversas realidades de las CS. Otra, línea de investigación es analizar otros conceptos de la CS utilizando el análisis de concepto evolutivo propuesto por Rodgers.

En esta investigación se concluye que los MRCS tienen tres características. En primer lugar, los investigadores proponen una serie de MRCS para utilizarlos únicamente en las respectivas situaciones en las que se propusieron. En segundo lugar, entre la definición de RCS y los componentes que hacen parte del MRCS no hay coherencia, es decir, en algunos casos la definición tiene aspectos que no hacen parte del marco y

viceversa. Finalmente, la estructura de los MRCS dificulta entender la RCS como un proceso. Una limitante de la identificación de las características de los MRCS es que estas se definieron a criterio del investigador. Por consiguiente, una línea de futura investigación consiste en utilizar técnicas de análisis de componentes principales en las respuestas reales dadas por la CS para identificar las características que debería tener un MRCS, en lugar de usar datos de fuentes secundarias.

La identificación de los aspectos de la CS en la definición de CRCS, la comprensión del concepto de CRCS como un proceso y la vinculación de los conceptos de estímulo, organismo y respuesta mediante el modelo EOR es una manera de integrar la definición de CRCS en un MRCS. Sin embargo, una limitación de esta integración es que se utilizó únicamente una manera de hacerlo. Por lo tanto, futuras investigaciones deberían explorar diversas maneras de integración entre la definición de CRCS y un MRCS. Además, se debería de llevar a cabo investigaciones en las que la integración se logre comparando ya sea la RCS a un mismo estímulo o la respuesta entre diversas CSs.

El caso de estudio múltiple y la entrevista semiestructurada son métodos que resultaron adecuados para hacer la valoración de la utilidad de los aspectos de la CS que hacen parte del MRCS, porque facilitaron, por un lado, el acercamiento del investigador a las respuestas reales de la CS a distintos estímulos y, por otro lado, facilitaron la identificación de diversos aspectos de la RCS entre los casos de estudio. La debilidad de la valoración de la utilidad del MRCS es el reducido número de empresas que participaron en este caso de estudio múltiple, por lo tanto, la futura línea de investigación es ampliar el número de empresas que participan en el caso de estudio múltiple.

En línea con la valoración de la utilidad del MRCS, se proponen dos líneas futuras de investigación. En primer lugar, usar la encuesta y la entrevista para tener datos cuantitativos y cualitativos en la valoración de la utilidad de los componentes del MRCS. En segundo lugar, cuantificar la importancia de aspectos del proceso de RCS como la detección, identificación y procesamiento del estímulo, los resultados, la evaluación y la retroalimentación de la respuesta.

Asimismo, son líneas de futuras investigaciones la identificación de criterios para valorar cuantitativamente la respuesta que se da usando el MRCS y sin usar el marco, proponer medidas diferentes al tiempo de respuesta para evaluar la RCS que se da usando el marco propuesto en esta investigación y la identificación de parámetros para cuantificar la relación entre las entradas y las salidas del proceso de RCS.

6 REFERENCIAS

- Al-Husain, R., y Khorramshahgol, R. (2020). Incorporating analytical hierarchy process and goal programming to design responsive and efficient supply chains. *Operations Research Perspectives*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2020.100149>.
- Arbeláez, M., y Onrubia, J. (2014). Análisis bibliométrico y de contenido. Dos metodologías complementarias para el análisis de la Revista Colombiana Educación y Cultura. *Revista de Investigaciones. UCM*, 14(23), 14–31. <https://doi.org/10.22383/ri.v14i1.5>.
- Asamoah, D., Nuerter, D., Agyei-Owusu, B., y Akyeh, J. (2021). The effect of supply chain responsiveness on customer development. *The International Journal of Logistics Management*, 32(4), 1190-1213. <https://doi.org/10.1108/IJLM-03-2020-0133>.
- Ayoub, H., y Abdallah, A. (2019). The effect of supply chain agility on export performance: the mediating roles of supply chain responsiveness and innovativeness. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(5), 821-839. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0229>.
- Bak, O. (2021). Understanding the stimuli, scope, and impact of organizational transformation: the context of eBusiness technologies in supply chains. *Strategic Change*, 30(5), 443-452. <https://doi.org/10.1002/jsc.2466>.
- Ballou, R. (2004). *Business Logistics: Supply Chain Management*. Prentice Hall.
- Barclay, I., Poolton, J., y Dann, Z. (1996). *Improving competitive responsiveness via the virtual environment*. IEMC 96 Proceedings. International Conference on Engineering and Technology Management. Managing Virtual Enterprises: A Convergence of Communications, Computing, and Energy Technologies.
- Benjamin, E., y Jacelon, C. (2022). An analysis of the concept of patient flow management. *Nursing Forum*, 57(3), 429-436. <https://doi.org/10.1111/nuf.12681>.
- Bloomberg, L., y Volpe, M. (2018). *Completing Your Qualitative Dissertation: A Road Map From Beginning to End*. SAGE.

- Bode, C., y Macdonald, J. (2017). Stages of Supply Chain Disruption Response: Direct, Constraining, and Mediating Factors for Impact Mitigation. *Decision Sciences Journal*, 836-874. <https://doi.org/10.1111/deci.12245>.
- Bode, C., Wagner, S., Petersen, K., y Ellram, L. (2011). Understanding Responses to Supply Chain Disruptions: Insights from Information Processing and Resource Dependence Perspectives. *Academy of Management Journal*, 833-856. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.64870145>
- Bourlakis, M., Maglaras, G., Aktas, E., Gallear, D., y Fotopoulos, C. (2014). Firm size and sustainable performance in food supply chains: Insights from Greek SMEs. *International Journal of Production Economics*, 112-130. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.029>
- Braunscheidel, M., y Suresh, N. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27(2), 119-140. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.09.006>
- Brilowski, G., y Wendler, M. (2005). An evolutionary concept analysis of caring. *Journal of Advanced Nursing*. *Journal of Advanced Nursing*, 50(6), 641-650. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03449.x>
- Butt, A. (2021). Strategies to mitigate the impact of COVID-19 on supply chain disruptions: a multiple case analysis of buyers and distributors. *The International Journal of Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2020-0455>.
- Cai, Z., Huang, Q., Liu, H., y Liang, L. (2016). The moderating role of information technology capability in the relationship between supply chain collaboration and organizational responsiveness: Evidence from China. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1247-1271. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2014-0406>
- Cannella, S., Domínguez, R., Ponte, B., y Framinan, J. (2018). Capacity restrictions and supply chain performance: Modelling and analysing load-dependent lead times. *International Journal of Production Economics*, 204, 264-277. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.008>

- Catalan, M., y Kotzab, H. (2003). Assessing the responsiveness in the Danish mobile phone supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(8), 668-685. <https://doi.org/10.1108/09600030310502867>.
- Chopra, S. (2018). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37-44. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00110-8](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00110-8).
- Cirtita, H., y Glaser-Segura, D. (2012). Measuring downstream supply chain performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(3), 299–314.
- Consejo Privado de Competitividad. (2021). *Índice de competitividad de ciudades*. Panamericana Formas e Impresos.
- Cooper, M., Lambert, D., y Pagh, J. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574099710805556>.
- Corominas, A. (2013). Supply chains: what they are and the new problems they raise. *International Journal of Production Research*, 51, 6828-6835 . <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.852700>.
- Dani, S., y Ranganathan, R. (2008). Agility and supply chain uncertainty: a scenario planning perspective. *International Journal of Agile Systems and Management*, 3(3-4), 178-191. <https://doi.org/10.1504/IJASM.2008.021208>.
- Davis-Sramek, B., Omar, A., y Germain, R. (2019). Leveraging supply chain orientation for global supplier responsiveness: The impact of institutional distance. *The International Journal of Logistics Management*, 30(1), 39-56. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2017-0225>.
- Díaz, R., y Benedito, E. (2022). Supply Chain Response: Proposal for a General Definition. En C. Avilés-Palacios, & M. Gutiérrez, *Ensuring Sustainability. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering* (pp. 71–83). Springer.

- Díaz Pacheco, R. A., y Benedito, E. (2023). Supply Chain Response during the COVID-19 Pandemic: A Multiple-Case Study. *Processes*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/pr11041218>
- Díaz, R., y Benedito, E. (2023). Weaknesses Supply Chain Response Frameworks. En F. García, I. Segovia, P. Bernalte, y A. Muñoz, *IoT and Data Science in Engineering Management* (pp. 88–92). Springer.
- Do, Q., Mishra, N., Wulandhari, N., Ramudhin, A., Sivarajah, U., y Milligan, G. (2021). Supply chain agility responding to unprecedented changes: empirical evidence from the UK food supply chain during COVID-19 crisis. *Supply Chain Management*, 26(6), 737-752. <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2020-0470>.
- Dreyer, H., Swahn, N., Kiil, K., Strandhagen, J., y Romsdal, A. (2015). *The Responsiveness of Food Retail Supply Chains: A Norwegian Case Study*. IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems.
- Ebrahim, Z., Ahmad, N., y Muhamad, M. (2014). Understanding responsiveness in manufacturing operations. *Science International (Lahore)*, 26(5), 1663–1666.
- Eckstein, D., Goellner, M., Blome, C., y Henke, M. (2015). The performance impact of supply chain agility and supply chain adaptability: the moderating effect of product complexity. *International Journal of Production Research*, 53, 3028-3046. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.970707>.
- Eisenhardt, K., y Graebner, M. (2007). Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>.
- Eng, T. (2005). The Influence of a Firm's Cross-Functional Orientation on Supply Chain Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 4-16. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2005.04104002.x>
- Erol, O., Sauser, B., y Mansouri, M. (2010). A framework for investigation into extended enterprise resilience. *Enterprise Information Systems*, 4(2), 111-136. <https://doi.org/10.1080/17517570903474304>

- Faggioni, F., Rossi, M. V., & Sestino, A. (2024). Conceptualizing Supply Chain Resilience in Exogenous Crisis Times: Toward a Holistic Definition. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-01816-0>
- Fattahi, M., Govindan, K., y Keyvanshokoh, E. (2017). Responsive and resilient supply chain network design under operational and disruption risks with delivery lead-time sensitive customers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 101, 176-200. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.02.004>.
- Foley, A., y Davis, A. (2017). A Guide to Concept Analysis. *Clinical Nurse Specialist*, 31(2), 70-73. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000277>
- Garavelli, A. (2003). Flexibility configurations for the supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 141-153. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00106-3](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00106-3).
- Ghosh, A., Das, S., y Deshpande, A. (2014). Effect of Responsiveness and Process Integration in Supply Chain Coordination. *The IUP Journal of Supply Chain Management*, XI(1), 7-17.
- Gilal, F., Zhang, J., Gilal, R., Gilal, R., y Gilal, N. (2017). Supply Chain Management Practices and Product Development: A Moderated Mediation Model of Supply Chain Responsiveness, Organization Structure, and Research and Development. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, 16(1), 35-56. <https://doi.org/10.1142/S0219686717500032>
- Gindy, N., Saad, S., y Yue, Y. (1999). Manufacturing responsiveness through integrated process planning and scheduling. *International Journal of Production Research*, 37, 2399-2418. <https://doi.org/10.1080/002075499190572>
- Gligor, D., Gligor, N., Holcomb, M., y Bozkurt, S. (2019). Distinguishing between the concepts of supply chain agility and resilience: A multidisciplinary literature review. *The International Journal of Logistics Management*, 30(2), 467-487. <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2017-0259>
- Goetschalckx, M. (2011). *Supply Chain Engineering*. Springer Science & Business Media.

- Gough, D., Oliver, S., y Thomas, T. (2017). *An Introduction to Systematic Reviews*. SAGE.
- Govil, M., y Proth, J. (2002). *Supply Chain Design and Management: Strategic and Tactical Perspectives*. Academic Press.
- Grant, C., y Osanloo, A. (2014). Understanding, selecting, and integrating a theoretical framework in dissertation research: creating the blueprint for your “house”. *Administrative Issues Journal Education Practice and Research*, 4(2), 12-26.
- Greenway, K., Butt, G., y Walthall, H. (2019). What is a theory-practice gap? An exploration of the concept. *Nurse Education in Practice*, 34, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.10.005>.
- Gubi, E., Arlbjørn, J., y Johansen, J. (2003). Doctoral dissertations in logistics and supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(10), 854–885.
- Gunasekaran, A., Lai, K., y Cheng, E. (2008). Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. *Omega*, 36(4), 549-564. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.12.002>.
- Halldórsson, Á., y Arlbjørn, J. (2005). Research Methodologies in Supply Chain Management — What Do We Know? *Research Methodologies in Supply Chain Management*, 107-122. https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1_8.
- Hamidieh, A., y Fazli-Khalaf, M. (2017). A Possibilistic Reliable and Responsive Closed Loop Supply Chain Network Design Model under Uncertainty. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, 16(4), 317-338. <https://doi.org/10.1142/S0219686717500196>.
- Handfield, R., y Bechtel, C. (2002). The role of trust and relationship structure in improving supply chain responsiveness. *Industrial Marketing Management*, 31(4), 367-382. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(01\)00169-9](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(01)00169-9).
- Hannan, R., Lundholm, M., Brierton, D., y Chapman, N. (2021). Responding to unforeseen disasters in a large health system. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 78(8), 726–731. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxaa358>.

- Hayat, K., Abbas, A., Siddique, M., y Cheema, K. (2012). A Study of the Different Factors That Affecting the Supply Chain Responsiveness. *Academic Research International*, 3(3), 345–357.
- Hearnshaw, E., y Wilson, M. (2013). A complex network approach to supply chain network theory. *International Journal of Operations & Production Management*, 33(4), 442-469. <https://doi.org/10.1108/01443571311307343>.
- Hohenstein, N., Feisel, E., Hartmann, E., y Giunipero, L. (2015). Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(1/2), 90-117. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128>.
- Holweg, M. (2005). The three dimensions of responsiveness. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(7), 603-622. <https://doi.org/10.1108/01443570510605063>.
- Homburg, C., Grozdanovic, M., y Klarmann, M. (2007). Responsiveness to Customers and Competitors: The Role of Affective and Cognitive Organizational Systems. *Journal of Marketing*, 71(3), 18-38. <https://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.018>.
- Hum, S., y Parlar, M. (2014). Measurement and optimization of supply chain responsiveness. *IIE Transactions*, 46, 1-22. <https://doi.org/10.1080/0740817X.2013.783251>.
- Hum, S., Parlar, M., y Zhou, Y. (2018). Measurement and optimization of responsiveness in supply chain networks with queueing structures. *European Journal of Operational Research*, 264(1), 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.05.009>.
- Ivanov, D. (2010). An adaptive framework for aligning (re)planning decisions on supply chain strategy, design, tactics, and operations. *International Journal of Production Research*, 48(3), 3999-4017. <https://doi.org/10.1080/00207540902893417>.
- Jahre, M., y Fabbe-Costes, N. (2015). How standards and modularity can improve humanitarian supply chain responsiveness: The case of emergency response units. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 5(3), 348-386. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-06-2015-0026>

- Jajja, M., Asif, M., Shah, S., y Chatha, K. (2020). Supply chain innovation research: content analysis based review. *Benchmarking: An International Journal*, 27(2), 666-694. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2018-0297>
- Johansen, M., y O'Brien, J. (2016). Decision Making in Nursing Practice: A Concept Analysis. *Nurs Forum*, 51(1), 40-48. <https://doi.org/10.1111/nuf.12119>
- Kaartemo, V. (2018). Concept analysis and development of international service. *Cogent Business & Management*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1470450>.
- Kaeo-Tad, N., Jeenanunta, C., y Chumnumporn, K. (2021). Resilient manufacturing: case studies in Thai automotive industries during the COVID-19 pandemic. *Engineering Management in Production and Services*, 13. <https://doi.org/10.2478/emj-2021-0024>
- Kahkonen, A. (2011). Conducting a Case Study in Supply Management. *OSCM Publications*, 4(1). <http://doi.org/10.31387/oscm090054>
- Kamalahmadi, M., y Mellat, M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, 116-133. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.023>.
- Kassarjian, H. (1977). Content Analysis in Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 4(1), 8-18. <https://doi.org/10.1086/208674>
- Khan, H. (2020). Is marketing agility important for emerging market firms in advanced markets? *International Business Review*, 29(5), <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101733>
- Khouja, A., Lehoux, N., Cimon, Y., y Cloutier, C. (2021). Collaborative Interorganizational Relationships in a Project-Based Industry. *Buildings*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/buildings11110502>
- Kim, D., y Lee, R. (2010). Systems Collaboration and Strategic Collaboration: Their Impacts on Supply Chain Responsiveness and Market Performance*. *Decision Sciences Journal*, 955-981. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2010.00289.x>.

- Kim, D., Cavusgil, S., y Calantone, R. (2006). Information system innovations and supply chain management: Channel relationships and firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40-54. <https://doi.org/10.1177/0092070305281619>
- Kim, M., Suresh, N., y Kocabasoglu-Hillmer, C. (2013). An impact of manufacturing flexibility and technological dimensions of manufacturing strategy on improving supply chain responsiveness: Business environment perspective. *International Journal of Production Research*, 51(18), 5597-5611. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.790569>
- Klibi, W., Martel, A., y Guitouni, A. (2010). The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review. *European Journal of Operational Research*, 283-293. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.06.011>
- Klöckner, M., Schmidt, C., Wagner, S., y Swink, M. (2023). Firms' responses to the COVID-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 158, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113664>.
- Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. SAGE Publications.
- Kristianto, Y., Gunasekaran, G., y Helo, P. (2017). Building the “Triple R” in global manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 607-619. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.12.011>.
- Kritchanchai, D., y MacCarthy, B. (1999). Responsiveness of the order fulfilment process. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(8), 812-833. <https://doi.org/10.1108/01443579910274419>.
- Kumar, R., y Kumar, R. (2017). Coordination and responsiveness issues in SME supply chains: a review. *Benchmarking: An International Journal*, 24(3), 635-650. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2016-0041>.
- La Londe, B., y Masters, J. (1994). Emerging logistics strategies: Blueprints for the next century. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(7), <https://doi.org/10.1108/09600039410070975>

- Lambert, D. (2014). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*. Supply Chain Management Institute.
- Lambert, D., y Enz, M. (2017). Issues in Supply Chain Management: Progress and potential. *Industrial Marketing Management*, 62, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.12.002>.
- Lee, E., Chen, Y., McDonald, M., y O'Neill, E. (2020). Dynamic Response Systems of Healthcare Mask Production to COVID-19: A Case Study of Korea. *Systems*, 8(2), <https://doi.org/10.3390/systems8020018>.
- Lee, H. (2002). Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties. *California Management Review*, 44(3), 105-119. <https://doi.org/10.2307/41166135>.
- LeMay, S., Helms, M., Kimball, B., y McMahon, D. (2017). Supply chain management: the elusive concept and definition. *The International Journal of Logistics Management*, 28(4), 1425-1453. <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2016-0232>.
- Lemieux, A., Pellerin, R., Lamouri, S., y Carbone, V. (2012). A new analysis framework for agility in the fashion industry. *International Journal of Agile Systems and Management*, 15(2).
- L'Hermitte, C., Bowles, M., Tatham, P., y Brooks, B. (2015). An integrated approach to agility in humanitarian logistics. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 5(2), 209-233. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-04-2014-0016>.
- Li, D., Zhi, B., Schoenherr, T., y Wang, X. (2023). Developing capabilities for supply chain resilience in a post-COVID world: A machine learning-based thematic analysis. *IIE Transactions*, 55, 1256-1276. <https://doi.org/10.1080/24725854.2023.2176951>.
- Li, X., Chung, C., Goldsby, T., y Holsapple, C. (2008). A unified model of supply chain agility: the work-design perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 19(3), 408-435. <https://doi.org/10.1108/09574090810919224>.
- Lin, C., Chiu, H., y Chu, P. (2006). Agility index in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 100(2), 285-299. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.11.013>

- Locke, R., Armstrong, B., Schaab-Rozbicki, S., y Young, G. (2023). Supply Chains y Working Conditions During the Long Pandemic: Lessons for a New Moral Political Economy? *Daedalus*, *152*(1), 131–142. https://doi.org/10.1162/daed_a_01970.
- Lohmer, J., Ribeiro, E., y Lasch, R. (2022). Blockchain Technology in Operations & Supply Chain Management: A Content Analysis. *Sustainability*, *14*(10), <https://doi.org/10.3390/su14106192>.
- Luo, J., Huang, M., Bai, Y., y Li, J. (2023). Supply Chain Management during a Public Health Emergency of International Concern: A Bibliometric and Content Analysis. *Processes*, *11*(3), <https://doi.org/10.3390/pr11030713>.
- Malik, M., Gahlawat, V., Mor, R., Dahiya, V., y Yadav, M. (2022). Application of Optimization Techniques in the Dairy Supply Chain: A Systematic Review. *Logistics*, *6*(4), <https://doi.org/10.3390/logistics6040074>.
- Mandal, S. (2015). An empirical-relational investigation on supply chain responsiveness. *International Journal of Logistics Systems and Management*, *20*(1).
- Matos, C., y Krielow, A. (2019). The effects of environmental factors on B2B e-services purchase: perceived risk and convenience as mediators. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *34*(4), 767-778. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2017-0305>.
- Matson, J., y McFarlane, D. (1999). Assessing the responsiveness of existing production operations. *International Journal of Operations & Production Management*, *19*(8), 765-784. <https://doi.org/10.1108/01443579910274374>.
- Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. In Klagenfurt. <https://doi.org/10.4135/9781446282243.n12>
- Mehrabian, A., y Russell, J. (1974). *An Approach to Environmental Psychology*. The MIT Press.
- Melnyk, S., Davis, E., Spekman, R., y Sandor, J. (2010). Outcome-Driven Supply Chains. *MIT Sloan Management Review*, *51*(2).

- Mengist, A., Buffoni, L., y Pop, A. (2021). An Integrated Framework for Traceability and Impact Analysis in Requirements Verification of Cyber–Physical Systems. *Electronics*, 10(8), <https://doi.org/10.3390/electronics10080983>.
- Mentzer, J., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., y Zacharia, Z. (2001). Defining supplychain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Merminod, N., Nollet, J., y Pache, G. (2014). Streamlining humanitarian and peacekeeping supply chains: Anticipation capability for higher responsiveness. *Society and Business Review*, 4-22. <https://doi.org/10.1108/SBR-06-2013-0048>.
- Meyr, H., Wagner, M., y Rohde, J. (2008). Structure of Advanced Planning Systems. En H. Stadtler, y C. Kilger, *Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software, and Case Studies* (pp. 109-115). Springer.
- Mir, S., Lu, S., Cantor, D., y Hofer, C. (2018). Content Analysis in SCM Research: Past Uses and Future Research Opportunities. *International Journal of Logistics Management*, 132-190. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2016-0200>.
- Miranda, T., Zambon, J., de Brito, I., Alebrant, A., y Tsugunobu, H. (2022). Public School Food Supply Chain during the COVID-19 Pandemic: A Case Study of the City of Vitória (Brazil). *Logistics*, 6(1), <https://doi.org/10.3390/logistics6010020>.
- Mohib, A., Ennadi, A., Youssef, S., y Herrou, B. (2019). *The utility of Lean Six Sigma(LSS) in the Supply Chain agro-industry*. International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management.
- Moldavska, A., y Welo, T. (2018). Testing and Verification of a New Corporate Sustainability Assessment Method for Manufacturing: A Multiple Case Research Study. *Sustainability*, 10(11), <https://doi.org/10.3390/su10114121>.
- Molla, A., y Cooper, V. (2010). Green IT Readiness: A Framework and Preliminary Proof of Concept. *Australasian Journal of Information Systems*, 16(2), <https://doi.org/10.3127/ajis.v16i2.545>.
- Mondal, A., Giri, B. K., Roy, S. K., Deveci, M., & Pamucar, D. (2024). Sustainable-resilient-responsive supply chain with demand prediction: An interval type-2 robust programming approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108133>

- Moradlou, H., Backhouse, C., y Ranganathan, R. (2017). Responsiveness, the primary reason behind re-shoring manufacturing activities to the UK: An Indian industry perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(2/3), 222-236. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2015-0149>.
- More, D., y Babu, S. (2007). *Identification of stimuli, enablers and inhibitors of supply chain flexibility and an analysis of their dynamics*. NITIE . Paper Presented to the National Conference on Business Optimization Research Wave.
- Morse, J., Hupcey, J., Penrod, J., y Mitcham, C. (2002). Integrating concepts for the development of qualitatively-derived theory. *Research and Theory for Nursing Practice*, 16(1), 5-18. <https://doi.org/10.1891/rtnp.16.1.5.52995>
- Napoleone, A., Macchi, M., y Pozzetti, A. (2017). An Investigation on Implemented Actions to Improve Responsiveness in Manufacturing Firms. *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, 184-192. [10.1007/978-3-319-66926-7_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66926-7_22).
- Nasrollah, S., Najafi, S. E., Bagherzadeh, H., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2023). An enhanced PSO algorithm to configure a responsive-resilient supply chain network considering environmental issues: a case study of the oxygen concentrator device. *Neural Computing and Applications*, 35(3), 2647–2678. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07739-8>
- Nayeri, S., Amin, M., Reza, M., GhanavatiNejad, M., Rahmani, M., y Babae, E. (2023). A data-driven model for sustainable and resilient supplier selection and order allocation problem in a responsive supply chain: A case study of healthcare system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 124, <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106511>.
- Nehzati, T., Dreyer, H., Strandhagen, J., Gotteberg, D., y Romsdal, A. (2014). Exploring Responsiveness and Flexibility in Multisite Production Environments: The Case of Norwegian Dairy Production. *Advanced Materials Research*, 1039, 661-668. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1039.661>.

- Oguntegebe, K., di Paola, N., y Vona, R. (2022). Behavioural antecedents to blockchain implementation in agrifood supply chain management: A thematic analysis. *Technology in Society*, 68, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101927>.
- Okoli, C. (2015). A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. *Communications of the Association for Information Systems*(37), <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>.
- Oliver, R., y Webber, M. (1982). *Oliver, R. K., & Michael D. Webber. (1982). Supply Chain Management: logistics catches up with strategy*. Springer.
- Pires, J., y Barbosa-Povoa, A. (2018). Supply Chain Resilience: Definitions and quantitative modell. *Computers & Industrial Engineering*, 115, 109-122. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.006>.
- Ponis, S., y Koronis, E. (2012). Supply Chain Resilience: Definition Of Concept And Its Formative Elements. *Journal of Applied Business Research*, 28(5), 921–930. <https://doi.org/10.19030/jabr.v28i5.7234>.
- Ponomarov, S., y Holcomb, M. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124-143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>.
- Qrunfleh, S., y Tarafdar, M. (2013). Lean and agile supply chain strategies and supply chain responsiveness: the role of strategic supplier partnership and postponement. *Supply Chain Management*, 18(6), 571-582. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2013-0015>.
- Rabbani, M., Sabbaghnia, A., Mobini, M., y Razmi, J. (2018). A graph theory-based algorithm for a multi-echelon multi-period responsive supply chain network design with lateral-transshipments. *Operational Research* , 2497–2517. <https://doi.org/10.1007/s12351-018-0425-y>.
- Raghuram, P., y Saleeshya, P. (2021). Responsiveness model of the textile supply chain - a structural equation modelling-based investigation. *International Journal of Services and Operations Management*, 38(3), 419-440. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2021.113605>.

- Raiesifar, A., Parvizy, S., Bozorgzad, P., Poortaghi, S., Davoudi, N., y Masoumi, M. (2019). Nursing: An evolutionary concept analysis. *Nursing Practice Today*, 6(1). <https://doi.org/10.18502/npt.v6i1.388>
- Rajagopal, P., Azar, N., Bahrin, A., Appasamy, G., y Sundram, V. (2016). Determinants of supply chain responsiveness among firms in the manufacturing industry in Malaysi. *International Journal of Supply Chain Management*, 5(3), 18-24.
- Rana, S., Osman, A., Abdul, A., Solaiman, M., y Abdullah, M. (2016). Supply chain strategies and responsiveness: A study on retail chain stores. *International Business Management*, 10(6), 849–857.
- Real Academia Española. (2023a). *Cadena*. <https://dle.rae.es/cadena>
- Real Academia Española. (2023b). *Suministro*. <https://dle.rae.es/suministro>
- Reichhart, A., y Holweg, M. (2007). Creating the customer-responsive supply chain: a reconciliation of concepts. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(11), 1144-1172. <https://doi.org/10.1108/01443570710830575>.
- Renaldi, R., Wibisono, D., y Hasan, M. (2018). Verifying Theoretical Concepts of Performance Management Framework. *The Journal of Social Sciences Research*, 815-824.
- Richey, R., Roath, A., Adams, F., y Wieland, A. (2022). A Responsiveness View of logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 43(1), 62-91. <https://doi.org/10.1111/jbl.12290>
- Rodgers, B. (1989). Concepts, analysis and the development of nursing knowledge: the evolutionary cycle. *Journal of Advanced Nursing*, 14(4), 330-335. 10.1111/j.1365-2648.1989.tb03420.x.
- Rodgers, B. (2000). *Concept Development in Nursing: Foundations, Techniques, and Applications*. Saunders.
- Roespinoedji, D., Hadian, N., Saadah, S., Ferdini, V., y Mohamed, A. (2019). The Effect of Supply Chain Management on Indonesian Pharmaceutical Industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(2), 65–75. <https://doi.org/10.59160/ijscm.v8i2.2976>.

- Saad, S., y Gindy, N. (2007). Future shape of the responsive manufacturing enterprise. *Benchmarking: An International Journal*, 14(1), 140-152. <https://doi.org/10.1108/14635770710730982>.
- Saïah, F., Vega, D., de Vries, H., y Kembro, J. (2022). Process modularity, supply chain responsiveness, and moderators: The Médecins Sans Frontières response to the Covid-19 pandemic. *Production and Operations Management*, 32(5), 1490-1511. <https://doi.org/10.1111/poms.13696>
- Salam, M., y Banomyong, R. (2003). An Investigation of Supply Chain Responsiveness in the Thai Textile Industry. *Logistics Research Network*, 29-36.
- Saleeshya, P., Suresh, K., y Raghuram, P. (2012). A combined AHP and ISM-based model to assess the agility of supply chain - a case study. *International Journal of Integrated Supply Management*, 7, 167-191.
- Santos, E., y Hanna, M. (2009). A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature: Toward a conceptual definition of customer responsiveness. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(1), 30-53. <https://doi.org/10.1108/01443570910925352>.
- Seuring, S., y Gold, S. (2012). Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. *Supply Chain Management*, 17(5), 544-555. <https://doi.org/10.1108/13598541211258609>
- Sharma, D., Taggar, R., Bindra, S., y Dhir, S. (2020). A systematic review of responsiveness to develop future research agenda: a TCCM and bibliometric analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 27(9), 2649-2677. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2019-0539>.
- Sheikhattar, M., Nezafati, N., y Shokouhyar, S. (2022). A thematic analysis–based model for identifying the impacts of natural crises on a supply chain for service integrity: a text analysis approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 79413–79433. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21380-x>.

- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., y Simchi-Levi, E. (1999). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Cases w/CD-ROM Package*. McGraw-Hill.
- Singh, R. (2015). Modelling of critical factors for responsiveness in supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(6), 868-888. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2014-0042>.
- Singh, R., y Sharma, M. (2014). Prioritising the alternatives for flexibility in supply chains. *Production Planning & Control*, 176-192. <https://doi.org/10.1080/09537287.2013.782951>.
- Sinha, A., Swati, P., y Anand, A. (2015). Responsive supply chain: modeling and simulation . *Management Science Letters* , 639-650. 10.5267/j.msl.2015.4.001.
- Sinkovics, R., Jean, R., Roath, A., y Tamer, S. (2011). Does IT Integration Really Enhance Supplier Responsiveness in Global Supply Chains? *Management International Review* , 193–212. <https://doi.org/10.1007/s11575-011-0069-0>.
- Soni, G., y Kodali, R. (2013). A critical review of supply chain management frameworks: proposed framework. *Benchmarking: An International Journal*, 20(2), 263-298. <https://doi.org/10.1108/14635771311307713>.
- Squire, B., Cousins, P., Lawson, B., y Brown, S. (2009). The effect of supplier manufacturing capabilities on buyer responsiveness: The role of collaboration. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(8), 766-788. <https://doi.org/10.1108/01443570910977689>.
- Srinivasan, R. (2007). Artificial intelligence methodologies for agile refining: an overview. *Knowledge and Information Systems*, 12, 129–145. <https://doi.org/10.1007/s10115-006-0057-z>.
- Stephens, A., Kang, M., y Robb, C. (2022). Linking Supply Chain Disruption Orientation to Supply Chain Resilience and Market Performance with the Stimulus–Organism–Response Model. *Journal of Risk and Financial Management* , 15(5), <https://doi.org/10.3390/jrfm15050227>.
- Stock, J., y Boyer, S. (2009). Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study. *International Journal of Physical Distribution*

& *Logistics Management*, 39(8), 690-711.
<https://doi.org/10.1108/09600030910996323>

Sundram, V., Rajagopal, P., Azar, N., Bahrin, A., y Appasamy, G. (2018). Supply chain responsiveness in an asian global electronic manufacturing firm: ABX Energy (M)'. *International Journal of Supply Chain Management*, 7(2), 23-31.

Surian, V., Prakash, J., Kamaruddin, S., y Wei, S. (2023). A comprehensive validation framework addressing utility parameter validation for application in small and medium enterprises (SMEs): A case study in pharmaceutical industry. *Cogent Engineering*, 10(1), <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2166219>.

Swafford, P., Ghosh, S., y Murthy, N. (2006). A framework for assessing value chain agility. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(2), 118-140. <https://doi.org/10.1108/01443570610641639>.

Swales, J., y Feak, C. (2012). *Academic Writing for Graduate Students. Essential Tasks and Skills*. University of Michigan Press.

Tangpong, C. (2011). Content analytic approach to measuring constructs in operations and supply chain management. *Journal of Operations Management* , 29(6), 627-638. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.08.001>.

Teece, D., y Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.
<https://doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>.

Thatte, A., Agrawal, V., y Muhammed, S. (2009). Linking Information Sharing And Supplier Network Responsiveness With Delivery Dependability Of A Firm. *Journal of Applied Business Research*, 25(3), <https://doi.org/10.19030/jabr.v25i3.1025>.

Thatte, A., Rao, S., y Ragu-Nathan, T. (2013). Impact Of SCM Practices Of A Firm On Supply Chain Responsiveness And Competitive Advantage Of A Firm. *Journal of Applied Business Research*, 29(2), 499-530.
<https://doi.org/10.19030/jabr.v29i2.7653>.

Tiwari, M., Mahanty, B., Sarmah, S., y Jenamani, M. (2013). *Modeling of Responsive Supply Chain*. Routledge.

- Toftthagen, R., y Fagerstrøm, L. (2010). Rodgers' evolutionary concept analysis – a valid method for developing knowledge in nursing science. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 21-31. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2010.00845.x>.
- Toopgajank, S., y Wongwiwat, P. (2019). Absorptive Capacity in Supply Chains: Does Responsive Strategy of a Firm Matter? *International Journal of Supply Chain Management*, 8(4), <https://doi.org/10.59160/ijscm.v8i4.3462>.
- Turner, N., Aitken, J., y Bozarth, C. (2018). A framework for understanding managerial responses to supply chain complexity. *International Journal of Operations & Production Management*, 1433-1466. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2017-0062>.
- Urbinati, A., Bogers, M., Chiesa, V., y Frattini, F. (2019). Creating and capturing value from Big Data: A multiple-case study analysis of provider companies. *Technovation*, 84-85, 21-36. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.07.004>.
- Vanany, I., Helmi, M., Hua, K., Kumar, A., y Siswanto, N. (2021). A Supply Chain Resilience Capability Framework and Process for Mitigating the COVID-19 Pandemic Disruption. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 10.1109/TEM.2021.3116068.
- Vanteddu, G., Babu, R., y Gushikin, O. (2011). Supply chain focus dependent supplier selection problem. *International Journal of Production Economics*, 204-216. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.10.003>
- Vitasek, K. (2013). Supply chain management: terms and glossary. *Healthcare informatics : the business magazine for information and communication systems*, 17(2), 58–60.
- von Falkenhausen, C., Fleischmann, M., y Bode, C. (2017). Performance Outcomes of Responsiveness: When Should Supply Chains Be Fast? *SSRN*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2985445>.
- Wareham, J., Mathiassen, L., Rai, A., Straub, D., & Klein, R. (2005). The business value of digital supply networks: A program of research on the impacts of globalization. *Journal of International Management*, 11(2), 201-227. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2005.03.007>.

- Williams, B., Roh, J., Tokar, T., y Swink, M. (2013). Leveraging supply chain visibility for responsiveness: The moderating role of internal integration. *Journal of Operations Management*, 31(7-8), 543-554.
- Wilson, J. (1970). *Thinking with Concepts*. Cambridge University Press.
- Wong, C., Stentoft, J., Hvolby, H., y Johansen, J. (2006). Assessing responsiveness of a volatile and seasonal supply chain: A case study. *International Journal of Production Economics*, 104(2), 709-721. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.12.021>.
- Wu, F., Yeniyurt, S., Kim, D., y Cavusgil, S. (2006). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 493-504. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.003>.
- Xu, X., Sethi, S., Chung, S., y Choi, T. (2023). Reforming global supply chain management under pandemics: The GREAT-3Rs framework. *Production and Operations Management*, 32(2), 524-546. <https://doi.org/10.1111/poms.13885>.
- Yin, R. (2017). *Case Study Research and Applications. Design and Methods*. SAGE.
- You, F., y Grossmann, E. (2011). Balancing responsiveness and economics in process supply chain design with multi-echelon stochastic inventory. *AIChE Journal*, 178-192.
- Yu, W., Chavez, R., Jacobs, M., y Feng, M. (2018). Data-driven supply chain capabilities and performance: A resource-based view. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, 371-385. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.002>.
- Yu, W., Chavez, R., Jacobs, M., Wong, C., y Yuan, C. (2019). Environmental scanning, supply chain integration, responsiveness, and operational performance: An integrative framework from an organizational information processing theory perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(5), 787-814. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2018-0395>.

- Yusof, S., y Aspinwall, E. (2000). Total quality management implementation frameworks: Comparison and review. *Total Quality Management*, 11(3), 281-294. <https://doi.org/10.1080/0954412006801>.
- Zhang, Z., y Sharifi, H. (2000). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(4), 496-513. <https://doi.org/10.1108/01443570010314818>.
- Zhang, Z., y Sharifi, H. (2007). Towards Theory Building in Agile Manufacturing Strategy—A Taxonomical Approach. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), 351-370. <http://dx.doi.org/10.1109/TEM.2007.893989>
- Zhou, J., Mavondo, F., y Graham, S. (2019). The relationship between marketing agility and financial performance under different levels of market turbulence. *Industrial Marketing Management*, 83, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.11.008>.

7 APÉNDICES

Apéndice A*Documentos seleccionados*

La Tabla A 1 contiene los documentos seleccionados usando la RSL. Las columnas 1 y 2 muestran los datos de la referencia y la 3 la revista académica en la que se publicó el documento.

Tabla A 1*Documentos identificados en la RSL de MRCS*

Referencia	Año	Revista
Kritchanchai y MacCarthy	1999	International Journal of Operations & Production Management
Catalan y Kotzab	2003	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management
Salam y Banomyong	2003	Logistics Research Network
Eng	2005	International Journal of Logistics Management
Kim et al.	2006	Journal of the Academy of Marketing Science
Wong et al.	2006	International Journal of Production Economics
Homburg et al.	2007	Journal of Marketing
Reichart y Holweg	2007	International Journal of Operations & Production Management
Saad y Gindy	2007	Benchmarking: An International Journal
Gunasekaran et al.	2008	Omega
Bode et al.	2010	Academy of Management Journal
Kim y Lee	2010	Decision Sciences
Sinkovics et al.	2011	Management International Review
Hayat et al.	2012	Journal of Advanced Manufacturing Systems
Kim et al.	2013	International Journal of Production Research
Qrunfleh y Tarafdar	2013	Supply Chain Management: An International Journal
Thatte et al.	2013	Journal of Applied Business Research
Thatte et al.	2013	Journal of Applied Business Research
Tiwari et al.	2013	Modeling of Responsive Supply Chain (Book)
Ghosh et al.	2014	IUP Journal of Supply Chain Management
Nehzati et al.	2014	Advanced Materials Research
Mandal	2015	International Journal of Applied Management Science
Sinha et al.	2015	Management Science Letters
Rajagopal et al.	2016	International Journal of Supply Chain Management
Rana et al.	2016	International Business Management
Bode y Macdonald	2017	Decision Sciences
Gilal et al.	2017	Journal of Advanced Manufacturing Systems
Moradlou et al.	2017	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management,
Davis-Sramek et al.	2019	International Journal of Logistics Management
Yu et al.	2018	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review
Yu et al.	2019	International Journal of Operations and Production Management
Sharma et al.	2020	J. for Global Business Advancement
Asamoah et al.	2021	International Journal of Logistics Management
Raghuram y Saleeshya	2021	International Journal of Services and Operations Management
Richey et al.	2022	Journal of Business Logistics
Saïah et al.	2022	Production and Operations Management
Xu et al.	2022	Logistics and Transportation Review

Apéndice B

Propósito de la investigación en la que se propusieron MRCS

La Tabla B 1 muestra el propósito de la investigación en la que se propusieron los MRCS analizados en este capítulo. Las columnas 1 y 2 presentan los datos de la referencia y la 3 el propósito de la investigación.

Tabla B 1

Propósito de la investigación en la que se propusieron MRCS

Referencia	Año	Propósito de la investigación
Kritchanchai y MacCarthy	1999	Hacer más tangible el concepto de capacidad de respuesta y contribuir al desarrollo de niveles apropiados de capacidad de respuesta para diferentes tipos de empresa.
Catalan y Kotzab	2003	Lograr una comprensión de la estructura, procesos y relaciones de la CS de telefonía móvil y evaluar la CRCS en particular.
Salam y Banomyong	2003	Evaluar los determinantes de la CRCS respecto a las incertidumbres de la demanda en la industria textil tailandesa.
Eng	2005	Examinar la influencia de la orientación multifuncional sobre la satisfacción del cliente y la CRCS.
Kim et al.	2006	Explorar los roles de la TI y, por lo tanto, de los SI en las relaciones de canal y desempeño firme del mercado (por ejemplo, crecimiento de las ventas, crecimiento del mercado, desarrollo de productos, capacidad de respuesta) en el contexto de los sistemas de comunicación de la CS.
Wong et al.	2006	Describir un enfoque estructural para evaluar la CRCS volátil y estacional.
Homburg et al.	2007	Identificar los mecanismos diferenciales que impulsan la capacidad de respuesta a los clientes y la capacidad de respuesta a competidores.
Reichart y Holweg	2007	Proponer una definición clara de CRCS y su relación con la flexibilidad y desarrollar un marco holístico.
Saad y Gindy	2007	Desarrollar un marco general para capturar los principales atributos de la capacidad de respuesta organizacional.
Gunasekaran et al.	2008	Analizar tanto la fabricación avanzada como la GCS con el objetivo de desarrollar un marco para una CS responsiva.
Bode et al.	2010	Identificar el repertorio de respuestas estratégicas a las interrupciones de la CS e idear y probar un modelo que explique la ocurrencia de las alternativas de respuesta.
Kim y Lee	2010	Examinar los múltiples roles de la colaboración de sistemas y la colaboración estratégica y cómo influyen directa e indirectamente en la CRCS y el desempeño del mercado de una empresa.
Sinkovics et al.	2011	Examinar la influencia de la integración y la confianza de la TI en la CRCS en diversas condiciones de distancia cultural.
Hayat et al.	2012	Desarrollar un marco teórico para mejorar la coordinación en la CS y probarlo empíricamente.
Kim et al.	2013	Investigar el impacto de la flexibilidad de fabricación y de las dimensiones tecnológicas de la estrategia de fabricación sobre la CRCS.
Qrunfleh y Tarafdar	2013	Examinar el rol de la asociación estratégica con proveedores y el aplazamiento, respectivamente, en la relación entre la estrategia de CS ágil y eficiente y la CRCS. Además, los autores analizan la relación entre la CRCS y el desempeño.
Thatte et al.	2013	Este estudio extiende la investigación previa sobre prácticas de fabricación explorando el nivel y la dimensión de las relaciones entre las prácticas de fabricación basadas en la modularidad y la CRCS.
Thatte et al.	2013	Conceptualizar tres dimensiones de la CRCS y desarrollar una instrumento confiable y válido para medir este constructo.

Tabla B 1

Propósito de la investigación en la que se propusieron MRCS (Continuación)

Referencia	Año	Propósito de la investigación
Tiwari et al.	2013	<i>Modeling of Responsive Supply Chain</i> (Book).
Ghosh et al.	2014	Presentar un marco integrador que relacione la CRCS, la integración de procesos, la coordinación y el desempeño de la CS.
Nehzati et al.	2014	Explorar la capacidad de respuesta y la flexibilidad en entorno multisitio para identificar los factores que requieren y facilitan la capacidad de respuesta en un sistema de redes de producción, e identificar una serie de factores analizados en forma de caso de estudio.
Mandal	2015	Explorar conceptualmente la confianza, el compromiso, la comunicación, la cooperación, la adaptación y la interdependencia como recursos relacionales en el desarrollo de la CRCS.
Sinha et al.	2015	Desarrollar un modelo de gestión de la CS receptiva.
Rajagopal et al.	2016	Verificar la importancia de estrategias de la CS (CS ágil y eficiente, asociación con proveedores estratégicos y aplazamiento) para lograr la CRCS.
Rana et al.	2016	Analizar empíricamente los impactos de las estrategias de la CS al influir en la CRCS del minorista.
Bode y Macdonald	2017	Mostrar el proceso de gestión de la disrupción a lo largo de una secuencia de cuatro etapas: reconocimiento de la disrupción, diagnóstico de perturbaciones, desarrollo de respuestas e implementación de respuestas, y plantear la hipótesis de los efectos restrictivos y mediadores de estas etapas.
Gilal et al.	2017	Desarrollar un modelo de mediación moderada e investigar la influencia de las prácticas de la GCS en el desarrollo de productos, explorar el rol mediador de la CRCS y examinar la influencia moderadora de la estructura organizacional y de investigación y desarrollo.
Moradlou et al.	2017	El propósito de este artículo es comprender la motivación principal detrás de la estrategia de relocalización en el Reino Unido e investigar los factores que influyen en esta decisión desde la perspectiva de las industrias indias.
Davis-Sramek et al.	2019	Utilizar la teoría de rango medio para examinar si una empresa de fabricación puede aprovechar la orientación de la CS para obtener capacidad de respuesta de un proveedor global.
Yu et al.	2018	Explorar el efecto de capacidades de la CS en datos sobre el desempeño financiero.
Yu et al.	2019	Investigar los efectos del escaneo ambiental en el desempeño operativo a través de la integración de la CS y la CRCS.
Sharma et al.	2020	Ampliar y explorar epistemológicamente las teorías actuales a partir de investigaciones anteriores realizadas en el área de capacidad de respuesta.
Asamoah et al.	2021	Examinar cómo la CRCS (capacidad de respuesta del proceso logístico, capacidad de respuesta de los sistemas de operaciones y la capacidad de respuesta de la red de proveedores) afecta la capacidad de las empresas para atraer, satisfacer y retener clientes.
Raghuram y Saleeshya	2021	Examinar el efecto de la combinación de flujo de materiales, flujo de información, plazo de entrega y capacidad general sobre la CRCS de una empresa textil.
Richey et al.	2022	Argumentar que la CRCS (realizada a través de la logística y la GCS) tiene un gran potencial de investigación.
Saïah et al.	2022	Investigar cómo Médicos Sin Fronteras y sus 151 misiones emplearon la modularidad del proceso durante la pandemia de COVID-19.
Xu et al.	2022	Reformar la gestión global de la CS tanto desde el punto de vista de la oferta y desde el lado de la demanda, considerando diferentes etapas de la pandemia (es decir, antes, durante y después de la pandemia).

Apéndice C

Caso A

Protocolo de validación

Doctorado:	Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
Doctorando:	Raúl Antonio Díaz Pacheco
Director:	Dr. Ernest Benedito.
Objetivo:	Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
Fecha validación:	Día 11 Mes 01 Año 2022.
Forma de validación:	Presencial___ Virtual X.
Método:	Entrevista.
Técnica:	Semiestructurada.
Duración:	Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre:	XXXXXX		
Cargo:	Planeadora y compradora.		
Nivel de escolaridad:	Ingeniera industrial. En proceso de certificación Black Belt.		
Lugar:	Santiago de Cali (Colombia).		
Nombre empresa:	XXX.		
Sector:	Académico	___	Industrial X_
Actividad económica:	Primaria	___	(Obtención de MP de la naturaleza)
	Secundaria	X	(Transformación de materia prima)
	Terciaria	___	(Servicios)
Sector industrial:	Farmacéutico		
Tipo de empresa:	Microempresa	___	
	Mediana	___	

Gran empresa X.

Número de empleados: 1200.

Descripción breve de la CS:

La empresa ofrece productos como alcoholes, cremas dentales y enjuagues bucales. Está dividida en cuatro categorías de productos, las cuales son: la primera es alcoholes, la segunda es cremas, la tercera son suplementos dietarios y la cuarta son blanqueadores e implementos de aseo del hogar. Cada una de estas categorías tiene asignado un planificador.

La CS se inicia con el Departamento de Marketing y el equipo comercial. El equipo comercial visita a los clientes y recopila las órdenes de pedido, las cuales se ingresan al sistema de información llamado XXX, un software de programación de recursos empresariales. La mayoría de los productos se fabrican para mantener en inventario (en inglés, *make to stock*). Cada producto tiene una política de inventario que se cumple al planificar la producción. Por ejemplo, un producto nuevo o una referencia nueva (SKU) tiene una política de inventario de XXX días. El proceso logístico se realiza con un prestador de servicios que separa los pedidos y realiza el despacho de los productos a los clientes. En cuanto a los proveedores, dependiendo de la criticidad de la materia prima para XXX, se tiene uno o varios proveedores. XXX cuenta con proveedores de materia prima, envases plásticos, fundas y etiquetas, así como de cartón corrugado para todos los productos. Además, dentro de la CS se encuentra el departamento de investigación y desarrollo.

El equipo de compras o de negociación negocia precios con nuestros proveedores. Desde la planificación, junto con el equipo de marketing y comercial, nos reunimos una vez al mes para actualizar en unidades el *rolling forecast*. En XXX, esta reunión se llama consenso. El *rolling forecast* es un proceso que ayuda a reaccionar ante cambios del mercado haciendo proyecciones más ajustadas al comportamiento real de un producto. La actualización se realiza para cumplir con el plan de negocios o *business plan* de la compañía, que es el presupuesto de ventas para todo el año. Con ese presupuesto de ventas, se proyectan variables de la empresa, como la capacidad de la planta, los turnos de trabajo y el personal necesario en la planta. La negociación de precios no es responsabilidad nuestra; la planificación se encarga de comprar a los proveedores asignados.

Producto o servicio de la CS: XXX.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	—
Marketing y ventas	—
Financiero	—
Otra:	Planeadora y compradora

Parte 2. Respuesta de la CS

Un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como un conjunto de factores, cuestiones y problemas que generan una respuesta por parte de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunami, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.

- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Durante la pandemia generada por el COVID-19, la CS de XXX se vio afectada por dos estímulos. En primer lugar, el incremento del 100 % la demanda de alcohol tanto en las personas como en los pedidos de los hospitales. En segundo lugar, el incremento de la demanda del suplemento dietario en un 100 %.

Al inicio de la pandemia en Colombia en marzo de 2020, se detectó un aumento en las unidades de venta de ambos productos y, por ende, en la rotación de inventario de ambos productos. Los planeadores de la CS se reunieron para actualizar en unidades el *rolling forecast* para que el área de producción alcanzara a responder.

Planeación de la respuesta

¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?

¿Quiénes participan en la toma de decisiones para responder al estímulo?

¿Cuáles niveles de decisión participan en la RCS?

¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?

¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?

¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?

¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

Para hacer frente al incremento de demanda de ambos productos, la gerencia solicitó fabricar el número de unidades que fuera posible para garantizar, al menos en planta, todos los productos de la compañía.

La planeación de la respuesta para abordar el incremento de la demanda de alcohol y del suplemento dietario se llevó a cabo a través de las reuniones de consenso que la compañía realiza mensualmente. En estas reuniones, participan los XXX planificadores de la compañía, y el nivel de toma de decisiones es estratégico. Durante las reuniones de consenso, se establece la cantidad de unidades a vender, la cual no puede variarse en los próximos dos meses. Para cada línea de producto, se elabora un plan maestro de

producción, y basándose en este plan, se desarrolla un plan de requerimientos de materiales.

Las órdenes de pedido se cumplen inicialmente utilizando el inventario disponible en la planta. A medida que se consume el inventario, se planifica la reposición semanal del mismo. Desde el departamento de planificación, se proporciona a producción la secuencia óptima de fabricación, que incluye información sobre la cantidad a fabricar, los días de fabricación, el personal necesario, los turnos de fabricación y los materiales. La producción no se inicia a menos que al menos el 90 % de los materiales necesarios estén disponibles. Las XXX líneas de producción estuvieron disponibles para hacer frente al aumento de la demanda de los productos de la empresa XXX durante la pandemia generada por el virus COVID-19.

La planificación también tiene en cuenta que algunos productos deben someterse a análisis microbiológicos después de su fabricación. El tiempo de entrega de los resultados de estos análisis varía entre cinco y nueve días calendario. Mientras se esperan los resultados, los productos se almacenan en una zona específica de la planta y no están disponibles para despacharse a los clientes. Además, en la planificación, se coordina la llegada de materia prima, ya sea nacional o importada.

Durante el incremento de la demanda de alcohol y del suplemento dietario, se ejecutaron diversas acciones para responder a estos estímulos. En la reunión de planta, se acordó el préstamo de personal entre líneas de fabricación. En cuanto a los proveedores, se acordó la modificación de órdenes de producción del empaque corrugado de acuerdo con la solicitud de la empresa. En fabricación, se acordó con el personal trabajar hasta un máximo de 10 horas extras. El equipo de mantenimiento se encargó de alistar todas las líneas de producción con las que cuenta XXX.

Durante la pandemia, la llegada de materia prima, como los envases de plástico, se garantizó porque el proveedor está ubicado a 100 metros de la planta. Los proveedores de los envases de plástico aceptaron cambios en las órdenes de producción. Un cambio consistió en aplazar la producción de un envase de plástico para producir otro tipo de envase que necesitaba la empresa XXX con mayor urgencia. Todos los proveedores de envases recibieron pedidos durante la pandemia. Los proveedores de cartón corrugado aceptaron cambios de producto en las órdenes de producción que recibían de planeación.

En respuesta a otro estímulo ocurrido en el 2021, como fue el bloqueo de las vías de acceso a la planta, el personal utilizó diferentes caminos para llegar a la planta. De

igual manera, XXX empleó diferentes rutas para la entrega de producto durante el bloqueo a las vías previamente comentado, el cual afectó el abastecimiento de la materia prima cartón corrugado. Al analizar las gráficas de venta de productos de XXX, se observó la caída de la venta debido al desabastecimiento ocasionado por el bloqueo de las vías, dado que la empresa se encuentra ubicada en una de las ciudades más afectadas por el paro.

Durante la pandemia, el equipo de ingenieros químicos y de materiales desarrolló el alcohol glicerinado. Además, los departamentos de Marketing y Comercial se aventuraron a importar gel antibacterial. Cabe destacar que ambos productos no estaban dentro del portafolio de XXX.

Las relaciones entre los planeadores fueron cordiales mientras se respondía al estímulo. Siempre se procuró mantener la colaboración entre los planeadores de las XXX categorías de producto. Si alguna estrategia le funcionaba a un planeador, en la próxima reunión de consenso se comentaba para que todos la aplicaran. La relación entre los departamentos de Planeación y Fabricación fue buena. Hubo flujo de información desde un departamento al otro y viceversa, lo que permitió solucionar problemas de capacidad, de personal y de materia prima.

Las relaciones con los proveedores también fueron cordiales. Entre el personal de XXX y el proveedor se buscaron soluciones a problemas de capacidad o de tiempo de entrega de materia prima. La estrategia del diálogo se aplicó en todas las reuniones de consenso que se ejecutaron para responder al incremento de la demanda de alcohol y del suplemento dietario.

El COVID-19 impulsó la adopción del teletrabajo en XXX. El equipo de planificación implementó un modelo de trabajo híbrido, alternando entre el trabajo remoto y la presencialidad. En consecuencia, la respuesta al aumento de la demanda se llevó a cabo principalmente a través del teletrabajo. Esta modalidad demandó un alto nivel de compromiso y cumplimiento por parte de todos los planificadores. Además, facilitó el uso responsable de los medios de comunicación y de información.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta y tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto y continuidad de proceso?

La compañía siempre buscó cumplir con los niveles de servicio que tiene establecidos tanto en la pandemia como en tiempos normales. La gerencia de XXX expresó lo siguiente: “La comunidad lo necesita y tenemos que trabajar en pro de ello”, haciendo referencia a la necesidad de producir ambos productos. Toda la compañía está comprometida con cumplir el objetivo de disminuir costos. Los planeadores promueven la disminución de costos de los proveedores.

En respuesta al incremento de demanda, se adoptaron diversas formas de trabajo que promovieron la disminución de los contagios entre el personal administrativo.

Para responder al estímulo, se aumentó la disponibilidad de personal, se aumentaron los turnos de trabajo y se incrementó el abastecimiento. Además, se programaron máximo 10 horas extras por trabajador.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

Se evalúa el cumplimiento de los objetivos macro de la compañía y de los objetivos que tenemos desde cada uno de nuestros roles. Para el cumplimiento de objetivos de cada área, los planeadores proponen proyectos como disminuir el inventario de un producto en X cantidad de millones de pesos.

Para mejorar la RCS, XXX contrató un planeador de demanda. Asimismo, se establecieron dos indicadores para complementar el análisis del pronóstico. Los pronósticos analizados son los del área comercial.

Disponer de personal con capacidad para trabajar en cualquier línea de producción contribuye a mejorar la respuesta. Mantener buenas relaciones con los proveedores, fortalecer las capacidades y mejorar las debilidades de los proveedores facilitó la respuesta de XXX al incremento de la demanda de alcohol y del suplementario dietario. La disponibilidad del proveedor para aceptar cambios en las órdenes ya contratadas

contribuyó a mejorar la RCS. Además, enviar información actualizada le permitió al proveedor programar la producción.

Reconocer en qué momento fabricación no tiene capacidad para responder a una orden de producción, facilita la búsqueda a tiempo de estrategias para ampliar la capacidad de fabricación ya sea en cuanto a disponibilidad de líneas o máquinas de fabricación, en cuanto a personal o disponibilidad de materia prima.

Promover la disciplina en el uso de los elementos de protección personal, facilitó la respuesta al incremento de la demanda en el área administrativa y de fabricación de XXX.

Compartir las experiencias con las que un planeador tiene éxito con otros planeadores ha mejorado la gestión de la RCS. Al igual que compartir recursos de personal y de maquinaria entre los planeadores.

Apéndice D

Caso B

Protocolo de validación

Doctorado:	Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
Doctorando:	Raúl Antonio Díaz Pacheco.
Director:	Dr. Ernest Benedito.
Objetivo:	Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
Fecha validación:	Día 28 Mes 01 Año 2022.
Forma de validación:	Presencial <input type="checkbox"/> Virtual <input checked="" type="checkbox"/> .
Método:	Entrevista.
Técnica:	Semiestructurada.
Duración:	Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre:	XXX.	
Cargo:	Director de programación de producciones.	
Nivel de escolaridad:	Ingeniero industrial, especialista técnico en logística comercial.	
Lugar:	Santiago de Cali (Colombia)	
Nombre empresa:	XXX.	
Sector:	Académico <input type="checkbox"/>	Industrial <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad económica:	Primaria <input type="checkbox"/>	(Obtención de MP de la naturaleza)
	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	(Trans. Materias primas)
	Terciaria <input type="checkbox"/>	(Servicios)
Sector industrial:	Fabricante de muebles modulares listos para armar.	
Tipo de empresa:	Microempresa <input type="checkbox"/>	
	Mediana <input checked="" type="checkbox"/>	
	Gran empresa <input type="checkbox"/>	
Número de empleados:	700.	

Descripción breve de la CS:

La empresa XXX cuenta con tres plantas de producción, dos de ellas dedicadas a la producción y otra destinada a la gestión administrativa y de diseño. La planta de

Medellín se encarga de ejecutar las actividades administrativas, de ventas y de diseño, mientras que la de Yumbo y la más reciente en Cartagena está enfocadas en la producción. Las referencias de los productos fabricados por XXX son 7800. Las referencias de producto, se crean cuando se realizan cambios en los muebles de color, de tamaño o se actualiza el diseño. Los muebles modulares se fabrican aplicando dos estrategias: una de producción bajo pedido y otra producción para inventario. Los productos para consumo nacional se fabrican para mantener el inventario y los productos para exportación se fabrican bajo pedido.

XXX opera en mercados nacionales e internacionales. Las exportaciones de muebles modulares se realizan a países de Centroamérica, incluyendo Costa Rica, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad y Tobago. También se exporta a Europa, principalmente a Francia y Reino Unido. Para reforzar la presencia de la marca, XXX ha puesto en operación CD propios en Chile, España, Estados Unidos y Perú.

El proceso de la CS comienza con la llegada de la materia prima a las plantas de producción. Esta materia prima es suministrada por XXX, una gran empresa que distribuye todos los insumos para la construcción de muebles modulares, triplex y mpcor. Además, distribuye todos los herrajes de la madera. XXX pertenece al mismo grupo empresarial que XXX. El gerente de XXX también es el gerente de XXX. XXX compra la madera en Ecuador a la empresa XXX o XXX, y XXX es aliado de XXX. Los herrajes son importados por XXX desde XXX y son traídos vía contenedores a XXX. El material de empaque, como el icopor y las cajas de cartón, es proporcionado por otras empresas que también son parte del grupo de XXX. Este abastecimiento de todas las materias por empresas del mismo grupo empresarial mejora la logística de aprovisionamiento. Dos empresas proveen las máquinas: XXX, con sede en XXX, y Biesse, con sede en XXX. Las máquinas son importadas por XXX.

La generación de los pedidos está a cargo de dos gerencias: la gerencia comercial nacional y la gerencia de exportaciones. Esas dos gerencias se encargan de estar abasteciendo la planta de producción de órdenes de pedidos. Cada gerencia hace de manera independiente el pronóstico de venta y de reposición de producto.

Los pedidos de productos se ingresan en el sistema de información XXX, que automáticamente genera la explosión de materiales. Basándose en la explosión de materiales, el Área de Compras revisa si existe existencia de insumos o si es necesario

generar órdenes de compra de insumos. La producción no comienza si no están disponibles todos los insumos, como madera, herrajes y material de empaque.

El inicio de la producción depende de dos datos. El primer dato es la fecha de llegada de los materiales, ya sea de aquellos que se tienen en existencia o de los que se van a comprar. El segundo dato son los planos, los requisitos de materiales, el desglose de piezas y los costos del producto generados por el área de diseño. El Área de Diseño cuenta con una base de datos de todos los productos que han demostrado ser financieramente viables mediante análisis de costo. Cuando se trata de un producto nuevo, el Área de Diseño lleva a cabo todo el proceso de diseño y desarrollo, que incluye el bocetado del producto, la creación de imágenes renderizadas, la generación de planos, pruebas en prototipos y producción de prueba.

XXX vende moda y compite con la estrategia de XXX en el desarrollo de nuevos productos, el Área de Producción valida factores como el peso, consumo de materiales, consumo de tiempo de producción y viabilidad productiva.

Con base en la información que genera el Área de Diseño y el Área de Compras, se inicia la programación y planeación de la producción. El personal encargado de la programación y planeación de la producción planea la producción por lotes de las referencias solicitadas por el Área Comercial. En la planeación y programación, se revisan variables de producción como las cantidades de materiales, la composición del mueble, el tipo de tablero y el tipo de materiales. El resultado de la revisión de las variables de producción es la determinación de una fecha estimada de entrega. La fecha se estima a partir de la capacidad teórica de producción de la planta, la cual se define en conjunto entre la gerencia XXX y la gerencia XXX.

Con la aprobación de la fecha estimada de entrega, se inicia la programación de la producción. Esta programación se basa en las prioridades de empaque y prioridades de corte. El proceso de producción consta de cuatro macroprocesos: corte, enchape, canteado, perforado y empaque. El proceso de corte consiste en cortar la madera a la medida especificada en los planos de producto. En el proceso de enchapado, se realiza el recubrimiento del tablero de madera con un material decorativo. El proceso de canteado consiste en pulir los bordes de la madera. En el proceso de perforado, se perfora el tablero de madera. El perforado tiene dos funciones: facilita el armado del mueble y brinda estabilidad a este. En el proceso de empaque, se ubican las piezas en una caja, se adicionan los herrajes y el icopor para proteger el producto terminado.

Basándose en las dos prioridades mencionadas previamente, el Área de Programación genera la programación de corte y la programación de empaque. La programación de corte es el inicio del proceso de producción, mientras que la programación del empaque consiste en la finalización del proceso de producción. Durante el empaque, se mide la producción. Actualmente, la planta tiene capacidad para producir XXX muebles por mes.

Para realizar la programación del corte, se revisa la disponibilidad de máquinas y la capacidad actual de corte, junto la cantidad de láminas teóricas que consume un producto, para determinar el tiempo que tarda en cortarse X cantidad de unidades de producto. El Área de Producción opera a tres turnos actualmente. El perforado es el proceso cuello de botella.

La programación del empaque requiere un balanceo de línea o un balanceo de la carga de trabajo, que difiere del corte. Por ejemplo, en el proceso de corte, un mueble como un armario rinde bien porque la pieza es grande. Sin embargo, en el proceso de perforado, una pieza grande puede consumir más tiempo debido a la cantidad de perforaciones en el tablero. El empackado es un proceso realizado de manera manual, donde se revisan variables como el peso, tamaño y forma del mueble para determinar el número de personas necesarias para el armado. Las máquinas enchapadoras y perforadoras son controladas mediante sistemas numéricos computarizados.

La programación de corte y empaque se distribuye a todas las áreas de la CS para determinar las fechas de requerimiento de insumos, coordinar la recepción de materia prima y el despacho de productos terminados. El objetivo es ajustar el proceso de producción a una estrategia de justo a tiempo. Además, ambas programaciones se envían al personal encargado de ejecutar la producción.

El Área de Logística se encarga de gestionar los contenedores para la exportación y despacho nacional de producto a las grandes superficies. Logística opera con una flota de transporte subcontratada. Los prestadores de servicio de distribución son los proveedores de servicios logísticos XXX, XXX o cualquier empresa que distribuya los muebles. XXX implementó la estrategia de entrega puerta a puerta. La entrega de producto es diferente para un cliente que compra al detal y para clientes que compran en grandes cantidades como las grandes superficies.

Producto o servicio de la CS: diseño y fabricación de muebles para armar en madera.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	<u>X</u>
Logística	—
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que desencadena una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS son:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunami, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

El estímulo a tratar es el incremento de demanda durante la pandemia generada por el COVID-19. Al inicio de la pandemia, surgió una demanda significativa de muebles modulares escritorios y *closets*. El aumento en la demanda de escritorios fue impulsado por la transición al teletrabajo. Además, la demanda de *closets* y bibliotecas también experimentaron un incremento durante la pandemia, puesto que las personas tenían restricciones de movilidad tanto para ir al trabajo como para participar en actividades recreativas fuera de casa. Durante el periodo en que las personas estuvieron confinadas en sus hogares, muchas acumularon recursos financieros y decidieron remodelar los muebles de sus casas.

Durante el confinamiento, el aumento de la demanda de muebles fue tan alto que el tiempo de entrega se extendió de un mes hasta siete meses. A pesar de que los clientes eran conscientes de que XXX estaba experimentando demoras en las entregas, comenzaron a realizar pedidos de muebles modulares más grandes. Estos pedidos adicionales contribuyeron a que la empresa acumulara un gran número de pedidos pendientes. En un momento, XXX llegó a tener XXX muebles pendientes por fabricar.

Las empresas que también fabrican muebles en madera para ensamblar, como XXX, XXX, XXX o XXX, seguramente tuvieron un aumento en la demanda de esos productos. Sin embargo, no cuentan con la maquinaria actual que tiene XXX ni la capacidad de producción. Los fabricantes de muebles internacionales que son competencia de XXX son Brasil y China. Los muebles para ensamblar de Brasil y China son muy económicos acá en Colombia, pero la entrega de producto durante el confinamiento llegó a ser de un año.

Un segundo estímulo al que XXX tuvo o tiene que responder son los bajos precios de venta de los muebles modulares de la competencia de China y de Brasil.

Un tercer estímulo que ha afectado el proceso de fabricación de muebles modulares ha sido la falta de materias primas debido a la escasez de contenedores.

Un cuarto estímulo al que responde la CS de XXX es el ausentismo exagerado de personal al trabajo, ya sea por estar contagiado del virus del COVID-19 o simplemente porque decide faltar al trabajo.

Anteriormente, el personal operativo se contrataba por hora laborada. Luego pasó a estar contratado por empresas de trabajo temporal. Posteriormente, varias personas que desempeñan labores operativas fueron contratadas directamente por la empresa. El ausentismo se presenta con mayor frecuencia en el personal que tiene entre 18 y 24 años. Sin embargo, también se dan casos de ausentismo en el personal operativo que tiene entre 30 y 35 años. La gerencia argumenta que esto se debe a un cambio generacional que está ocurriendo en el personal operativo.

Las nuevas generaciones no son felices porque se les pague más dinero o se compensen con dinero las horas extras trabajadas, sino que todas las personas quieren descansar o quieren estar en la casa o no quieren que se les exija el cumplimiento de actividades. Las personas que trabajan en la gestión de los procesos y las personas del proceso de producción que hacen el trabajo en una oficina no quieren asistir a la empresa, sino que quieren trabajar desde la casa.

La respuesta que la CS dará al ausentismo será proactiva. Los gestores de la CS deberán plantear nuevas estrategias para incrementar la satisfacción de las nuevas generaciones y fomentar el gusto por ir al trabajo. Se implementarán estrategias como proporcionar espacios de sana diversión, que incluyen el gimnasio, jacuzzi, juego de billar, sala de televisión, sala de internet, y la posibilidad para las madres de llevar a sus hijos menores de cero a cinco años.

Este cambio de paradigma implica que la empresa debe evolucionar. Además, la formación de profesionales tiene que estudiar y analizar el entorno de trabajo que desean las nuevas generaciones. El estímulo en el que se profundizará es el incremento de la demanda de muebles modulares durante la pandemia generada por el COVID-19.

El estímulo del incremento de la demanda se detectó al analizar los informes diarios de pedidos que se genera en el sistema de información XXX. Los informes se revisan para tomar decisiones de no programar un turno, contratar personal o programar horas extra. El promedio de pedidos pendientes antes del confinamiento era de XXX.

Al revisar los pendientes durante el confinamiento, hubo un incremento abismal. Los pendientes pasaron de 70 000 a 200 000. La respuesta inicial de la compañía fue ampliar la capacidad del proceso de perforado mediante la programación de operación 24 horas al día, siete días a la semana, y la programación de horas extra. El aumento de la demanda afectó el proceso de transporte y distribución. La gerencia general y la comercial pensaron que el aumento de la demanda sería temporal por lo que, la estrategia de aumento

de capacidad sería suficiente. Sin embargo, los pedidos pendientes aumentaron a 300000. Por lo tanto, la estrategia no suplía las necesidades de producción.

Las variables que se analizaron para describir el estímulo fueron las unidades vendidas, el tipo de referencias que se estaban demandando y los pedidos pendientes. Los pedidos pendientes son pedidos que ya estaban en firme, es decir, el cliente ya había pagado por el producto. Los pedidos pendientes significan plata o ingresos para la empresa.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

La planeación de la respuesta al incremento de la demanda involucró decisiones estratégicas y tácticas. Las decisiones estratégicas fueron tomadas por la gerencia comercial y la gerencia general, mientras que las decisiones tácticas fueron tomadas por los coordinadores de áreas como Diseño, Producción y Logística. Los objetivos de la CS vinculados a la respuesta fueron el aumento de los ingresos por venta para la compañía.

La ampliación de la capacidad de producción afectó todos los procesos antes y después de la producción. El Área de Logística tuvo que contratar más personal y solicitar mayor disponibilidad al proveedor de servicios de transporte. El Área de Compras debió esforzarse más para cumplir con los materiales e insumos de todas las listas de materiales de las referencias que se iban a producir. Además, afectó al proveedor de icopor. El icopor es un material que se usa en el proceso de empaque para proteger el producto terminado. El proveedor de icopor es una empresa pequeña y tuvo que ajustar todos sus procesos para satisfacer el incremento de la demanda de icopor.

La gerencia general identificó tres eventos de la respuesta inicial al estímulo: en primer lugar, el incremento de demanda se mantuvo en el tiempo; en segundo lugar, el incremento de la demanda generó mayores utilidades para la empresa; y, en tercer lugar, las estrategias de incremento de la capacidad no suplían la demanda. Basándose en los tres eventos mencionados anteriormente, la gerencia general decidió ampliar más la

capacidad de producción de la empresa. El segundo aumento de capacidad se enfocó en construir un nuevo CD, para lo cual se adquirió un lote cerca al aeropuerto internacional XXX. La adecuación del CD tuvo una duración de cuatro meses.

Al mismo tiempo, la gerencia general decidió comprar nuevas máquinas para el proceso de producción. La compra de maquinaria para el aumento de la capacidad de producción se vio afectada porque se negociaba a un precio en dólares y, después de seis meses, que era el tiempo de entrega de la máquina, el dólar había variado de precio. El cambio en el valor del dólar benefició a XXX, puesto que las máquinas se negociaron a un valor en dólares y se entregaron con el dólar a otro valor. La capacidad de producción se aumentó a XXX muebles por mes. Sin embargo, al revisar los informes de pedidos pendientes después de poner en funcionamiento el nuevo CD, se identificó que los pedidos pendientes habían aumentado a XXX. Por lo tanto, el aumento de capacidad con la nueva planta tampoco igualaba la cantidad de pedidos pendientes.

La tercera estrategia que aplicó la gerencia general fue contratar una empresa para hacer maquila de la fabricación de muebles de madera para ensamblar. La maquila se hizo nuevamente en una de las sedes de XXX, trasladando máquinas de los diversos CD a una sede cerca del aeropuerto internacional XXX. La maquila contratada aumentó la capacidad de producción de muebles de madera para ensamblar en XXX. Este aumento de capacidad tuvo efecto en todos los procesos de la CS de XXX. Hacia atrás del proceso de producción, el Área de Diseño se convirtió en el cuello de botella. El Área de Diseño no tenía la capacidad para ejecutar todas las operaciones de diseño y desarrollo de producto, por lo que tuvo que ampliar su capacidad de personal. El aumento de la capacidad de personal en las áreas de logística y diseño afectó al área de recursos humanos. El Área de Recursos Humanos no tenía la capacidad para gestionar todas las contrataciones de personal solicitadas por las áreas de la CS mencionadas anteriormente.

A la fecha del aumento de la capacidad de producción de XXX a 120 000 unidades, había transcurrido un año desde el inicio de la pandemia generada por el COVID-19. También, se inició la vacunación contra el COVID-19, brindando una esperanza de normalización. La gerencia general pensó que, con la normalización de las actividades, la demanda se iba a estabilizar. Sin embargo, el análisis continuo del mercado realizado por la gerencia general identificó tres factores. Primero, la adquisición de las máquinas se iba a retrasar debido a la problemática de la escasez de acero. Segundo, China, un país productor de muebles de madera para ensamblar, enfrentaba dificultades para exportar

muebles debido a la escasez de acero para fabricar contenedores y las restricciones de movimiento de personas. Tercero, Brasil, el país que produce muebles para ensamblar a bajo costo, también estaba severamente afectado tanto en la producción como en la exportación de productos debido al COVID-19. Basándose en estos eventos, la gerencia general decidió ampliar nuevamente la capacidad de producción.

La nueva ampliación de la capacidad de producción implicaba la compra de maquinaria. El proveedor de máquinas de XXX no tenía acero para fabricar las máquinas, lo que resultaba en un tiempo de entrega de casi un año. La gerencia general decidió comprar máquinas de segunda mano a una empresa XXX que fabricaba muebles de madera para ensamblar, la cual había dejado de producir muebles. El tiempo de entrega de las máquinas de segunda era de dos o tres meses.

La decisión de ampliar nuevamente la capacidad fue afectada por el paro que ocurrió en Colombia en marzo del año 2021. El paro nacional obligó al cierre total de actividades en la planta principal de XXX, ocasionando pérdidas millonarias para la empresa. El riesgo de pérdida de ganancias no estaba contemplado por la gerencia general ni por los accionistas. Como resultado, la estrategia de ampliar la capacidad o construir otra planta se descartó. Con esta estrategia descartada en la misma zona, la gerencia comenzó a buscar otra ubicación para la nueva planta.

Las opciones de ubicación consideradas fueron Chile y Estados Unidos. La ubicación de la nueva planta en Chile o Estados Unidos implicaba una curva de aprendizaje prolongada, puesto que no se conocían las leyes ni la cultura de las personas en el sector empresarial. Para mitigar el riesgo de una curva de aprendizaje de larga duración en el tiempo, la gerencia general decidió construir la nueva planta en la ciudad de XXX.

XXX presenta ventajas estratégicas al estar ubicada en la costa norte de Colombia, facilitando las exportaciones. Además, las leyes en Colombia son uniformes para todas las empresas en todas las regiones del país. Sin embargo, la desventaja reconocida por la gerencia general es que la cultura de las personas en la costa puede diferir de la cultura en la zona sur occidental del país.

La capacidad de la planta de XXX incrementó la capacidad de producción de XXX en XXX muebles por mes. La puesta en operación de la planta de XXX obligó la ejecución de todos los procesos de contratación de personal para todas las áreas de la CS. Además, obligó a la planeación y ejecución de viajes de la planta de Yumbo hacia la planta de

XXX. Los viajes se realizaban para revisar y controlar la operación de la planta de XXX. La planta de XXX inició operaciones en el mes de octubre del año 2021. Los pedidos pendientes ahora son de 130 000 muebles por mes.

Para planear la respuesta al estímulo del incremento de la demanda en todas las fases de la respuesta, se llevaron a cabo diversas reuniones que involucraron a la gerencia comercial, la gerencia general, los jefes y los coordinadores de producción. Sin embargo, durante el proceso de toma de decisiones, se generaron roces entre diversas áreas, tanto las presentes en la reunión como las ausentes.

Los conflictos más recurrentes se dieron entre las áreas de Personal y Producción, así como entre el Área de Costos y el Área de Producción. En el caso del Área de Personal y el Área de Producción, los roces surgieron debido al elevado volumen de contrataciones que debía realizar el Área de Personal. El personal de contratación tuvo dos razones para generar los roces: en primer lugar, la capacidad de personal no era suficiente para realizar todas las contrataciones en el tiempo requerido por el Área de Producción; y, en segundo lugar, el Área de Contratación no participaba de las reuniones. Cuando el Área de Producción recibía un reclamo del Área de Personal, este se respondía con el argumento de que la decisión de contratación era orden de la gerencia general.

El conflicto con el Área de Costos surgió porque la intención de todas las expansiones era producir para vender, sin considerar eficientemente los costos. La gerencia general intentó mitigar este conflicto argumentando que era necesario aprovechar las oportunidades de ventas e ingresos. Otro punto de fricción entre las áreas de Costos, Personal y Producción fue la contratación de personal disponible para apoyar la producción. Tanto el Área de Producción como la gerencia general coincidieron en que, debido al ausentismo generado por el COVID-19 o la falta de deseo de asistir al trabajo, era necesario contar con personal disponible. Además, los ingresos generados por las ventas compensaban los costos asociados con la contratación de personal disponible. Un argumento de la gerencia general para suavizar todos los conflictos fue que la columna vertebral de la empresa XXX era el área de producción; si producción no produce, entonces, ¿para que se necesitan las otras áreas?

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta y tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Dado que el incremento de la demanda se mantuvo durante dos o tres meses, el gerente general asumió que el efecto de la pandemia para la empresa había sido positivo. Mientras que las demás empresas cerraban y despedían personal, XXX crecía y crecía. XXX fue reconocida como una de las empresas de mayor crecimiento en Colombia en el año 2021. Para XXX, este crecimiento representó una elevación de las utilidades de la empresa, reconocimiento de la marca, incursión en los canales *online* para la venta y recepción de pedidos de muebles para ensamblar. Los costos en los que se incurrieron para hacer el aumento de la capacidad se vieron compensados por el incremento de las utilidades de la empresa.

La respuesta al aumento de la demanda incrementó los ingresos de la compañía. En esa misma línea, el personal operativo solicitó también un aumento de salario. Como consecuencia de la solicitud de aumento de salario, la empresa implementó un plan de bonificaciones salariales. Las bonificaciones se pagaban por el cumplimiento del plan de producción. También, se pagaba una bonificación por asistir al trabajo durante todos los días laborables del mes.

En la primera respuesta, hubo un exceso de uso del personal operativo. Se implementaron estrategias como el trabajo por horas extras y el aumento de turnos para que la producción se llevara a cabo todos los días de la semana y 24 horas al día. Las áreas antes y después del proceso de producción también tuvieron que trabajar horas extras. Ambas estrategias agotaron la capacidad de trabajo de los operarios. El agotamiento de los operarios influyó en los índices de ausentismo y retiro de la empresa. Para reducir el elevado índice de ausentismo, la empresa promovió los descansos del personal. Los descansos del personal tuvieron como consecuencia que en el salario mensual se pagara no por las 48 horas semanales contratadas, sino por 36 o menos horas laborales por semana.

La empresa aprovechó dos hechos para sacar ventaja frente a la competencia en la respuesta al incremento de demanda. Uno, los muebles listos para ensamblar que se producían en China no se podían exportar hacia Colombia debido al elevado costo de los contenedores. Era más caro contratar un contenedor que la carga que iba traer. Dos, los muebles listos para ensamblar que exporta Brasil hacia Centroamérica tuvieron un

incremento en el costo de exportación debido al elevado número de barcos que transportan contenedores que pasaban por el canal de Panamá. Además, el tiempo de espera de los barcos para pasar por el canal de Panamá era de ocho días.

XXX aprovechó las situaciones comentadas y decidió ubicar la nueva planta de producción en XXX. XXX está ubicada en una zona costera y la planta de producción está en una zona franca. Por lo tanto, los costos de producción y de exportación disminuyeron. Los costos de producción disminuyeron porque la planta de producción no pagó impuestos durante un periodo de tiempo y los costos de exportación porque los barcos no tenían que pasar por el canal de Panamá. Una consecuencia para los clientes de la respuesta de XXX al incremento de la demanda es que los clientes soportaron tiempos de entrega de hasta ocho meses. Los clientes aceptaron ese tiempo de entrega porque el productor tenía el control sobre la demanda.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

La evaluación de la respuesta se hace a través de la facturación que se obtiene por las ventas. También, se revisan todos los indicadores de producción. Estos indicadores se evalúan diariamente, por turno, por hora y por mes. Además, se mide la eficiencia del Área de Producción, aunque ya se sabía que la RCS al incremento de la demanda no iba a ser eficiente. La decisión era producir y producir. El Área de Producción evalúa el impacto de las nuevas máquinas en los costos de operación, en el consumo de energía y en la programación de turnos.

El pago de bonificaciones motivó el incremento de la productividad. Sin embargo, el personal operativo, al buscar ganar la bonificación, descuidó la calidad del producto. Por lo tanto, la RCS se evaluaba con los indicadores de calidad del producto. La calidad se evaluó en todos los procesos de XXX y en el prestador de servicios de distribución.

La decisión del Área de Logística de tener una bodega adicional se evaluó tanto positiva como negativamente. La evaluación negativa se aplicó cuando decidieron abrir una bodega de producto terminado que no estuviera ubicada cerca de la planta principal

de producción. Esta decisión de descentralizar la bodega aumentó los costos de almacenamiento y distribución. No obstante, la decisión de tener una bodega descentralizada recibió una evaluación positiva durante el paro nacional, dado que permitió a la empresa continuar despachando pedidos desde la bodega descentralizada cuando se cerró la planta de producción de XXX .

La implementación del teletrabajo no solo aumentó el confort de los empleados, sino que también mejoró la productividad de las actividades que se ejecutaban por teletrabajo. El plan de bonificación mejoró la respuesta al incremento de demanda. Esta mejora se observó cuando el Área Comercial aplicó mejores técnicas de pronósticos y comenzó a analizar los procesos de diseño, inventarios, producción y logística.

Las lecciones de la respuesta al incremento de demanda fueron:

- Para disminuir el cansancio y la fatiga del personal operativo, se implementó la rotación de personal en los turnos que programa la empresa.
- Todos los procesos de la CS obtienen mejores resultados al coordinar esfuerzos para alcanzar objetivos comunes. La cadena desarticulada no produce buenos resultados.
- La inclusión directa del personal operativo en los proyectos, de acuerdo con la experiencia, facilita la toma de decisiones y la respuesta al estímulo. El personal experto en el manejo de las máquinas de producción fue llevado a enseñar el manejo de las máquinas en la sede de XXX, y aquellos empleados que participaron en la puesta en operación de la planta de XXX recibieron reconocimiento.

Apéndice E

Caso C

Doctorado: Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
 Doctorando: Raúl Antonio Díaz Pacheco.
 Director: Dr. Ernest Benedito.
 Objetivo: Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
 Fecha validación: Día 21 Mes 01 Año 2022.
 Forma de validación: Presencial ___ Virtual X.
 Método: Entrevista.
 Técnica: Semiestructurada.
 Duración: Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre: XXX,
 Cargo: Asesor técnico en la zona centro del país.
 Nivel de escolaridad: Especialista en mercadeo.
 Lugar: Santiago de Cali (Colombia)
 Nombre de la empresa: XXX
 Sector: Académico___ Industrial X.
 Actividad económica: Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza)
 Secundaria X (Trans. Materias primas)
 Terciaria___ (Servicios)
 Sector industrial: Perfiles de aluminio.
 Tipo de empresa: Microempresa___
 Mediana___
 Gran empresa X.
 Número de empleados: 900.
 Tipo de producto: Perfiles de aluminio para diversos usos.

Descripción breve de la CS:

La CS de XXX comprende los procesos de investigación y desarrollo, de transformación, como los procesos de extrusión y templado, almacenamiento y

distribución. XXX opera con dos plantas de producción: una ubicada en XXX, dedicada al proceso de transformación del aluminio, y otra en XXX, enfocada en proporcionar acabados a los perfiles. Además, XXX cuenta con dos filiales internacionales: una ubicada en XXX y la otra en XXX. Ambas plantas internacionales se dedican a la fabricación, venta y distribución de sistemas para la protección contra huracanes.

El proceso de investigación y desarrollo se encarga de generar nuevas líneas de productos para todos los clientes y de analizar los reclamos de los clientes relacionados con fallas de calidad en los productos. Actualmente, este proceso está involucrado en el diseño de las líneas de productos de gama media y alta.

El proceso de transformación se inicia con la fundición, la cual se lleva a cabo a través de tres tipos aluminio: el importado como materia prima de países como XXX, XXX e XXX; el comprado como chatarra y el generado como desperdicio en los procesos internos de XXX. La fundición se realiza en hornos de 18 y 20 toneladas, incluyendo el proceso de refusión para la fabricación de aluminio secundario. Durante la fundición, se realiza un análisis químico a la colada de aluminio, y con base en los resultados, se agregan o no componentes para mejorar la composición del aluminio. El resultado del proceso de fundición es de 12 toneladas de aluminio por turno de ocho horas, generando lingotes que pasan al proceso de extrusión.

En el proceso de extrusión, los lingotes de aluminio pasan por una matriz con la forma del perfil que se desea. La extrusión se realiza deformando los lingotes de aluminio. La capacidad del proceso de extrusión es de XXX toneladas por mes. Después del proceso de extrusión, sigue el proceso de acabado. El proceso de acabado cumple dos funciones. La primera función es aumentar la resistencia natural del aluminio a la corrosión. La segunda función es mejorar la belleza de la superficie del aluminio. Los tipos de acabado son anodizados, pretratamiento, pintura líquida y pintura en polvo.

El proceso de distribución se lleva a cabo con un operador tercerizado que está disponible para atender tanto los transportes estándar como los transportes no estándar. El proveedor de servicio de distribución es la compañía XXX. XXX cumple tres características que exige XXX para transportar. En primer lugar, los vehículos tienen la capacidad para cumplir con el peso máximo que se puede transportar en Colombia. En segundo lugar, XXX realiza las labores de empaque en el CD. En tercer lugar, los vehículos tienen la capacidad para transportar perfiles de mayor longitud que la longitud estándar. La distribución se hace a ferreterías, clientes industriales de ventanería y a

clientes al detal. También se distribuyen productos como persianas enrollables a Estados Unidos.

El Área de Marketing es la encargada de toda la comercialización de los productos de XXX. El Área de Marketing atiende diversos tipos de clientes, como clientes industriales, clientes que venden al por mayor los productos de XXX y los clientes que compran productos al detal. Esta área, a través del personal encargado de la comercialización, recibe la retroalimentación de los clientes, la cual se realiza en corte, instalación y uso de los perfiles de XXX.

Producto o servicio de la CS: soluciones para cerramientos arquitectónicos, sistemas de carrocerías para vehículos de carga, sistemas de fijación de paneles, soluciones para conservación de alimentos.

Área de la CS:

D+I+D	<u>X</u>
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	—
Marketing y Ventas	—
Financiero	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunamis, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.

- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Un primer estímulo que se menciona es la respuesta que dio XXX al aumento de la demanda de camas para la unidad de cuidados intensivos (UCI) en Colombia al inicio de la pandemia generada por el COVID-19. XXX realizó el diseño y la producción de camas para la UCI. Sin embargo, cuando la compañía lanzó el producto al mercado, la competencia, representada por XXX, ya se había adelantado. XXX no logró vender todas las camas destinadas a la UCI, y estas quedaron almacenadas en el CD. La respuesta de XXX al aumento de la demanda de UCI fue más lenta en comparación con la reacción más rápida de la competencia.

Un segundo estímulo al que XXX respondió durante el confinamiento generado por el COVID-19 fue la pérdida de contacto con el cliente. La respuesta implicó el diseño y puesta a disposición de herramientas virtuales de acceso gratuito. El objetivo de las herramientas virtuales era mantener el contacto con el cliente de manera virtual. El cliente puede armar los perfiles que adquirió a XXX a través de las herramientas virtuales. Por lo tanto, el cliente interactúa con todas las herramientas virtuales y puede descargar los planos técnicos y el manual de ensamble de diversos perfiles.

En la respuesta al tercer estímulo, que es atender la necesidad de ventanas resistentes a los huracanes, XXX está desarrollando el proyecto de abrir una nueva planta. La ventana que se producirá en la nueva planta debe resistir el impacto de un huracán. La gerencia de XXX decidió que el proyecto de la nueva planta tuviera seis meses de prueba, otros seis meses de sostenibilidad, y a partir de ahí se sostenga con ingresos propios.

En cuanto al cuarto estímulo, que se centra en los productos de cerramiento arquitectónico, un distribuidor de XXX copió las líneas tradicionales de XXX. El distribuidor copió las líneas con el objetivo de ser más rápido en las entregas y tener una oferta de valor diferente. Al copiar las líneas, empezó a distribuirlas. Para dicho propósito, no utilizó un proveedor nacional, sino que recurrió a un proveedor de China. El XXX se compraba en China y se distribuía en Colombia. La copia de los perfiles está en aumento en Colombia desde hace siete años.

La copia de los perfiles comenzó a impactar a XXX debido a que la venta de la copia no se podía controlar, dado que no existe protección industrial para los diseños ni para los perfiles de la empresa. En respuesta a este estímulo, XXX decidió lanzar líneas de productos similares a las líneas tradicionales. Las nuevas líneas de XXX tenían dos objetivos: enfrentar la competencia ilegal de los perfiles de aluminio y mejorar las características de los nuevos diseños de XXX, haciendo que fueran superiores a los de la competencia. Por lo tanto, las características de los nuevos diseños de XXX eran mejores que las de la competencia. La respuesta a la copia de los perfiles impulsó un cambio en el diseño que tenía más de cuarenta años en el mercado.

La idea de XXX era ofrecer un producto que compitiera con mejores características, mejorando así el confort y la calidad de vida del usuario final. Además, XXX aplicó otras estrategias para enfrentar la copia ilegal de la línea tradicional. Por un lado, seleccionó personal técnico para brindar soporte en procesos como el ensamblaje, la instalación y la manufactura en taller de los perfiles de XXX. Por otro lado, certificó a los clientes que transforman los perfiles en ventanas, demostrando que son aptos para instalar, ensamblar y manejar los productos de XXX.

La detección de la copia de la línea tradicional de XXX se llevó a cabo al analizar los indicadores de venta de la línea tradicional. Asimismo, se detectó con la retroalimentación que le hace el cliente a XXX. Esta retroalimentación se produce cuando hay problemas de calidad, como perfiles con torsiones o aleaciones con dificultades en el acabado, ya sea anodizado o pintado. Cuando se conoció la retroalimentación en XXX, se envió personal de calidad para analizar el problema. Este personal identificó varios problemas de calidad en los perfiles que no eran fabricados por XXX. Los problemas incluían variaciones en los espesores de la pared del aluminio, falta de trazabilidad en el perfil debido a la ausencia de factura o código de producto. Con la identificación de estos

problemas de calidad, XXX se dio cuenta de que se trataba de una copia. En ese momento, XXX tomó conciencia de la realidad del mercado.

Para hacer frente a la pérdida de participación en el mercado, se llevó a cabo el lanzamiento de las líneas nuevas con dos objetivos: aumentar la presencia de marca y recuperar el mercado perdido. El registro de patentes en XXX se ha realizado únicamente para las líneas más importantes de la empresa. XXX ha asignado un presupuesto y tiempo para el registro de propiedad intelectual de los perfiles que diseña y distribuye.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

La copia ilegal de la línea tradicional de XXX afectó las ventas de XXX. Además, favoreció la pérdida de mercado de XXX.

El personal encargado de tomar decisiones para responder a este estímulo es el Área Comercial de XXX. El ejecutivo comercial recibe la alerta y la transmite al Departamento de Calidad. Este departamento es el encargado de verificar lo que estaba sucediendo con los perfiles copiados. Con el informe del Área de Calidad, el Departamento de Diseño y Desarrollo evalúa el problema junto con la gerencia comercial. El Área Comercial identificó cuáles líneas estaban siendo copiadas. El Departamento de Diseño se encargó de identificar las debilidades de los perfiles del plagiador.

En la evaluación realizada por el Área de Calidad, se revisan cuatro aspectos. En primer lugar, se avalúa la hermeticidad de la ventana, que consiste en que, al cerrar una ventana, no entren corrientes de aire ni suciedad de la calle o el polvo. El segundo factor que se evalúa es la estanqueidad de la ventana, verificando que, cuando llueve, no se filtre el agua por ninguna parte de la ventana. El tercer factor es la reducción acústica, donde se evalúa la atenuación del ruido que se logra al cerrar la ventana. El cuarto factor es la resistencia al viento, consistente en verificar cuál es la resistencia de los perfiles al viento frente a las cargas de viento. La conclusión a la que llegó el Área de Calidad después de evaluar los cuatro factores en los perfiles de la competencia y de XXX es que la línea

tradicional de XXX no cumple con todos los cuatro factores. Esta línea no está diseñada para satisfacer las necesidades actuales, como la reducción del ruido o la resistencia a las corrientes de aire, al calor y al frío. Los perfiles plagiados tampoco cumplen con los cuatro factores evaluados.

Los perfiles también deben cumplir con la norma de cerramiento arquitectónico. La Norma Técnica de Sismo Resistencia del año 2010 es la que aborda el cerramiento arquitectónico. Las empresas del sector de perfiles para cerramiento arquitectónico están a la espera de la nueva Norma Técnica Colombiana de Sismo Resistencia, la Norma 2222. La Norma de Sismo Resistencia del año 2022, por un tema gubernamental, no se ha lanzado. Sin embargo, hay una agremiación que rige a los ventaneros y a los vidrieros en Colombia llamada Acolvice. Con Acolvice, se ha venido desarrollando un ejercicio de revisar tanto los productos como las empresas para asegurar que cumplan con los requerimientos de la Norma Técnica de Sismo Resistencia.

Además, el gobierno colombiano, para proteger las empresas colombianas del sector de la ventanería de los productos importados de China, expidió la Norma Técnica Colombiana 6313. Esta Norma Técnica Colombiana exige a los productos importados una ficha técnica que detalle el cumplimiento de los cuatro factores evaluados en una ventana. Además, la ficha técnica debe especificar la equivalencia del producto importado con el producto colombiano. Por lo tanto, XXX está diseñando y poniendo a disposición de los clientes, tanto industriales como al detal, productos que cumplen con todas las normas. Dicho de otro modo, XXX está dispuesto a proporcionar a los clientes cualquier estudio que trate sobre el cumplimiento de las normas mencionadas anteriormente.

Las áreas encargadas de tomar las decisiones y planear las acciones de la respuesta son áreas estratégicas, como la Dirección de Diseño y Desarrollo, la Dirección Comercial y la Dirección de Mercadeo. Las decisiones son estratégicas porque el diseño de una nueva línea requiere la asignación de recursos para diseñar, prototipar, producir y lanzar perfiles. Los recursos que se requiere son impresoras 3D, diseño y construcción de la matriz de extrusión y envío a laboratorios para hacer las pruebas de calidad. Por ello, se adoptan decisiones estratégicas.

El principal objetivo de la CS que se vinculó a la respuesta fue dar una respuesta rápida. La respuesta rápida tardó entre cuatro y cinco meses. Durante este tiempo, se diseñó y se lanzó la línea de perfiles llamada XXX. La característica de la línea XXX es que era la misma línea tradicional, pero equiparándose o igualándose a la línea de perfiles

importados de China. Por lo tanto, los perfiles tenían menos espesor, se fabricaban con una aleación más económica y no cumplían las Normas Técnicas Colombianas, a diferencia de la línea tradicional. Por ejemplo, una ventana de la línea tradicional se podía usar hasta diez pisos en un edificio, mientras que la ventana de la línea XXX se podía usar máximo hasta el cuarto piso de un edificio. Se respondió rápidamente a la copia ilegal de perfiles, pero la respuesta rápida tuvo problemas de calidad.

En el caso de XXX, se dio respuesta a todas las reclamaciones. Aunque en las reclamaciones que se respondieron se detectó que el cliente combinaba perfiles de XXX con perfiles importados de China. La combinación de perfiles obligó a XXX a realizar análisis con el espectrómetro y hacer revisiones en obras. Por lo tanto, la atención de reclamaciones encareció el servicio posventa. El encarecimiento del servicio hizo que se tomaran acciones como diseñar una nueva línea diferenciada. El diseño de la línea diferenciada garantizó la solución a todos los problemas de calidad de la línea XXX y de los perfiles importados de China. El diseño de la línea diferenciada sí fue un cambio real porque se solucionaron los problemas ocasionados con la línea XXX. El tiempo de respuesta para lanzar la línea diferenciada fue de dos años y medio. La línea XXX tardó tres años en salir al mercado. El plagiador también tuvo problemas de calidad. El producto chino es importado en contenedores. Si en el contenedor trae 100 o 200 perfiles defectuosos, es decir, que no se puedan usar, se venden como chatarra porque no hay a quien reclamarle.

La respuesta a la copia de los perfiles fue tanto reactiva como proactiva. La respuesta reactiva consistió en lanzar al mercado la línea XXX. La línea XXX tuvo problemas de calidad que afectaron el nombre de XXX. En ese sentido, se aplica la estrategia proactiva para hacer el diseño y el lanzamiento de las líneas XXX y XXX. La línea XXX solucionó los problemas de calidad de la línea XXX.

La respuesta rápida fue una toma de decisiones acalorada. La respuesta rápida se tomó pensando más en hacerle frente a la pérdida de la cuota de mercado. La respuesta rápida fue una decisión desacertada por las consecuencias comentadas anteriormente. La línea XXX aún se vende en el mercado, pero XXX hace la salvedad de no responder por problemas de calidad. Solamente se responde al problema de calidad cuando es un problema de la matriz. La solución es retirar la matriz de la producción.

La línea XXX y XXX son líneas diferenciadas. XXX responde a problemas de calidad solo para perfiles de la línea XXX o XXX. La solución de XXX a los problemas

de calidad de las líneas XXX y XXX es hacer una nota crédito para cambiarle el perfil al cliente. Un factor de calidad para el cliente es que las líneas diferenciadas se separan con una película plástica que el cliente retira cuando está haciendo entrega del perfil instalado.

Las acciones de la respuesta se planean en reuniones en las que participan el Área Comercial, el Área de Mercadeo y la Gerencia. En la reunión se elabora un cronograma de actividades que incluye todas las etapas del proceso de diseño y desarrollo de productos. Este cronograma se revisa y ajusta continuamente durante el tiempo. En la planeación de la respuesta también se incorpora el presupuesto asignado para crear nuevos diseños de perfiles o actualizar los perfiles existentes. Las líneas XXX y XXX se actualizan constantemente y, cuando esto se realiza, se informa a los clientes para que, al mismo tiempo, actualicen la certificación correspondiente. La planeación de la respuesta también se lleva a cabo en reuniones de comités internos, donde se mide constantemente el progreso en relación con los entregables de las mejoras de las líneas y las proyecciones futuras.

En el proceso de diseño y producción de la línea XXX, se presentaron conflictos entre los gestores de la CS. XXX cuenta con dos plantas de producción, una ubicada en XXX y otra en XXX. El Departamento de Diseño en XXX no estuvo de acuerdo con el lanzamiento de la línea XXX. Un coordinador de diseño planteó la problemática que tenía extruir los perfiles de la línea XXX y manejar ese tipo de aleaciones. El Departamento de Calidad también expresó su desacuerdo en la producción de la línea XXX. El Departamento de Diseño destacó problemas como la reducción del espesor del perfil, lo cual se traduce en problemas en la manufactura. Los problemas identificados en manufactura incluyen la deformación de los perfiles y el trabajo no adecuado del troquel.

Por su parte, el Área de Calidad identificó problemas con el acabado de los perfiles, indicando que la aplicación de acabados de anodizado podría resultar en la aparición de líneas negras en el perfil. Además, señaló que, de presentarse alguno de los problemas descritos previamente, XXX tendría que asumir el costo de todos los reprocesos. A pesar de todas esas alertas que dieron los mandos medios en los diferentes departamentos, el proyecto de colocar en el mercado la línea XXX se llevó a cabo. La decisión de seguir adelante con el proyecto de la línea XXX la tomó un gerente comercial. En diversas reuniones, el gerente comercial expresó que “tenemos que responder al mercado con esto y tenemos que salir ya”.

Todos los problemas de manufactura y calidad descritos anteriormente para la línea XXX persisten. XXX sigue recibiendo quejas y reclamos por los perfiles de la línea XXX. Al principio, XXX atendió cada reclamo. La respuesta al reclamo del cliente fue cambiar el perfil. Hoy en día, la solución es que al cliente se le informa que, en caso de algún defecto de calidad del perfil, XXX no se hace responde. XXX reporta el reclamo, pero no repone el perfil, lo que quiere decir que el cliente compra el perfil bajo riesgo.

La decisión de sacar al mercado la línea XXX fue impositiva pese a las alertas. El gerente no dimensionó el impacto de los problemas de calidad, pues lo único que tenía en mente era que había que impactar el mercado otra vez y recuperar esa parte del mercado. Sin embargo, se cuestiona el prestigio de la compañía y la fidelidad del cliente con la marca XXX.

Otro roce que se tuvo en XXX con la respuesta a la copia corresponde al descontento del Servicio Nacional de Aprendizaje de Colombia (SENA) por no actualizar ni el material didáctico ni la maquinaria que tiene para la formación de técnicos en perfilería de aluminio. El SENA es el encargado de formar personal para el trabajo en diversas áreas, entre ellas el aluminio. Este roce aún continúa.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Las consecuencias de la respuesta a la copia del perfil incluyeron la necesidad de seguir conservando el buen nombre de la marca XXX, así como reprocesos y sobrecostos debido a problemas de manufactura y acabado en los perfiles de la línea XXX. La primera respuesta que dio origen a la línea XXX fue rápida, mientras que la segunda respuesta que originó las líneas XXX y XXX fue más planificada y tardó entre año y medio y dos años. El lanzamiento de la línea XXX trajo como consecuencia un sobrecosto, puesto que se contrató personal con experiencia en perfiles de aluminio de XXX para el lanzamiento del producto. Por lo tanto, se incurrieron en costos de viaje, alojamiento y salario.

Otra consecuencia de la respuesta a la copia de los perfiles de XXX es la no actualización en las líneas XXX, XXX y XXX para los estudiantes del SENA. Los estudiantes no pueden actualizarse adecuadamente al estudiar perfilería en aluminio porque las máquinas y el material que tienen para capacitar tiene más de 40 años de uso. XXX se limita a ofrecer un taller de actualización donde se abordan temas relacionados con la manufactura e instalación de las líneas XXX, XXX y XXX.

Para los clientes de XXX, la consecuencia de la respuesta fue restablecer la confianza. Este restablecimiento de confianza se logró gracias a la disponibilidad de las nuevas líneas y a la entrega de perfiles instalados que cuentan con una lamilla de plástico con el sello de XXX, que funciona como garantía de confianza para el cliente.

El lanzamiento de la línea XXX como respuesta a la copia ilegal de perfiles generó la consecuencia de que los ventaneros comenzaron a combinar perfiles de XXX tradicional con los perfiles de XXX de la línea XXX. Esta combinación se lleva a cabo de la siguiente manera: se utilizan los perfiles XXX en los menos críticos para reducir costos, mientras que en los perfiles más críticos se prefiere utilizar la XXX tradicional para evitar problemas en los mecanizados, la manufactura o los acabados.

Cabe destacar que la producción de los perfiles de la línea XXX no se llevó a cabo en la planta de XXX debido al cierre de la planta durante la época de la pandemia del COVID-19. Las matrices de la planta de XXX se trasladaron a la planta de Yumbo. Sin embargo, la instalación de estas matrices en la planta de Yumbo llevó más tiempo del previsto, puesto que las matrices que estaban en Medellín eran más pequeñas que las instaladas en la planta de Yumbo.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

La evaluación de la respuesta se realiza con base en las cifras de recuperación del mercado. Además, se evalúan las reclamaciones posventas. La evaluación cualitativa se lleva a cabo mediante la retroalimentación proporcionada por los ventaneros. En la retroalimentación, por un lado, los ventaneros comentan qué tan fácil es la instalación de

los perfiles de XXX. Por otro lado, se resalta cada uno de los problemas de calidad que se describieron anteriormente. La evaluación negativa recayó sobre el gerente comercial que impulsó el lanzamiento de la línea XXX.

Las *leap* de la respuesta a la copia ilegal de la línea tradicional de XXX fueron las siguientes:

- Atender con atención las objeciones de producción y acabado de las áreas de Diseño y Producción.
- Escuchar al cliente, tanto al ventanero detal como el gran ventanero, trae beneficios para la empresa porque se mejoran los productos.
- No tomar las decisiones de respuesta sin considerar las implicaciones técnicas en todos los procesos de la CS como diseño y producción.

En toda respuesta a un estímulo, los gestores de la CS deben tener presente que el mercado tiene una imagen, un conocimiento, un esquema de trabajo y unos parámetros de calidad de la compañía. El lanzamiento de un producto de menor calidad, con un desempeño disminuido, afecta el buen reconocimiento de la marca y la fidelización del cliente.

En ocasiones, la RCS no está únicamente dentro de la CS, sino que también se extiende organizaciones externas como las organizaciones gubernamentales. El gobierno de Colombia expidió una salvaguarda para proteger la producción de aluminio de Colombia de la invasión de los perfiles importados de China.

La primera respuesta de XXX fue rápida, pero no la mejor ni la más efectiva. La segunda respuesta de XXX tardó más tiempo en salir al mercado. El lanzamiento de la línea XXX ha sido beneficioso para la compañía; sin embargo, hace más de 10 años se debió actualizar la línea tradicional.

Apéndice F

Caso D

Protocolo de validación

Doctorado: Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
 Doctorando: Raúl Antonio Díaz Pacheco.
 Director: Dr. Ernest Benedito.
 Objetivo: Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
 Fecha validación: Día 13 Mes 01 Año 2022.
 Forma de validación: Presencial___ Virtual X.
 Método: Entrevista.
 Técnica: Semiestructurada.
 Duración: Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre: XXX.
 Cargo:
 Nivel de escolaridad: Ingeniera industrial. Diplomados.
 Lugar: Santiago de Cali (Colombia).
 Nombre empresa: XXX
 Sector: Académico ___ Industrial X_.
 Actividad económica: Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza)
 Secundaria ___ (Transformación de materia prima)
 Terciaria X (Servicios)
 Sector industrial: Comercializadora de productos y servicios bajo la marca comercial XXX
 Tipo de empresa: Microempresa___
 Mediana ___
 Gran empresa X
 Número de empleados: 5500

Descripción breve de la CS:

La empresa en Colombia cuenta con 850 puntos de venta. Con la implementación de los canales virtuales, se amplió la cobertura de la empresa. La CS está compuesta por

proveedores, almacén, puntos de venta y clientes. Dependiendo del portafolio de producto, existen diferentes canales de abastecimiento, como abastecimiento directo al almacén, abastecimiento directo al punto de venta o abastecimiento tipo *cross doking*. Por ejemplo, se pueden realizar pedidos para consolidar o el proveedor puede encargarse del embalaje y entregar en la bodega para realizar la entrega directa al cliente sin realizar el *picking* o la preparación del pedido dentro del almacén.

El canal de venta es omnicanal, lo que significa que hay venta presencial, venta telefónica, venta puerta a puerta asistida telefónicamente o a través de los canales virtuales. La empresa cuenta con dos páginas para ventas en línea. En el tipo de venta asistida, un mensajero, después de dejar el pedido utilizando una tableta, puede tomar un nuevo pedido y registrar una venta. La proyección para este año incluye la expansión de las ventas hacia el ámbito empresarial y la incursión en la dispensación de medicamentos institucionales, es decir, para entidades promotoras de salud.

La flota de transporte es mixta, con flotas en XXX y XXX para realizar entregas a los puntos de venta con frecuencias más cortas. Para las rutas de mayor distancia, se utiliza transporte tercerizado a través de un operador logístico. El transporte para las ventas realizadas a través de canales virtuales depende del tipo de producto. En el caso de ventas telefónicas, la entrega la realizan los domiciliarios. La empresa XXX cuenta con más de 1000 domiciliarios y, dependiendo del tipo de producto, se despachan ya sea a través de terceros o directamente por el domiciliario.

Las ventas realizadas a través de plataformas como Rappi o Mercado Libre son gestionadas por XXX, encargándose de la dispensación y embalaje. El mensajero de dicha plataforma recoge el pedido directamente en las instalaciones de la empresa para entregárselo al cliente. La promesa de venta establece que el pedido se entregará en 30 minutos, máximo una hora. Los domiciliarios están asignados a sectores específicos, agrupados por mediciones geográficas y georreferenciación. Cada sector cuenta con flotas designadas. A través de dispositivos móviles, se contacta al mensajero para la recogida, y una vez entregado, se vuelve a marcar como disponible para otro servicio. Si el domiciliario está cerca de un punto de venta en el mismo sector, se reporta para ser llamado y continuar con las entregas.

En la CS de XXX, actualmente se cuenta con un portafolio de más de 45 000 referencias. El portafolio incluye productos como medicamentos, aseo, libros, muebles y productos de gimnasio. Las plataformas digitales facilitan la gestión de este portafolio.

Los productos se catalogan según el origen del inventario. Aquellos que pasan directamente por el CD se etiquetan indicando que son de manejo exclusivo del CD. Otros productos son de manejo centralizado, es decir, solo se gestionan en una bodega en un CD, desde donde se realizan despachos a nivel nacional. También cuentan con un portafolio manejado a través de la plataforma XXX. En esta plataforma, el proveedor o distribuidor afiliado publica sus productos, utilizando XXX únicamente como vitrina. La venta llega al proveedor a través de este canal, y él mismo se encarga de consolidar, facturar y enviar los productos. XXX recibe una comisión por el uso de la página.

Por cuestiones legales, la meta de alcanzar 1000 droguerías en el año 2021 no se cumplió. Para el año 2022, la gerencia se propuso cumplir la meta del año 2021. Actualmente, XXX cuenta con 956 puntos de venta distribuidos en toda Colombia. La empresa enfrenta competencia de otras droguerías, como XXX. Además, el gobierno eliminó la Ley de Cercanías, la cual prohibía que un establecimiento del mismo tipo se ubicara al lado de otro que ofreciera el mismo producto. Como resultado, el mercado que antes estaba limitado a XXX ahora se distribuye entre todos los participantes, lo que ha llevado a situaciones donde se establecen tres o más droguerías en un mismo lugar. La competencia se ha vuelto cada vez más agresiva en este escenario.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	<u>X</u>
Producción	—
Logística	—
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS son:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.

- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunamis, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Un estímulo que impacta la CS de XXX es la variación del costo, actuando como un estímulo positivo y negativo a la vez. En otras palabras, cualquier cambio en los costos, independientemente de la razón, afecta directamente la demanda del producto. Si un producto experimenta un aumento en su costo debido a factores como materias primas o importación del proveedor, esto resulta en un encarecimiento para el cliente final. Esta alza de precios motiva a los clientes a buscar alternativas más económicas en otras compañías, afectando así la demanda. XXX tiene productos cuya diferencia de precio con la competencia es de \$ 100 pesos colombianos (€0,022), lo que lleva a algunos clientes a optar por la competencia para ahorrarse ese monto.

Otro estímulo que afecta la CS de XXX es la regulación de precios de medicamentos establecida por el gobierno de Colombia. Cuando se hace una regulación de precio de un producto, a ese producto se le incrementa mucho la rotación. En ese caso,

se compensa el tema de la rentabilidad vendiendo más unidades. Sin embargo, en los SI, esa respuesta es mucho más lenta porque esa sobredemanda no está estimada durante ese periodo de tiempo tan corto.

La CS de XXX se vio afectada por otro estímulo relacionado con el cambio en el modo en el que los clientes compran productos. Con la pandemia generada por el COVID-19, hubo una transformación significativa en las ventas que normalmente se realizaban de manera presencial, dando paso a un aumento en las transacciones a través del canal virtual.

Otro impacto en la CS de XXX se manifestó en el cambio en la demanda de ciertos productos. Durante los confinamientos implementados por el gobierno para reducir la propagación del COVID-19, la demanda de productos de bienestar sexual y de mejora de la digestión experimentó variaciones. La demanda de productos de bienestar sexual disminuyó, puesto que las personas no podían salir de casa para satisfacer sus necesidades sexuales. Asimismo, la demanda del producto para el mejoramiento de la digestión decreció, dado que las personas mejoraban sus hábitos alimenticios al permanecer en casa. Con la reactivación económica prevista para el año 2022, la CS de XXX se preparó para hacer frente al incremento de demanda de productos de bienestar sexual y de mejoramiento de la digestión, puesto que las personas ya podían salir con mayor frecuencia a cumplir sus actividades.

Durante la pandemia del COVID-19, algunas categorías de producto tuvieron incremento de demanda. Por ejemplo, los productos relacionados con el sistema respiratorio experimentaban incrementos cada vez que se mencionaba un producto en relación con el COVID-19, ya sea a través de declaraciones públicas o noticias. Estos estímulos imprevistos generaban desafíos para la planificación, dado que las previsiones para ciertos tipos de productos se veían afectadas de manera abrupta. La capacidad de respuesta se veía limitada no porque no se pudieran generar órdenes de compra rápidamente, sino debido a que los proveedores carecían de la capacidad necesaria para hacer frente a estos estímulos.

La empresa realiza evaluaciones mensuales del desempeño de productos para analizar su rendimiento. Semanalmente, se monitorea el desempeño de productos dentro de las categorías. Con la aparición de un cuarto pico del COVID-19, la empresa, basándose en la experiencia de los tres picos anteriores, puede anticipar qué tipos y cuáles son los productos que experimentarán un aumento en la demanda. Sin embargo, los

proveedores no siempre tienen la capacidad de respuesta adecuada, puesto que los pedidos se habían normalizado a la baja para estos productos .

En la gestión de la respuesta, se destaca que el 80 % de las ventas del portafolio provienen de 50 o 60 proveedores. La empresa establece actividades colaborativas con los proveedores, como la comunicación constante del representante de ventas acerca de los movimientos en la demanda o sobredemanda. Esta información permite generar alertas para que XXX pueda reaccionar rápidamente ante este tipo de estímulos que pueden afectar positiva o negativamente a un producto.

En el análisis y detección del estímulo XXX, se identificaron dos fuentes de información clave. La primera proviene de los datos de venta, mientras que la segunda se basa en la información que recolectan los proveedores. XXX cuenta con SI que facilita la identificación visual de picos o disminuciones significativas en la demanda de productos. La empresa ha contratado personal dedicado al monitoreo de la dinámica comercial de categorías específicas, como los productos de bienestar sexual y la categoría de licores. Cuando se producen movimientos significativos, estos picos, junto con los análisis realizados por los representantes de ventas, contribuyen a minimizar el impacto en la CS.

Dado el extenso portafolio de productos, la atención se centra en aquellos con mayor rotación para garantizar la disponibilidad de productos que son esenciales en las droguerías. Por ejemplo, productos como Dolex¹ no solo satisfacen la demanda directa, sino que también impulsan la venta de otros productos. Esas categorías son de cuidado.

La descripción del estímulo se realiza de manera cuantitativa, sin incluir la parte cualitativa que podría analizar ese comportamiento o pico. La atención se centra únicamente en los datos. No se debe perder de vista que esto es un negocio. En esta línea de pensamiento, el proveedor Genomma Lab Colombia² implementa estrategias comerciales muy agresivas, asegurando la venta de los productos que promociona. Aunque se realiza un análisis cualitativo para evaluar el éxito de los productos que se lanzan por primera vez, en un negocio, las decisiones se respaldan con datos.

XXX cuenta con dos SI. Uno de ellos es un sistema transaccional llamado XXX, una herramienta de desarrollo interno a través de la cual se gestionan todas las transacciones. La plataforma para la visualización de la información es XXX. Además,

¹ Dolex es un medicamento que sirve para aliviar el dolor y la fiebre.

² Genomma Lab Colombia es una empresa dedicada al comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en establecimientos especializados.

XXX dispone del SI XXX. El coordinador de abastecimiento tiene acceso a ambos SI. El sistema transaccional se utiliza para generar órdenes de compra, dar seguimiento al catálogo de productos, registrar entradas de mercancía en las bodegas y despachar productos a los puntos de venta. Por otro lado, el SI de informes se emplea para revisar inventarios y transacciones.

El modelo de abastecimiento está dividido en dos partes: el abastecimiento del punto de venta y el abastecimiento del CD. En los puntos de venta, el abastecimiento directo es gestionado por el CD. Los proveedores realizan abastecimiento directo a los CD. Todos los modelos de abastecimiento se basan en niveles máximos y mínimos, que se determinan mediante una formulación interna. Estos niveles influyen en los días de existencia en inventarios de los productos del portafolio de XXX.

En los puntos de venta, XXX cuenta con dos bodegas que tienen limitaciones en cuanto a la capacidad de almacenamiento. Los CD tienen bodegas con capacidad de almacenamiento mayor que los puntos de venta. Los coordinadores toman decisiones sobre los niveles mínimos y máximos de inventario, los cuales determinan cuántos días de inventario puede la cadena almacenar. Al tomar estas decisiones, se consideran factores como el plazo que da el proveedor para el pago, el *lead time* y la frecuencia de generación de órdenes de compra. En función de estas variables, XXX determina la necesidad de inventario, sumando un inventario de seguridad. La actualización de los niveles máximos y mínimos se realiza cada ocho días.

Como se mencionó anteriormente, las campañas publicitarias del Genomma Lab Colombia son muy agresivas. XXX hace una planeación anual con Genomma Lab Colombia para determinar cuáles son las pautas comerciales que van a hacer y a cuáles productos se va a enfocar. Basándose en la planeación, XXX determina los días de inventario de los productos que se van a promocionar. Al finalizar la campaña publicitaria, se disminuyen los días de inventario de los productos promocionados.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?

¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

En XXX, las decisiones se toman por niveles. La estructura de jerarquía en XXX comienza con el vicepresidente, seguido por el gerente, el director, el jefe, el coordinador, el analista y el auxiliar. Las directrices generales son establecidas por el vicepresidente, mientras que la planificación de cómo ejecutar esas directrices es responsabilidad del gerente. La distribución de actividades está a cargo del director. El coordinador se encarga de asegurar que las actividades se cumplan, realizando el seguimiento correspondiente, y el analista brinda apoyo en el análisis de cómo afectan o no las instrucciones a los procesos.

La toma de decisiones también varía según el sitio, ya sea una bodega o punto de venta. Cada uno tiene un líder asignado. Por ejemplo, en los puntos de venta hay un coordinador del punto de venta. En los CD, hay un coordinador del CD. En la toma de decisiones participan gerentes, directores y coordinadores. XXX hace reuniones de planeación donde se identifican cuáles van a hacer las necesidades o las directrices generales, las cuales se aplican directamente en la ejecución de actividades diarias.

La vinculación de los objetivos de la CS de XXX a la respuesta al estímulo se lleva a cabo mediante la planeación de los objetivos. Uno de los objetivos generales en el ámbito de abastecimiento y la cadena es no pasar de 90 días de existencia y tener máximo el 10 % de agotados dentro de la cadena. De acuerdo con ese objetivo general, se planean los objetivos específicos para la categoría o para la familia de productos. Cada coordinador comercial es el encargado de establecer el contacto con el proveedor y de realizar una planeación directa de una familia de productos. El cumplimiento de los objetivos se monitorea mensualmente y, dependiendo del producto, semanalmente.

Las decisiones para responder a un estímulo se toman a través de comités en XXX. Existen comités específicos, como el de liquidez, responsable de revisar el flujo de caja. También está el Comité de Planeación de Abastecimiento, encargado del desarrollo comercial con los proveedores, y el Comité de Ventas, responsable de revisar la planificación y actividades comerciales con los vendedores. Cada área realiza reuniones internas de seguimiento. En el CD, se lleva a cabo una reunión del comité todos los jueves para revisar el cumplimiento del presupuesto de compras. Los niveles de inventario se revisan a diario para determinar si es necesario realizar algún refuerzo en la mercancía. Asimismo, se verifica a diario los niveles de servicio proporcionados por el proveedor. Con los proveedores que generan un mayor porcentaje de ventas, se realizan reuniones

colaborativas mensuales para evaluar temas relacionados con el pronóstico, la planeación de portafolio y la actualización de maestras. XXX participa en varios grupos donde se intercambia información para tomar las mejores decisiones.

En las reuniones de los comités, surgen tensiones entre los gestores de la CS. Por ejemplo, XXX cuenta con un líder directamente en el CD, encargado de la parte operativa. Los coordinadores dependen de su capacidad para gestionar la devolución de toda la mercancía en exceso. Los conflictos surgen debido a la restricción de capacidad de personal, lo que implica llegar a cifras de consenso mensuales para que el coordinador del CD pueda procesar esa mercancía. El objetivo es reducir los excesos en los puntos de venta, donde “exceso” se refiere a toda la mercancía que está por encima del máximo establecido. Sin embargo, la distribución de los excesos, por más eficiente que sea, siempre implicará devolver mercancía al CD. La capacidad limitada de personal del CD genera conflictos con otras áreas, como los puntos de venta. Cuando todos los puntos de venta devuelven mercancía a un CD, se genera un cuello de botella. En ese sentido, resulta imperativo llegar a una conciliación de una cifra de devolución. En los confinamientos para disminuir el contagio del COVID-19, se adicionaron las restricciones de distanciamiento y el ausentismo del personal por contagio.

La estrategia implementada por XXX en el CD para aumentar la capacidad de recepción de la mercancía en exceso devuelta por los puntos de venta fue la ampliación de turnos y la contratación de personal. En todas las estrategias aplicadas, se ha priorizado el bienestar del personal y la búsqueda de relaciones beneficiosas para ambas partes (ganar-ganar). Con el objetivo de mejorar la eficiencia en la cadena, se ha trabajado en lograr que el CD opere las 24 horas del día, los siete días de la semana. Actualmente, se encuentran operando en dos turnos: uno de 7:00 a. m. a 2:00 p. m. y el segundo de 2:00 p. m. a 9:00 p. m. En ambos turnos, los trabajadores no pueden exceder las 10 horas extras. Por lo tanto, se está considerando la implementación de un tercer turno, lo cual mejoraría aún más la capacidad de recepción de devoluciones en el CD.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta y tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Las consecuencias de la respuesta al estímulo incluyen el cumplimiento de los objetivos empresariales orientados a la optimización de costos y al fortalecimiento del sector cooperativo. Además, en la respuesta al estímulo se cumple el objetivo de la promesa de venta pactada con el cliente, que consiste en entregarle el producto en un plazo máximo de una hora. El objetivo de garantizar la disponibilidad de producto se evalúa junto con el proveedor. Al interior de XXX, se establece el indicador de agotados de productos.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

XXX cuenta con un sistema de PQRS tanto en los puntos de venta como en los canales virtuales, con el objetivo de atender requerimientos específicos, solucionar dificultades relacionadas con pedidos y recibir la retroalimentación sobre el servicio. Además, las PQRS se reciben en una dirección de correo electrónico de servicio al cliente, donde constantemente se están monitoreando las actividades que se realizan para conservar y adquirir nuevos clientes.

En la respuesta al cliente, se busca siempre cumplir con la promesa de entrega del producto. En casos en los que la promesa de entrega no se cumple, se realiza un reconocimiento al cliente mediante la entrega de un bono o un detalle. Además, XXX premia a los clientes fieles a través de un programa específico. La retroalimentación de los clientes hacia la empresa es recibida directamente por la fuerza de ventas, que representa la cara de la empresa ante el cliente.

En XXX, la evaluación de la respuesta al estímulo se lleva a cabo mediante una evaluación de indicadores. Algunos de los indicadores implementados XXX incluyen el indicador de devoluciones, el indicador de destrucción, el indicador de abastecimiento, el indicador de nivel de servicio de *on time*, el indicado de OTIF (*on time in full*), el indicador

de agotados, el indicador de excesos y el indicador de niveles de inventario. Todos los indicadores son monitoreados constantemente, puesto que es la herramienta de información de la empresa.

La mejora en la respuesta al estímulo en XXX se implementa de diversas maneras. Por ejemplo, cuando se realiza un aprovisionamiento adicional para atender una campaña que, al final, no resultó efectiva, ese excedente se utiliza como medida de contención en otra campaña publicitaria. Durante el tercer pico de la pandemia por COVID-19, XXX experimentó un exceso de abastecimiento, puesto que había anticipado una demanda que finalmente no se materializó debido a la vacunación masiva y la ausencia de la variante ómicron en ese momento. Sin embargo, este excedente resultó beneficioso durante el cuarto pico de la pandemia.

Además, en respuesta a los bloqueos de vías que ocurrieron en 2021, XXX identificó la necesidad de aumentar los niveles de inventario de seguridad en algunos departamentos. Específicamente, se implementaron medidas para garantizar una respuesta rápida en los departamentos de Cauca, Popayán y Nariño. En los departamentos mencionados anteriormente, el bloqueo de las vías fue más prolongado que en otros. XXX, para poder continuar operando durante el bloqueo a las vías, tuvo que recurrir al transporte aéreo. Los proveedores entregaban el producto en el aeropuerto internacional de XXX. Los distribuidores se encargaban de entregar el producto en los CD. Este tipo de abastecimiento mejoró la respuesta de XXX hacia el cliente durante el bloqueo de las vías.

Apéndice G

Caso E

Doctorado: Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
 Doctorando: Raúl Antonio Díaz Pacheco.
 Director: Dr. Ernest Benedito.
 Objetivo: Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
 Fecha validación: Día 19 Mes 01 Año 2022.
 Forma de validación: Presencial Virtual
 Método: Entrevista.
 Técnica: Semiestructurada.
 Duración: Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre: XXX.
 Cargo: Supervisora de producción.
 Nivel de escolaridad: Ingeniera industrial, certificada *lean manufacturing*.
 Lugar: Santiago de Cali (Colombia).
 Nombre empresa: XXX.
 Sector: Académico Industrial
 Actividad económica: Primaria (Obtención de MP de la naturaleza)
 Secundaria (Transformación de materia prima)
 Terciaria (Servicios).
 Sector industrial: Compañía dedicada a la producción de productos de nutrición, higiene y cuidado personal.
 Tipo de empresa: Microempresa
 Mediana
 Gran empresa
 Número de empleados: 1200 empleados.

Descripción breve de la CS:

En Cali, XXX está dividido en cuatro plantas que conforman categorías de salsa, *spreads*, cereales y sopas instantáneas. Se trabajan los tres turnos, siendo el turno uno

siempre el de mayor volumen, generalmente con 150 personas, y en ocasiones hasta 200 personas. La planta de salsas es la de mayor volumen y opera las 24 horas del día.

En cada turno, hay un supervisor de producción como mínimo. En el turno uno, que implica una mayor gestión administrativa, hay dos supervisores. La planificación de la producción se realiza con una semana de anticipación, y los miércoles se lleva a cabo una reunión con el planificador. La empresa sigue un modelo de producción justo a tiempo, donde las materias primas y los productos terminados llegan en el momento necesario. La bodega en la planta es pequeña y se utiliza para almacenar lo que se produce durante la semana. Cualquier retraso o adelanto en la producción se comunica, puesto que generalmente no se cuenta con espacio para almacenar grandes cantidades de materias primas o productos terminados. El producto terminado se envía al XXX, una bodega en Yumbo que reúne los productos de las planta XXX y XXX ubicada en Palmira. XXX se encarga de la distribución a todos los clientes, incluyendo supermercados y las distribuidoras para los minoristas.

Los planeadores de producción se encuentran en México, y todo se gestiona a través de XXX. En esta plataforma, se revisan los inventarios y se coordinan las ventas. La estrategia de producción es *pull*, lo que significa que se produce de acuerdo con la demanda. Por lo tanto, se busca no tener inventario excesivo, especialmente porque los productos son alimenticios y tienen fechas de caducidad cortas. El inventario se genera únicamente en el lanzamiento de innovaciones o para cubrir la demanda de productos estacionales. Por ejemplo, los productos de temporada para diciembre son la natilla y el buñuelo. La producción de estos productos comienza en junio para asegurar un inventario suficiente que pueda cubrir la demanda en diciembre. La respuesta de producción para satisfacer la demanda es rápida.

Las materias primas utilizadas en XXX son importadas. La crisis de los contenedores ha afectado el proceso de abastecimiento. Los proveedores están ubicados en XXX e XXX. Los proveedores locales se utilizan únicamente para materiales de empaque laminado, corrugado o *display*. Además, se cuentan con proveedores de material de empaque corrugado y *display*. Las órdenes de producción se liberan según la fecha estimada de entrega y la disponibilidad de inventario de materia prima. La programación se realiza teniendo en cuenta la capacidad de los procesos y el volumen de producción por cada línea de producción. La planta de XXX tiene cuatro categorías de producción. Como ejemplo, en la planta de salsas se manejan tres sistemas, dos para tomate y uno para

mayonesa, con el objetivo de minimizar los cambios de variedad, puesto que algunos productos solo requieren arrastres, mientras que otros necesitan un proceso *Cleaning in Place* (CIP).

Un arrastre, por ejemplo, implica cambiar de tomate a barbacoa – BBQ. Durante este cambio de producto, se produce una pérdida de 30 kilos de producto, pero se puede continuar llenando. Un CIP es un cambio total en la línea que incluye un lavado completo. Un ejemplo sería cambiar de producto de tomate a mayonesa, donde no puede haber trazas del producto anterior y se requiere un lavado exhaustivo. El planificador busca minimizar estos cambios y realizar corridas largas de producción durante la semana. Del programa de producción se genera un borrador que se discute los días miércoles, teniendo en cuenta también la programación de personal, dado que algunas líneas comparten personal. Se equilibra la asignación de personal considerando incapacidades y ausentismo. Luego se elabora un preliminar y, finalmente, la versión oficial del programa.

En la reunión de planeación de la producción participan el programador de planta, los planeadores, los coordinadores de producción y el supervisor a cargo del personal, mantenimiento y calidad. Esta reunión de planeación se realiza de forma virtual, con la participación de la gerencia que se encuentra en México. Se revisan temas como cambios en materias primas, fichas técnicas del producto y laminado. También se planifican los mantenimientos, y el área de logística participa para coordinar la salida del producto terminado, puesto que deben planificar los viajes para distribuirlo. A lo largo del día, se reciben vehículos para cargarlos y liberar espacio en la bodega. Los transportadores son subcontratados, y XXX se encarga de distribuir el producto terminado al cliente final.

XXX cuenta con un Departamento de Marketing encargado de supervisar el proceso de promoción y venta de los productos. Además, se encarga de retroalimentar al Departamento de Producción de las quejas y reclamos que se reciben del cliente, ya sea el XXX o del cliente final. El cliente final es el supermercado o el consumidor final.

El control de calidad se lleva a cabo en la bodega de XXX. Cuando el personal de la bodega identifica una falla en el producto, esta información se comunica al Área de Producción. Las fallas o reclamos de los clientes se transmiten por correo electrónico utilizando un formato preestablecido llamado “XXX de calidad”. Este formato abarca un análisis exhaustivo de lo sucedido, y la trazabilidad se establece mediante la fecha de vencimiento del lote. Se rastrea en qué turno ocurrió, quiénes eran los operarios presentes, si se había informado algún problema de mantenimiento, y se realiza un análisis detallado

utilizando técnicas como el método de los cinco por qué. Además, se llevan a cabo investigaciones en el lugar de trabajo, análisis de fallas y evaluación de pérdidas. En caso de que la falla sea atribuible a error humano, se involucra al personal de capacitación para aplicar lecciones aprendidas. La magnitud del evento determina si se realiza una divulgación, y en algunas ocasiones, se reciben lecciones aprendidas de puntos de Brasil u otras empresas, ya que XXX es una empresa multinacional.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	<u>X</u>
Logística	—
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra:	—

Parte 2. Respuesta de la cadena de suministro

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunami, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.

- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

En el año pasado, se produjo un estímulo significativo relacionado con el cambio de la normatividad colombiana sobre la entrega de salsa en establecimientos como restaurantes. La nueva ley exigía que las salsas se entregaran en envases individuales en lugar de en presentaciones de varios tamaños. Los restaurantes ya no podían proporcionar tarros de salsa, sino que debían entregar empaques individuales de salsa. En el caso puntual de XXX, tenía una presentación en paquetes de ocho gramos. Por lo tanto, la demanda de producto de ocho gramos se incrementó sustancialmente.

La línea de producción de la salsa en empaque de ocho gramos se utilizaba cerca del 80 %. En ese sentido, los planeadores y coordinadores de producción decidieron inicialmente incrementar otro turno. Con la ampliación de otro turno, no se satisfizo la demanda de la salsa de ocho gramos. Por lo tanto, para aprovechar la relación costo-beneficio, la gerencia y el personal de planta tomaron la decisión de darle prioridad a esa línea de producción.

La detección del estímulo se produjo cuando los planeadores comenzaron a aumentar la cantidad de pedidos para esa línea, que inicialmente no tenía prioridad. El gerente de planta de XXX investigó las causas de este aumento de demanda, puesto que el Departamento de Marketing y el Área Comercial solo sabían que los clientes estaban solicitando más de ese producto. La investigación reveló que era una nueva ley gubernamental la que establecía cómo debía ser la entrega de la salsa en los restaurantes. A partir de esta información, se tomó la decisión de incrementar los turnos, aunque en un principio se pensó que el aumento de la demanda podría ser temporal.

Antes de tomar la decisión de aumentar otro turno de producción, en la planta se tenía un acuerdo de producción para esa línea de dos turnos. El gerente de planta y los planeadores contaban con niveles estipulados de la cantidad de producto que podían

entregar a los vendedores. Además, se realizaba un balance del personal certificado en el manejo de la línea de producción. En caso de un aumento repentino de volumen o un retraso en la planta, se identificaban qué líneas podrían ser sacrificadas temporalmente para atender el evento. En ese orden de ideas, el gerente inició una investigación para comprender la razón detrás del incremento de la demanda. Esta investigación fue crucial para determinar si era necesario activar otra línea de producción y qué acciones comerciales se ejecutarían para enfrentar el aumento de la demanda. La decisión final involucró al área de ventas, los planeadores y la gerencia de planta de XXX.

Actualmente, la línea de producción de la salsa de ocho gramos está operando a tres turnos, y se está planificando la implementación de capacitaciones para que su operación se lleve a cabo las 24 horas al día, los siete días de la semana. El Área de Producción establece semanalmente las líneas prioritarias que deben reemplazarse ya sea por tiempo de comida o por ausentismo, y se busca cubrir de alguna manera esas ausencias. Dada la situación del COVID-19, donde el ausentismo se ha incrementado, la gerencia ha definido que la línea de producción de salsa de ocho gramos no puede detenerse, puesto que es prioritaria debido a su volumen comprometido.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

En la detección y el análisis del estímulo, participaron tanto la gerencia en XXX como la gerencia de XXX, así como el personal operativo de XXX. En la planificación de la respuesta, también participan los coordinadores de la planta de producción para que conozcan las prioridades de producción. La gerencia de la planta de XXX y XXX determinan las directrices de materiales, y cualquier retraso en la producción de una línea prioritaria debe gestionarse.

El objetivo principal vinculado a la respuesta al estímulo fue la satisfacción del cliente. La satisfacción del cliente activó toda la respuesta. XXX vende un mix de producto; por lo tanto, si no se le puede entregar al cliente un mix completo del producto

que está pidiendo, el cliente en cualquier momento puede preferir comprarle todo el mix a otro que sí le brinde lo que está pidiendo.

Al principio, sí hubo conflictos entre las dos gerencias: la gerencia de planeación de XXX y la gerencia de la planta de XXX. Esto se debió a que, como esa línea no era prioritaria y comenzaron a exigir producción, se tenía que sacrificar una línea de producción que ya estaba comprometida para dar respuesta a otro requerimiento. Como se comentó anteriormente, al principio no se entendía por qué se dio el incremento de la demanda, si iba a ser temporal o por qué. Los planeadores de XXX solo entendían que los clientes estaban demandando más producto. No se sabía la razón desde el principio, incluso cuando los planeadores de XXX comenzaron a pedir más producto, la planta en XXX respondía que esa línea no trabaja a tres turnos, trabaja a dos y punto.

Desde ese momento, los planeadores de XXX explicaron que estaban incumpléndole al cliente. Con el resultado de la investigación que realizó el gerente de la planta de XXX, se identificó que la demanda se iba a mantener en el tiempo y que la demanda de producto había aumentado. Por lo tanto, se activó el plan para dar respuesta al incremento de demanda de la salsa de ocho gramos. Sin embargo, al principio se generaron roces entre los gestores de la CS y los clientes. Con el análisis en detalle de la afectación del estímulo a la CS, los conflictos terminaron.

Para dar respuesta al estímulo, se aplicaron estrategias, como el incremento de horas extras. No obstante, las horas extras están restringidas por ley, con un límite de no más de 10 horas al día y no más de 60 a la semana. Además, se llevó a cabo un cambio entre personal capacitado y no capacitado que estaba en otro proceso. Se realizó una reducción de tiempos en ese proceso para liberar recursos de personal. Cuando estas estrategias no fueron suficientes, se procedió a contratar y entrenar personal para tenerlo como respaldo. Durante la época de la pandemia ocasionada por el COVID-19, todas las líneas prioritarias contaban con personal de reemplazo. El personal de reemplazo para líneas prioritarias era contratado directamente por la empresa, mientras que para líneas no prioritarias se recurría a empresas temporales de trabajo. Esta medida se implementaba para evitar problemas relacionados con enfermedades laborales, que podrían surgir por la ejecución de actividades laborales repetitivas.

En diversas ocasiones, no se dispone de personal de reemplazo. Además, XXX tiene la política de que las máquinas solo pueden ser operadas por personal capacitado y certificado en el manejo de máquinas por la empresa. El Área de Capacitaciones, liderada

por un coordinador de capacitaciones, se encarga de certificar a aquellos auxiliares que han demostrado un buen desempeño. Cuando no hay personal capacitado y certificado para el manejo de máquinas, las líneas de producción se paran. El plan de capacitaciones tiene en cuenta las políticas del sindicato, el cual mantiene pendiente de la operación en toda la empresa. A la menor oportunidad, el sindicato levanta un llamado de atención; por ejemplo, antes no se cumplía con el límite de horas extras, y ahora el sindicato está más atento a que se cumpla el límite máximo de horas extras por trabajador.

Con base en los problemas del personal de reemplazo y las restricciones del sindicato, la empresa decidió aumentar el personal de planta. El año pasado, la planta de XXX duplicó el personal para poder tener cuatro tripulaciones y, de esa manera, cumplir con la operación de la planta durante las 24 horas por día y siete días a la semana. El aumento de personal facilitó los tiempos de descansos. Después de un turno, el descanso para cada trabajador es de mínimo 12 horas. La respuesta de XXX ante el estímulo del paro de una línea porque no había personal certificado fue contratar personal y aumentar las certificaciones. Esta respuesta se dio a un estímulo interno.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Las consecuencias de responder al estímulo del incremento de la demanda de la salsa de ocho gramos incluyeron el cumplimiento del objetivo de satisfacer el cliente, o el aumento en los costos, no hacer uso excesivo del recurso humano, cumplir con la certificación de productos alimenticios que expide el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), contratar personal, incrementar las capacitaciones y las certificaciones de operarios.

La falta de personal capacitado para operar una línea de producción resulta en tiempo ocioso y costos adicionales debido a las tareas de limpieza y movimiento de la línea cada cuatro horas, actividades que no estaban originalmente contempladas en el programa de producción. El incumplimiento del plan de producción conlleva la disminución de la bonificación anual por productividad. Aunque existan varias versiones

del plan de producción a lo largo del año, la bonificación se calcula principalmente basándose en la versión inicial. Las metas del plan de bonificación por productividad incluyen, por ejemplo, cumplir con el programa de producción durante al menos un 92 % del año, lo que suma 10 días de salario a la bonificación. Además, no incurrir en ausentismo y reducir el desperdicio también suman días de salario. Si se cumplen todas las metas del plan durante el año, los trabajadores pueden recibir hasta un mes o mes y medio de salario adicional al final del año.

Situaciones imprevistas como la ausencia de personal por contagio de COVID-19 o problemas con proveedores no afectan la bonificación anual. Sin embargo, situaciones como una planeación equivocada debido a ingresos incorrectos en el SI XXX o la producción incompleta pueden resultar en el incumplimiento del programa de producción, afectando la bonificación por productividad anual de los trabajadores.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y opciones de mejoramiento de la respuesta?

La evaluación y mejora de la respuesta al estímulo comienzan con el coordinador de producción de cada categoría, quien asume la responsabilidad de dar seguimiento y cierre a todas las investigaciones relacionadas. El supervisor del turno en el que ocurrió el evento realiza la fase inicial de la investigación junto con los operarios. Para obtener diversas perspectivas sobre una misma situación, la investigación implica la participación de varios coordinadores. Al finalizar el turno, los supervisores entregan un informe al coordinador de la categoría, detallando eventos de calidad, aspectos relacionados con la seguridad, prioridades para el próximo turno y cualquier pendiente. Este informe se comparte durante una reunión que incluye a todos los coordinadores de las categorías y a los supervisores de producción. La divulgación se realiza en esta reunión, que suele contar con la asistencia de todos los coordinadores de las categorías y los supervisores de producción. La reunión tiene una duración de 20 o 30 minutos. Diariamente, el coordinador de todas las categorías se reúne con personal de calidad, logística y grupo multidisciplinario. La reunión se llama “reunión diaria” y se evalúa el cumplimiento del programa de producción diario tanto del día actual como del anterior.

Apéndice H

Caso F

Protocolo de validación

Doctorado: Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
 Doctorando: Raúl Antonio Díaz Pacheco.
 Director: Dr. Ernest Benedito.
 Objetivo: Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
 Fecha validación: Día 25 Mes 01 Año 2022.
 Forma de validación: Presencial___ Virtual X
 Método: Entrevista.
 Técnica: Semiestructurada.
 Duración: Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre: XXX
 Cargo: Profesional de operaciones.
 Nivel de escolaridad: Especialista en logística.
 Lugar: Santiago de Cali (Colombia)
 Nombre de la empresa: XXX.
 Sector: Académico__ Industrial X_
 Actividad económica: Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza)
 Secundaria ___ (Trans. materias primas)
 Terciaria X (Servicios)
 Sector industrial: Transporte de materias primas a las cervecerías y malterías.
 Tipo de empresa: Microempresa___
 Mediana___
 Gran empresa X
 Número de empleados: 500.

Descripción breve de la CS:

La empresa mencionada es XXX, que opera como el Área de Ejecución de Transporte Primario para XXX en Colombia. En el año 2016, XXX adquirió la XXX, que en ese momento era propiedad de la también multinacional XXX. XXX se encarga de

transportar la materia prima y el producto terminado de la XXX en todo el país. El transporte de materia prima se lleva a cabo desde los puertos de Colombia hasta las plantas. Además, se encarga de la distribución primaria XXX. La distribución primaria consiste en transportar producto terminado desde las plantas hacia los CD.

En la gestión del transporte, XXX coordina los proveedores de materia prima, la planta de producción y las empresas propietarias de los vehículos de transporte. La compañía cuenta con aliados estratégicos para llevar a cabo el transporte de materia prima y producto terminado. Entre estos aliados se encuentra XXX, así como otros socios, como XXX, que se encargan de cubrir diferentes regiones del país. Mientras que XXX se encarga del transporte hacia la costa norte de Colombia, XXX opera en el centro y sur del país. Además de estos aliados principales, XXX también tiene otros aliados menores para ciertos aspectos del transporte. Es relevante señalar que, para el transporte de productos de XXX, los aliados principales de XXX proporcionan las unidades tractoras necesarias para mover los remolques botelleros, los cuales son utilizados específicamente para transportar cerveza embotellada.

XXX se encarga de la gestión de los contratos para contratar tractocamiones de cinco estacas y tractocamiones de dos ejes para el movimiento de contenedores desde el puerto marítimo hasta las plantas de producción. XXX no implementa transporte multimodal. El único caso en el que se combina el transporte terrestre y aéreo es en el traslado de productos terminados hacia la isla de San Andrés y Providencia. El transporte terrestre se lleva a cabo desde las plantas de producción hasta el puerto de Barranquilla. Posteriormente, desde el puerto de Barranquilla hasta la isla de San Andrés y Providencia, se utiliza el transporte marítimo.

XXX es responsable de llevar a cabo la interventoría de los operadores de transporte mencionados anteriormente. Esta intervención consiste en emitir las directrices de operación y establecer las condiciones bajo las cuales deben operar los transportistas. La interventoría abarca aspectos fundamentales del transporte, como la asignación de rutas, horarios de salida y llegada, ventanas de tiempo para descanso de los conductores y aseguramiento de la carga. Además, en la interventoría se confirma la programación de transporte a los operadores, y se vela por el cumplimiento de los protocolos internos de la compañía, que están estandarizados a nivel nacional.

Estos protocolos incluyen factores como el cumplimiento de capacidad máxima de los vehículos, el peso máximo que se puede transportar, el sellado de los vehículos, la

gestión de desechos de seguridad, y los procedimientos de carga y descarga de vehículos. Aunque el peso permitido está estandarizado en Colombia y no puede ser controlado por XXX, la empresa trabaja en colaboración con los fabricantes de remolques para optimizar la carga movilizada. El resultado de esta colaboración es la reducción del peso del vehículo sin comprometer la resistencia de la estructura ni la capacidad de carga.

Otros aspectos, como la mezcla de productos, los tipos de productos que se pueden cargar juntos o uno sobre otro, así como la forma en que los productos llegan a los CD, están regulados por las normativas internas de la compañía. Estos factores obedecen a criterios internos de la empresa, y las áreas que participan en la estandarización de los protocolos incluyen el área de calidad y el área de ventas.

Los puertos marítimos de Buenaventura, Barranquilla y Cartagena cuentan con sus propios profesionales de operaciones o coordinadores. XXX hace interventoría de transporte para seis plantas a nivel país y 32 CD. La interventoría se realiza para la materia prima y el producto terminado, incluyendo tanto el producto de consumo interno como el producto de exportación. XXX exporta cerveza a Ecuador por vía marítima.

Las áreas de Calidad, Marketing y Ventas son las que interactúan con XXX y pertenecen a XXX. Como se expuso anteriormente, XXX es el Área Ejecución de Transporte de la compañía XXX en Colombia. XXX no está encargada del transporte urbano de los productos de XXX. La distribución urbana es manejada por transporte externo. En este momento, se cuenta con una operación urbana en el CD de Bogotá en Auto Sur y movimientos a las grandes superficies, incluyendo Itagüí, Bucaramanga y Boyacá (Tibasosa).

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	<u>X</u>
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y

problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunami, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Los cierres viales han representado un estímulo negativo para la operación de XXX. Estos cierres viales pueden deberse a diversas causas como construcciones en la vía, protestas, motivos de seguridad, entre otros. Algunos ejemplos de cierres viales por construcciones incluyen la culminación de las obras en los túneles en el paso de la Línea, derrumbes en la vía a Pasto, derrumbes en el sector de la Lizama en la vía que conecta Antioquia con Bucaramanga, y obras en la vía hacia Itagüí.

Los cierres viales también han sido ocasionados por protestas³ y la minga⁴ indígena, especialmente en la vía a Pasto. Además, se han registrado cierres viales por motivos de seguridad y violencia principalmente en la vía hacia Pasto, Apartadó y en algunas zonas del norte del país, particularmente en Agua Chica, Bosconia, hacia Rioacha y Valledupar, donde la presencia de grupos guerrilleros, como el Ejército de Liberación Nacional (ELN), es notable. Cualquier tipo de cierre vial afecta la disponibilidad de producto.

Con la pandemia, la compañía XXX se enfrentó a una serie de hechos que realmente no tenía previstos. Inicialmente, los cierres provocados por la crisis sanitaria llevaron a decisiones desesperadas, como la modificación de los planes de producción y abastecimiento de insumos. En principio, se pensaba que la pandemia impactaría significativamente el consumo de cerveza, llevando a la creencia de que las ventas disminuirían. En respuesta, XXX decidió detener las líneas de producción, reducir el abastecimiento y cancelar pedidos.

Además, la pandemia afectó el suministro desde el exterior de materias primas como malta y envases serigrafiados. La malta es esencial para la producción de cerveza, y los envases de XXX son serigrafiados, en el 2021 estos envases no se producían en Colombia. Estas decisiones generaron a largo plazo un desabastecimiento tanto de materia prima como de producto terminado. Hacia finales de 2021, la escasez de cerveza en el país se convirtió en un tema ampliamente discutido en los medios de comunicación.

En las decisiones de abastecimiento y producción, la adquisición de XXX por parte de XXX tres años atrás influyó significativamente. La gerencia de XXX carecía de conocimientos sobre los datos de consumo de cerveza y la idiosincrasia de las diversas regiones en Colombia. Además, el Departamento de Marketing, a pesar de su conocimiento sobre la idiosincrasia y los niveles de consumo en Colombia, no demostró dinamismo y asertividad al no presentar datos que respaldaran la afirmación de que el consumo no disminuiría, dado que en Colombia es común que se compre al menos un paquete de seis cervezas en la canasta familiar.

El Departamento de Marketing no tuvo en cuenta algunos datos clave, como el informe del periódico Portafolio que señalaba un aumento del 20 % en el consumo de cerveza en 2020 en comparación con 2019. Además, se observó que las personas percibían

³ Protesta: manifestación pública de la opinión de un grupo activista.

⁴ Minga: reunión de diversos actores en busca de un objetivo común.

como más económico consumir cerveza en casa en lugar de una discoteca. Esto generó inicialmente un desabastecimiento de materia prima y disminución de la producción por directrices de la compañía y, posteriormente, un incremento de la demanda de cerveza.

El estímulo que se abordará en detalle es el incremento de la demanda, que afecta varias áreas de XXX. La respuesta a este aumento de la demanda en XXX está vinculada al cumplimiento del indicador del nivel de servicio. Este nivel de servicio no solo se asocia con la ejecución de operaciones de transporte, sino también con la planificación de la producción y la distribución.

Responder al aumento de la demanda con una fiabilidad del cumplimiento de los planes de producción del 60 % resulta muy difícil. Los cambios en los planes de producción implican que la planificación del transporte se realice día a día, distribuyendo productos que se están produciendo el mismo día. Además de abordar el aumento de la demanda, XXX debe lidiar con los cierres viales mencionados en párrafos anteriores y con las restricciones viales generadas por los días festivos. En síntesis, la producción y la distribución se ven afectadas por variables tanto internas como externas a XXX.

El incremento de la demanda de cerveza impacta los procesos de producción, transporte y distribución. El incremento de la demanda de cerveza se detecta a través de análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos. Los datos cuantitativos los genera el SI XXX, que produce informes sobre la demanda servida y la demanda no servida, así como informes de agotados de inventario. Además, se analizan datos relacionados con problemas dentro del proceso de distribución, como la mezcla de productos y el transporte de vehículos de carga vacíos. También se examina el nivel de reemplazo de algunas referencias de productos.

Por ejemplo, se evalúa el nivel de reemplazo de la referencia de cerveza XXX en botella de 330 mililitros o con otra referencia diferente, como XXX en lata de 330 mililitros. Toda esta información mencionada previamente son los datos de entrada para planear la distribución primaria entre las plantas y los CD. El resultado del análisis del incremento de la demanda es la base para contratar el transporte de materia prima y el transporte de producto terminado.

Planeación de la respuesta

¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?

¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?

¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?

- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

La planificación de la respuesta al incremento de la demanda comienza con diversos datos, como el plan maestro de producción, el nivel de confianza del cumplimiento de los planes de producción, las decisiones de la compañía de producir o no producir una referencia de cerveza y los cambios en la producción debido a la disponibilidad de líquidos no previstos para el envasado pero que no pueden desperdiciarse. Por lo tanto, las necesidades de flota en las distintas plantas varían semana a semana.

En la planta de XXX, hubo semanas en las que se requerían movilizar 90 viajes de tractocamión diarios. Actualmente, la necesidad de movilizar carga ha aumentado a 160 viajes. Sin embargo, debido a la capacidad instalada en la planta, no se puede atender toda la cantidad de vehículos, que son 180. Para hacer frente a la necesidad de movilizar cerveza desde la planta de XXX, se realiza una redistribución de la flota. Se despachan vehículos desde otras plantas o CD con capacidad de 35 toneladas. Estos vehículos se desplazan sin carga en viajes que tienen una duración mínima de cuatro horas. Los viajes de vehículos en vacío se consideran un desperdicio.

Las decisiones relacionadas con el movimiento de flota las ejecuta el Área de Transporte. La generación de planes para trasladar la flota de un lugar a otro recae en el área de transporte. No obstante, los cambios en las necesidades de movimiento se gestionan en otra área, como el área de manejo de inventario a nivel nacional. La planificación del transporte se basa en la información sobre la necesidad de inventarios proporcionada por otras áreas. Las áreas de Planificación de Inventarios y Transporte colaboran para desarrollar los planes de distribución de transporte, y el Área de Transporte se encarga de ejecutar esos planes. Cuando el Área de Transporte revisa los planes de transporte, identifica cambios en las distribuciones de carga y las necesidades de flota de cada planta. A raíz de estos cambios, el área que ejecuta el transporte tiene que tomar acciones de acuerdo con la disponibilidad de la flota. Por lo tanto, las decisiones en la planeación y en la ejecución del transporte son estratégicas.

La toma de decisiones para modificar los planes de transporte también implica las necesidades inmediatas de movilización de carga y el nivel de servicio. Además, se realiza

un análisis del impacto a corto, mediano y largo plazo de los cambios en los planes de transporte. Se evalúa el impacto de movilizar flota vacía en el transporte primario, la planificación de inventario y el almacenamiento. También se considera el impacto en el índice de productividad de la flota debido al movimiento de la flota en vacío.

El índice de productividad se ve afectado por diversas causas, como el movimiento de vehículos vacíos, el despacho de vehículos sin carga completa y las horas que el vehículo permanece detenido por alguna razón. Por ejemplo, el índice de productividad se ve afectado por los volúmenes de distribución del día domingo desde XXX hacia zonas como XXX, XXX, XXX o XXX, que tienen restricciones durante todo el fin de semana a partir de las 12 del mediodía. Estas restricciones prohíben el tránsito de vehículos de carga por esas carreteras los fines de semana, priorizando el movimiento de vehículos particulares para fomentar el turismo.

En la planificación del transporte, el área tiene en cuenta variables como la economía de escala, la economía de distancia, el volumen y la capacidad de los vehículos de transporte. Además, se establecen metas mensuales vinculadas al aumento del volumen movilizado, la reducción de los costos de movilización por hectolitro y el cumplimiento del presupuesto asignado para el transporte del mes. Por esta razón, movilizar vehículos sin carga, en los cuales no se está transportando un solo hectolitro, además de ser costoso, afecta todas las metas mensuales del área de transporte.

Desde la planeación de la respuesta al estímulo, se establecen vínculos entre los objetivos tanto de la CS como los del cliente. El objetivo del cliente es satisfacer su necesidad de consumir y celebrar con cerveza. Sin embargo, surgen puntos críticos cuando se enfoca únicamente en cumplir con objetivos a corto plazo. Un ejemplo de esto es cuando el Área de Transporte recibe un requerimiento para trasladar flota desde la XXX hasta la XXX para surtir cerveza XXX. La respuesta del Área de Transporte indica que no es posible mover flota para surtir XXX. El Área de Marketing replica expresando preocupación por el agotamiento de XXX, sin tener en cuenta los costos de transporte. Además, marketing no considera que la cerveza XXX se produce en la planta de XXX, que está más cerca de XXX que la XXX, resultando en costos de flete menores desde XXX.

Uno de los puntos más ágidos del año pasado fue la distribución de las referencias de 330 mililitros. Para la distribución de las referencias de 330 mililitros, se llevaron a cabo viajes de 1200 kilómetros. Los viajes de 1200 kilómetros son los que van hacia XXX,

XXX, XXX y XXX. El Área de Transporte reaccionó al analizar cuantitativamente que todas las plantas producían la cerveza de referencia de 330 mililitros. Además, identificó que se estaban haciendo movimientos desde el suroccidente hacia el norte del país y viceversa. En respuesta, se revisó la planeación de la distribución, la cual está ligada a las referencias que se producen de cada planta.

El cumplimiento de los objetivos en XXX implica tres factores clave. En primer lugar, se deben planificar las acciones. En segundo lugar, esta planificación afecta las relaciones. En tercer lugar, cuando se afectan las relaciones, es necesario llegar a algún consenso. Por lo tanto, el área que maneje mejor la información se impone sobre las otras.

Un aspecto destacado es que la información utilizada para dar respuesta al incremento de la demanda no se construye de manera conjunta. La planeación de la producción, la planeación de inventario y la planeación de transporte generan su propia información para la toma de decisiones. La experiencia del año 2021, en la cual cada área construyó su información de manera independiente, resultó negativa para el cumplimiento de los objetivos tanto de cada área como de la empresa en general. Sin embargo, es importante señalar que el Área de Transporte logró cumplir con todos los indicadores establecidos para su ejecución, destacándose como la única área de la compañía que alcanzó sus objetivos en este aspecto.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta y tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Una consecuencia notable de responder al incremento de la demanda de cerveza fue el inicio de la producción de la cerveza XXX en Colombia. Inicialmente, la producción se llevó a cabo en la planta de XXX y, posteriormente, se trasladó a la planta de XXX. Otras consecuencias derivadas de la respuesta al aumento de la demanda incluyen el cumplimiento de los niveles de servicio, la consecución de los indicadores establecidos y el uso ineficiente de recursos, especialmente al movilizar vehículos sin carga. Estas consecuencias impactan directamente en los costos de transporte y en el tiempo de respuesta.

En relación con la decisión de detener la producción y cancelar abastecimiento durante la pandemia, una consecuencia actual es que la operación de transporte depende en gran medida de la producción diaria. Esto ha resultado en un tiempo de respuesta más lento. Para mitigar los movimientos de vehículos sin carga, el Área de Transporte implementó la estrategia de triangular movimientos. Triangular movimientos implica asignar varios puntos de llegada en la ruta de un vehículo, de modo que, por ejemplo, un vehículo que sale de la XXX con destino al CD de XXX no regresa vacío a su punto de partida, sino que se programa para dirigirse a la planta de XXX u otros destinos. Esta práctica se aplica también cuando se utilizan vehículos cargados con materia prima desde un puerto marítimo para transportar envases hacia las plantas o para movilizar producto terminado desde la planta hasta un CD.

La disposición de los aliados de transporte ha sido positiva, puesto que se alinearon con la necesidad de mantener los vehículos siempre cargados de materia prima, envases o cerveza. Los vehículos en movimiento le generan ingresos a los aliados de transporte. Este es el caso de XXX, cuyo objeto también es incrementar la productividad de su flota. La productividad de XXX aumenta debido a su disponibilidad para transportar tanto envases como productos terminados.

Las consecuencias para los beneficiarios de esta respuesta, como las grandes superficies, son evaluadas por el Área de Transporte a través del nivel de servicio. En julio de 2021, el nivel de servicio fue del 85 % a nivel nacional. Mejorando factores como el consumo en cada sitio y asociando las producciones al consumo, se logró incrementar el nivel de servicio al 95 %, lo cual resultó beneficioso para todos, proporcionando tranquilidad a los accionistas de la compañía y a los trabajadores. Sin embargo, en diciembre de 2021, surgió el problema de las producciones no realizadas debido a la falta de materiales y envases, y los distribuidores estaban acaparando la cerveza. Como consecuencia, el nivel de servicio promedio disminuyó al 65 %. A partir de enero de 2022, se logró recuperar el nivel de servicio, alcanzando el 80 %.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

La respuesta al incremento de la demanda se reforzó con el nuevo eslogan de la compañía, que es XXX.

Se mejoró la respuesta al incremento de la demanda mediante la elaboración de informes en los que participaban las áreas de Planeación de Abastecimiento, Producción, Transporte y Distribución. Además, se perfeccionó la respuesta con la previsión de la afectación que tiene el estímulo en cada uno de los procesos de la CS. El análisis de la afectación implica reducciones en los procesos de la CS o ahorros en costos.

En el Área de Transporte, se hace énfasis en diversos factores que aumentan o disminuyen el costo total de transporte. Los factores que se analizan incluyen la reducción de los costos de movilización por hectolitro, la disminución de los movimientos sin carga y el traslado de envase vacío. La estrategia de modelos colaborativos se aplicó para hacer más eficiente el costo total de transporte. Los modelos colaborativos facilitan el equilibrio entre la afectación positiva de un área por una decisión con la afectación negativa por la misma decisión en otra área.

Apéndice I

Caso G

Protocolo de validación

Doctorado: Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
 Doctorando: Raúl Antonio Díaz Pacheco.
 Director: Dr. Ernest Benedito.
 Objetivo: Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
 Fecha validación: Día 19 Mes 01 Año 2022.
 Forma de validación: Presencial___ Virtual X
 Método: Entrevista.
 Técnica: Semiestructurada.
 Duración: Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre: XXX.
 Cargo: Jefe de planta.
 Nivel de escolaridad: Ingeniero industrial.
 Lugar: Santiago de Cali (Colombia)
 Nombre de la empresa: XXX.
 Sector: Académico___ Industrial___
 Actividad económica: Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza)
 Secundaria X (Trans. materias primas)
 Terciaria ___ (Servicios).
 Sector industrial: Fabricación de otros productos de madera. Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería.
 Tipo de empresa: Microempresa X
 Mediana___
 Gran empresa ___
 Número de empleados: 10.

Descripción breve de la CS:

XXX es una empresa maderera local especializada en la transformación de madera para la producción de estibas. La misión de XXX es facilitar las tareas logísticas de todas

las empresas que son proveedoras de estibas. La compañía tiene su sede en el corregimiento de XXX y cuenta con cinco años de experiencia en el mercado. Actualmente, tiene 10 empleados y su principal cliente es XXX.

XXX desempeña un papel crucial en la operación de XXX, realizando pedidos semanales de 500 estibas. Con este cliente, se manejan dos referencias de estibas con medidas de 1,15 x 1,15 y 1,10 x 1,20, en metros. Las estibas de 1,10 x 1,20 se destinan a operaciones internas, mientras que las de 1,15 x 1,15 se utilizan para la exportación de productos químicos. Este último aspecto requiere especial cuidado, puesto que cada estiba debe soportar cuatro tinajas con químicos.

Las propiedades físicas que XXX exige a XXX para la madera incluyen el cumplimiento de las propiedades de fuerza y torsión, así como el cumplimiento de las medidas de ancho, largo y espesor. La madera principal empleada en la fabricación de estibas y tabloncillos es el pino. Estos tabloncillos se utilizan para embalar contenedores. No obstante, los inconvenientes que han surgido con XXX han estado relacionados principalmente con los tabloncillos. XXX adquiere los tabloncillos ya fabricados, y en su proceso, se lleva a cabo la limpieza, el tratamiento térmico y la colocación del sello del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)⁵.

El inconveniente que surgió con XXX se originó cuando el cliente vendió unos tabloncillos que no cumplían con el grosor especificado en la ficha técnica, que es de dos pulgadas. Los tabloncillos tenían una pulgada y media de grosor. Estos tabloncillos se enviaron con producto a Italia. En el proceso de descargue de un contenedor de XXX, un tablón se partió y le fracturó el mentón a un operario, ocasionándole una incapacidad. Debido al accidente del operario, el suceso se escaló hasta XXX. En cuanto a las estibas, el único problema que se tiene actualmente es el suministro de la materia prima.

La extracción de madera en Colombia no está tecnificada. La madera se extrae de los aserríos ubicados en los bosques, los cuales operan de manera rudimentaria. Todavía se utilizan caballos y fuerza humana para extraer la madera de los bosques. Durante la temporada de invierno, XXX experimenta desabastecimiento de madera. La madera proviene principalmente del XXX. La semana pasada, la empresa enfrentó problemas debido a la quema de un camión, lo que resultó en la muerte de una persona que anteriormente le suministraba madera.

⁵ El ICA es el operador autorizado para la aplicación del tratamiento y colocación del sello de cumplimiento de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF N.º 15).

XXX recibió el primer el primer viaje de pino de bloque hoy. Problemas de orden público, el invierno y la falta de tecnificación de los aserríos afectan las fechas de entrega de XXX. Además, la empresa se ha visto en la necesidad de detener las operaciones debido a la falta de madera. La situación es más grave para XXX, puesto que no contar con estibas y tablones afecta la exportación de los productos químicos que produce. En XXX, se manejan dos tipos de materia prima: tablones y bloques de madera. La empresa necesita semanalmente 1200 pulgadas de madera para cumplirle a XXX, asegurando así el despacho de las 500 estibas que solicita XXX.

El aprovisionamiento de materia prima se realiza los lunes y miércoles, cuando la madera llega a XXX en bloque con medidas de 1,25 de largo y no más de 90 pulgadas. El encargado de calidad verifica el cumplimiento de las medidas de los bloques y el permiso de corte de la madera. Sin el permiso de corte, no se puede recibir la madera. La policía ambiental es la encargada de verificar los permisos de corte en las empresas que procesan la madera, y XXX ha recibido la visita de esta entidad.

Durante la visita de la policía ambiental, se verifica el permiso de corte de la madera, y el transportador de la madera sabe que solo se acepta el descargue de la madera que cumple con las medidas y tiene el permiso de corte. Después de la descarga, se realiza el proceso de cubicaje, que consiste en medir la altura y el ancho de la madera para poder liquidarla. La liquidación se realiza basándose en el cubicaje, y en este momento, la pulgada de madera se liquida a \$ 800. Además, al transportador se le paga por transportar la madera, y el valor del flete es de \$ 800 000.

El proceso de transformación de la madera comienza con la programación de la producción. Para dicho propósito, se considera que una estiba de 1,15 x 1,15 se forma con cuatro listones y 10 tablas: seis tablas en el tendido superior y cuatro en el tendido inferior. Las medidas del listón son cuatro de espesor por 10 de alto (centímetros), y la medida de la tabla es 10 x 2 de grosor. La capacidad de la planta en la actualidad es de 1000 tablas semanales, y estas 1000 tablas se procesan en la sierra circular durante un turno de ocho horas. La empresa cuenta con dos sierras circulares. Con las 1000 tablas, se ensamblan 100 estibas, y la empresa realiza despachos en lotes de 100 estibas, que es la capacidad del camión de transporte.

La producción de 100 estibas también es la cantidad que le facilita a XXX los procesos de facturación y los procesos logísticos. La producción de 100 estibas requiere 1000 tablas y 400 cuarterones. Los 400 cuarterones se procesan en medio día, mientras que

las 1000 tablas se procesan en un día. La empresa utiliza ambas sierras circulares en su operación. Una sierra se dedica a procesar 1000 tablas, mientras que la otra se encarga de procesar cuartones. El proceso de la sierra circular se lleva a cabo con bloques apilados. Cada sierra circular es operada por dos personas: el operario A empuja el bloque hacia la sierra, mientras que el operario B jala del bloque. Con un solo paso del bloque por la sierra se obtiene una pieza, que se traslada a la zona de material en proceso. El bloque restante se somete nuevamente al proceso de corte. La madera resultante al final del proceso de corte se dirige a la zona de rechazo. Ambas sierras circulares realizan tareas similares en el proceso de producción.

El siguiente proceso implica el paso de las tablas y el cuartón por la sierra de péndulo. La sierra de péndulo es una máquina en la que se realizan dos cortes a la madera. Un corte longitudinal se aplica al cuartón, mientras que el otro corte consiste en ajustar la tabla a la medida especificada. Este proceso de péndulo es llevado a cabo por un solo operario, quien corta tanto tablones como cuartones para evitar retrasos en el proceso de armado debido a la falta de tablones o cuartones.

Después del proceso de corte con la sierra de péndulo, se procede al proceso de canteado, donde se pulen las caras del ancho de la tabla; es decir, la parte de 10 centímetros. Una vez canteada la tabla, se pasa al proceso de cepillado. El proceso de cepillado pule las caras que definen el grosor de la tabla, es decir, el lado de dos centímetros. Una vez terminado el proceso de canteado, se avanza al proceso de armado. El proceso de armado requiere cuartones, listones, tablas y puntillas. Las puntillas se adquieren en cajas de 9000 unidades. El clavado de la puntilla se realiza con pistola neumática de aire. Cada estiba de 1,15 x 1,15 consume 80 puntillas. Cuando en el proceso de armado se detecta que hay más cuartones que tablas o viceversa, se envía una alerta al proceso de corte. Con la alerta, el proceso de corte ajusta la producción de cuartones y tablones.

Una vez finalizado el proceso de armado, el auxiliar de despacho traslada torres de 15 estibas a la zona de pintura. En la zona de pintura, se realiza el marcado de la estiba o de las tablas. Las marcas que lleva una estiba de 1,15 x 1,15 son: en el centro lleva el ICA y a la derecha lleva el logo de la empresa. El ICA es el tratamiento que se le hace a la estiba. Después de marcar y pintar la estiba, se procede al proceso de fumigación para eliminar cualquier insecto. El proceso final es ubicar la estiba en la zona de despacho. Los despachos se realizan a las cuatro de la tarde, todos los días de la semana de lunes a sábado.

Las estibas de otros clientes, como XXX, se procesan en los espacios libres de producción o los sábados.

Como en toda empresa pequeña, el gerente hace todo el proceso de marketing de las estibas. Los clientes fijos refieren clientes a XXX. Otros pedidos se realizan a través de la red social Instagram. Basándose en la capacidad de la planta, actualmente no se hace esfuerzo por ampliar el número de clientes. Para ampliar la capacidad de la planta, el proyecto del año 2022 se enfocó en adquirir una máquina llamada “sin fin”. Una máquina sin fin hace el proceso de tres o cuatro cierras en el mismo tiempo de operación. También, se disminuye el desperdicio. XXX proyecta adquirir en el año 2022 una máquina tipo sierra de péndulo, porque actualmente este es el cuello de botella en el proceso de producción.

XXX no recibe ningún apoyo de los clientes para mejorar sus procesos. Los clientes están exigiendo que XXX se certifique en alguna de las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Las visitas que se han recibido en la planta de los clientes han sido muy superficiales. En la visita que hacen los clientes, solo se emiten recomendaciones que aseguren la planta. En una visita realizada por la gerente de XXX, esta se limitó a subir la demanda de 300 a 500 estibas.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	X
Producción	X
Logística	X
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.

- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunamis, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

En el incidente de los tablones, había una factura en dólares por un valor de 100 millones de pesos, convirtiendo el dólar a la moneda colombiana. Cada contenedor contenía cuatro tablones que XXX vendía a \$ 40 000 cada uno. El total que suman los cuatro tablones es \$ 160 000. Por lo tanto, la relación no es en moneda, sino en la relación de \$ 160 000 a \$100 millones. El impacto de las estibas en el proceso de exportación de químicos es alto. Por este motivo, en XXX, a pesar de los problemas para proveer las estibas y los tablones, se hace más de lo necesario para cumplir con la demanda de estibas.

La queja sobre el rompimiento de la tabla llegó a XXX vía correo electrónico, y el tiempo de respuesta fue de un día. Desde el momento que tuvieron conocimiento en XXX, se empezó a revisar información relacionada con los despachos, la fecha en que llegó el contenedor a Europa y la fecha en que se despachó para verificar si coincidía con los tablones fuera de especificaciones que habían despachado. Los tablones que despacharon

fueron 400. La trazabilidad se amplió hasta el proceso de producción, revisando tanto la ficha técnica de XXX como las especificaciones internas de la empresa. Por esta razón, se tienen exigencias de ambas partes. XXX hizo énfasis en la no afectación de las propiedades físicas y los niveles de humedad de la madera, los cuales no pueden bajar del 20 %.

Sumado a lo anterior, se revisó una foto que enviaron del tablón que se rompió, observándose que estaba agrietado debido a su sequedad. Para que un tablón pierda humedad, XXX lo debió dejar a sol y al agua. Además, el paro que hubo en Colombia el año pasado hizo que los tablonos quedaran almacenados dentro de un contenedor en el puerto de XXX. En ese orden de ideas, con las fallas en el almacenamiento de los tablonos realizado por XXX, la empresa argumentó la respuesta a la queja sobre el incumplimiento de las especificaciones en un tablón. Sin embargo, XXX sabe que las estibas y los tablonos en XXX se dejan al sol y al agua porque su uso se realiza en una semana.

XXX entrega los tablonos y las estibas con una humedad entre 25 y 27 %. La madera es un ser vivo que está compuesto por madera y agua. Como el producto es para exportación, tener un contenido de agua más alto no afectaría sus propiedades físicas; sin embargo, dificultaría la manipulación tanto para XXX como para XXX. Para XXX, el cargue de estibas es manual, y para XXX, la madera húmeda es más pesada y afecta el cobro por peso en los contenedores. Por lo tanto, la madera pesada implica costos logísticos más altos. Por ello, a XXX les conviene que la estiba y los tablonos estén más secos. No obstante, hay unos niveles de humedad que no se deben violar, dado que se van a presentar fallas en las propiedades físicas de la madera.

Después del incidente comentado anteriormente, ambas empresas han mejorado tanto el proceso de producción como el proceso de recepción. El incumplimiento de la especificación de grosor en un tablón afectó la confianza. Antes de ese evento, XXX no verificaba medidas, simplemente era descargue sin revisar ninguna especificación. Actualmente, se miden las dimensiones con calibrador y se verifica con más atención. Esta verificación facilita el cumplimiento de las especificaciones y, si surge algún problema después de la entrega a XXX, se considera un problema de XXX.

La verificación de XXX se realiza de manera aleatoria, midiendo el porcentaje de humedad, verificando las dimensiones de los tablonos y las estibas, y haciendo inspecciones visuales. También, se comprueba que las puntillas estén completas y que las partes estén bien ensambladas. Errores de calidad, como la falta de una puntilla, se

solucionan de inmediato al detectarlos. Cuando los productos no cumplen con las medidas de ancho, largo y espesor, se desmontan y se reprocesan. El jefe de planta diligencia formatos que los operarios de producción deben completar, y estos se utilizan para análisis del proceso. Además, XXX ahora solicita que, en la entrega de las estibas y los tablones, XXX firme una remisión que acepte todos los productos.

En ese lote de los 400 tablones, es bastante común que, de 100 tablones, se partan unos tres. XXX compra tablones que no tengan nudos. Los nudos en la madera aparecen donde sale una rama. Donde hay un nudo, la madera es débil. Por lo tanto, la madera se puede fracturar donde hay un nudo. De esos 400 tableros, XXX repuso 20 tablones. La reposición de tablones se hizo porque los tablones se partían. El consenso entre XXX y XXX facilitó las acciones tomadas por ambas empresas para no volver a cometer los errores tanto en la entrega como en la recepción de las estibas y los tablones.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

El efecto de no cumplir con las especificaciones fue el aumento de la desconfianza del comprador de estibas y tablones hacia el proveedor. En la toma de decisiones, participó la gerencia y el jefe de planta. Los niveles de decisión fueron estratégicos. El objetivo de la CS fue recuperar la confianza del principal cliente, que es XXX. Objetivos como aumentar las ganancias y disminuir los costos pasaron a un segundo plano, centrándose en recuperar la confianza del cliente.

Los conflictos no se presentaron de manera fuerte entre el comprador y el proveedor. El principal inconveniente fue que ni siquiera el personal del almacén de XXX tenía conocimiento sobre el incumplimiento de las medidas de los tablones. El incumplimiento de las especificaciones se escaló directamente a XXX, desde la gerente de compras de XXX hacia el gerente de XXX. Cuando ambas partes reconocieron que había tablones que no cumplían con el grosor especificado, se tomaron las acciones en ambas partes tanto en el XXX como en XXX. Las acciones se comentaron previamente.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

XXX le llamó la atención al personal del almacén. Además, se cuestionó ¿por qué se recibieron productos que no cumplían con las especificaciones? El producto se recibió así por la confianza en la calidad del producto. Simplemente era descargar en el almacén de XXX. El inconveniente fue con el personal de almacén de XXX. En ese evento de incumplimiento de especificaciones, el personal de XXX aceptó que las especificaciones estaban por debajo de la medida establecida. Sin embargo, también se hizo énfasis en que, aunque estaban por debajo de la medida, lo que más influyó fue el almacenamiento que hizo XXX. El personal de XXX insistió en que los niveles de humedad se deben conservar en el periodo de almacenamiento. Sin embargo, lo máximo que ocurrió fue que XXX es más precavido en la recepción de estibas y tablones, como se describió anteriormente. Para XXX, es beneficioso el control que se realiza en la recepción de los productos porque el exceso de confianza afecta la calidad de los procesos.

Debido al exceso de confianza, se recibió un producto que no cumplía con las especificaciones. Varios meses después, ocurrió el evento de la ruptura del tablón, lo que resultó en una lesión para un trabajador. No obstante, ese evento podría haber tenido consecuencias más graves, como un derrame o incluso la muerte del operario. Esto hubiera representado un problema de consecuencias mayores, como el cierre de la empresa XXX y una multa para XXX.

Las consecuencias de la respuesta para XXX fue exigir el cumplimiento de las especificaciones a XXX en futuras entregas, asegurar la disponibilidad de XXX para ser proveedores de XXX de las estibas y tablones, y garantizar la continuidad del proceso de XXX.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

A partir de ese incidente, si se detectan tablones que no cumplen las dimensiones en la recepción de material que realiza XXX, al transportador no se le paga por esa madera. Por consiguiente, XXX ahora es más riguroso en cuanto a la recepción de los tablones. Antes, eran demasiado confiados en el proceso de recepción. Las medidas de las estibas se verifican con plantillas de “pasa-no pasa”. Cuando una tabla llega con dimensiones por debajo de lo requerido, se informa al proveedor de la madera. Además, en el proceso de producción se realiza una revisión de los discos y cintas de corte, tanto en el estado como en el afilado.

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y opciones de mejora de la respuesta?

Las lecciones aprendidas incluyeron no depender excesivamente de la confianza, tanto en los procesos internos que ejecuta XXX como en la entrega del producto a XXX. También se aprendió acerca de la importancia de documentar los procesos y de hacer un seguimiento durante toda la CS, desde la llegada de la materia prima hasta la entrega del producto al cliente final. Contar con una documentación completa permitió a XXX tener una historia y un soporte para poder dar respuesta.

Si XXX no hubiese tenido presente qué pasó con esos tablones, desde su llegada hasta las posibles desviaciones en las medidas, y no poseyera conocimientos mínimos sobre los procesos de la madera, no habría podido defenderse. Finalmente, no se hubiera podido argumentar sobre las propiedades mecánicas de la madera afectadas ni de la importancia del porcentaje de humedad en la madera.

Apéndice J

Caso H

Protocolo de validación

Doctorado:	Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
Doctorando:	Raúl Antonio Díaz Pacheco.
Director:	Dr. Ernest Benedito.
Objetivo:	Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
Fecha validación:	Día 11 Mes 01 Año 2022.
Forma de validación:	Presencial___ Virtual X
Método:	Entrevista.
Técnica:	Semiestructurada.
Duración:	Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre:	XXX.
Cargo:	Coordinador centro de distribución.
Nivel de escolaridad:	Ingeniero industrial y magíster en Ingeniería.
Lugar:	Santiago de Cali (Colombia).
Nombre empresa:	XXX
Sector:	Académico__ Industrial X_
Actividad económica:	Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza) Secundaria ___ (Transformación de materia prima) Terciaria X (Servicios).
Sector industrial:	Salud.
Tipo de empresa:	Microempresa__ Mediana __ Gran empresa X
Número de empleados:	12 000 empleados.

Descripción breve de la CS:

La CS no incluye el proceso de manufactura. Únicamente abarca el proceso de recepción de los productos terminados, almacenamiento y distribución a los procesos internos, como hospitalización, cirugía y dispensación de medicamentos. El CD se

encargaba de recibir los medicamentos despachados por diferentes laboratorios farmacéuticos. En dicho centro, se realizaba la recepción y verificación para asegurar que los medicamentos llegaran en condiciones óptimas, en las cantidades exactas, con las referencias correctas y cumpliendo todas las especificaciones necesarias para su ingreso al almacén. Una vez ingresados los medicamentos y con base en los requerimientos internos de las dependencias, como cirugía, hospitalización, pediatría, consulta externa o farmacia, se realizaban los despachados a las unidades de la clínica.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	X
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunami, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.

- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Los estímulos se pueden clasificar en dos categorías: algunos controlables y otros no. Cuando la CS busca responder a los diversos estímulos externos, tiende a mostrar un comportamiento estándar. Sin embargo, cuando algunos elementos comienzan a desviarse de lo normal, como pasó con los eventos recientes de la pandemia a nivel mundial y el paro que ocurrió en la ciudad de Cali el año pasado, que fueron de gran magnitud, es cuando se empiezan a notar no solo los estímulos previstos que afectan a la cadena, sino también las falencias que han existido pero que no se habían enfrentado porque no había algo que las evidenciara.

Se puede hacer una analogía con el cuerpo humano. Por lo general, una persona considera que puede estar en buen estado de salud. Sin embargo, con la llegada de la pandemia del COVID-19, se ha visto que a algunas personas les ha afectado más que a otras debido a debilidades en su estructura humana, probablemente debido a una mayor debilidad en sus defensas, lo que los ha hecho más susceptibles. Algunos han sido hospitalizados e incluso ha traído la muerte, mientras que otras personas pueden ser prácticamente asintomáticas y ni siquiera notaron que contrajeron la enfermedad debido a su sistema inmunológico. En ese sentido, normalmente, hay empresas que se han preparado a lo largo del tiempo, lo que quiere decir que, cuando han surgido situaciones como estas, han sido muy fáciles de sortear. Este es el caso del sector de medicamentos.

El sector medicamentos ha demostrado ser muy sensible a la vida humana y se ha preparado de una manera sin precedentes frente a todos esos cambios que normalmente pueden llegar a presentarse. Por esta razón, durante la época de la pandemia, ha sido uno de los sectores que han tenido mejor respuesta a los estímulos. Incluso ha logrado obtener

utilidades, a diferencia de otros sectores que se han sumado a la Ley de Insolvencia porque no pudieron dar respuesta a los cambios que se han venido presentando.

En resumen, en cuanto a los estímulos, básicamente, al igual que con las enfermedades, muchas veces se percibe la situación después de que han transcurrido algunos días. Entonces, si se analiza el caso del almacenamiento, muchas veces no se tiene una reacción inmediata al estímulo del agotamiento de productos porque en el almacén todavía existe capacidad para responder a ello. Sí hay un problema latente, pero ha habido con qué responder.

El exceso de inventario no ha sido necesariamente la mejor respuesta ni la estrategia más eficiente debido a los altos costos que esto genera. Sin embargo, ha sido la forma de responder con flexibilidad y con los niveles de inventario. Básicamente, el inventario ha sido como el gran soporte junto con toda la estructura que da agilidad a los productos para poder ubicarlos en los eslabones de la cadena en la medida que sea requerido.

Un estímulo se detectó cuando los medicamentos que llegaban al CD no estaban en condiciones óptimas. Los que transportaban los medicamentos afirmaban que éstos salían en perfecto estado del laboratorio. No obstante, al recibirlos en el CD de la clínica, se evidenciaba que estaban fracturados, desacomodados, e incluso incompletos, con referencias cruzadas. Al notar que lo recibido difería de lo despachado desde el laboratorio farmacéutico, se comenzó a realizar un registro fotográfico y de vídeo. Tan pronto llegaba el carro con los medicamentos, e incluso antes de que abrieran las puertas, se comenzaba a grabar. De esa manera, se observó que la mercancía estaba en total desorden.

En ese momento, los transportadores afirmaban que la mercancía se desordenaba mientras estaban parqueando el vehículo en el muelle. Después de realizar un seguimiento durante varios días, el personal del CD de la clínica concluyó que no era una situación particular, sino que era prácticamente el *modus operandi* del contratista que hacía el transporte y no del proveedor de medicamentos.

Para el contratista de transporte externo, todas las cajas parecían iguales. No obstante, existen medicamentos, como los citostáticos, de alto coste y utilizados en el tratamiento contra el cáncer, que requieren un manejo especial. El personal del CD les preguntaba a los transportistas si sabían qué era un medicamento citostático, a lo que la respuesta era negativa. También se les planteó la siguiente pregunta: ¿Sabían ustedes que, si no se manipula correctamente, este producto incluso puede generar cáncer? Al conocer

la naturaleza de lo que transportaban y las condiciones necesarias para su manipulación, los transportistas comenzaron a proporcionar respuestas más adecuadas para la entrega de medicamentos en el CD. Antes, simplemente transportaban los medicamentos como si se tratara de un servicio convencional y para cualquier tipo de empresa.

La descripción del estímulo se llevó a cabo mediante correo electrónico, adjuntando las evidencias de vídeo y fotografías para respaldar la queja que se le hizo al transportista; cómo la queja inicial fue verbal, se hizo caso omiso o se minimizó el problema, argumentando que era un problema de recepción de la clínica.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

El principal impacto de recibir medicamentos en condiciones no aptas era que, en caso de recibir el producto en mal estado o incompleto, podría causar retrasos en un tratamiento médico. Incluso, podría llevar a que el paciente sufriera trastornos en su motricidad o funcionalidad si no se contaba con el medicamento a tiempo. Por lo tanto, se realizaba un pedido, por ejemplo, de 100 medicamentos o 100 artículos. Del pedido de 100 unidades, llegaban defectuosos 20 y 20 incompletos. Si el personal del CD solicitaba que volvieran a despachar esas 20, y desde ese momento hasta que volvían a llegar, si se necesitaban y no se tenían, tocaba comprarlos a un costo más alto o con un lote no verificable, o esperar a que llegaran. Esto podría causar trastornos en el paciente, pérdida de imagen del servicio e incluso afectaciones en la salud o condiciones motrices del paciente.

En la decisión de dar respuesta a la recepción de medicamentos no aptos para entregar en las diversas dependencias de la clínica participaba todo el equipo de los analistas de compras, el gerente de la CS y el planeador institucional. Todos tenían la responsabilidad de revisar los productos que llegaban y también eran los encargados de la renegociación con los proveedores, ajustando las características o las condiciones de entrega y despacho. En algunas ocasiones, al recibir medicamentos en el CD, se requería

que el proveedor enviara un representante de la farmacéutica para realizar una recepción conjunta. Durante esta recepción conjunta, se verificaban las condiciones de los medicamentos para garantizar que el proceso de entrega y recepción estuviera bien desarrollado.

El principal objetivo vinculado a la respuesta era la propuesta de valor al cliente. La propuesta de valor del cliente consistía en la oportunidad de recibir el medicamento en el momento exacto, en las condiciones requeridas, al costo más bajo posible y con el máximo retorno a la inversión. La entrega de medicamentos no aptos para su uso afectaba la capacidad de la clínica para cumplir con la promesa de ser oportuna, puesto que no podía garantizar el suministro del producto en el momento requerido.

Para cumplir con la promesa de venta, la clínica recurría en ocasiones a una figura llamada “préstamo interinstitucional”. Este préstamo implicaba solicitar a otra clínica que tuviera el medicamento necesario. Posteriormente, la clínica que realizó el préstamo recibía la reposición del medicamento cuando este llegaba a la clínica que lo solicitó. Aunque el préstamo interinstitucional era un apoyo entre clínicas, no era una figura idónea debido a la pérdida de trazabilidad de los lotes de medicamentos. Esta pérdida de trazabilidad se producía al entregar un producto que previamente se le había entregado a otra clínica, desconociendo las condiciones en las que había sido almacenado. El préstamo de medicamentos entre clínicas se consideraba una solución desesperada ante la falta de disponibilidad de un medicamento para cumplir con las necesidades del cliente. Los convenios de préstamo interinstitucional se establecían con clínicas del mismo nivel, dado que todas las clínicas de cuarto nivel manejaban las mismas condiciones de almacenamiento.

La planeación de la respuesta al estímulo involucraba un componente médico-administrativo, puesto que los médicos tenían criterios específicos, mientras que la parte administrativa tenía otros. Era necesario tener en cuenta ambos criterios para lograr la respuesta. En algunas ocasiones, los médicos afirmaban que, con el fin de salvar la vida, no importaba el costo en el que se incurriera. En el CD, el personal es consciente de que hay que salvar la vida, pero el costo también es importante. Por lo tanto, la planeación de la respuesta al estímulo tenía componentes adicionales.

A continuación, se describe una situación común. El CD contaba con un medicamento X que le servía al paciente, pero ese medicamento podía tener dos nombres comerciales y había dos médicos involucrados. Uno de los médicos prefería una de las

marcas en particular debido a su confianza en ella o a algún compromiso de promoción del artículo. En ese sentido, el CD contaba con el medicamento, pero el médico no lo quería utilizar. El médico solo quería utilizar el medicamento que a él le generaba confianza.

Con el propósito de reducir la complejidad de la planeación de recepción de medicamentos, se incorporó la previsión de demanda. Esta previsión se basaba en máximos y mínimos. Por ejemplo, si de un medicamento se utilizaban normalmente 10, 15 o 20 unidades, pero en ocasiones excepcionales se llegaba a utilizar 35, se garantizaban como mínimo 20 unidades. Además, se aseguraba la capacidad de respuesta para las otras 15 unidades en caso de que la demanda se desviara del control o de los parámetros establecidos. El proveedor se comprometía a suministrar estos medicamentos en las fechas y condiciones acordadas previamente. Desde esa manera, se buscaba garantizar el cumplimiento tanto de la administración del proveedor como de la administración de la clínica, con la aprobación de los médicos. Esto permitía cumplir con las expectativas y garantizar la trazabilidad en toda la CS.

Otro inconveniente era que el CD realizaba la planeación para un trimestre o un mes. Sin embargo, en el día a día se observan los altibajos de la demanda de los medicamentos. La variación diaria de la demanda de los medicamentos afectaba las cantidades de los medicamentos que recepcionaba el CD.

Los conflictos que se presentaban en la respuesta al estímulo se solucionaban en consenso. Normalmente, siempre ha existido mucha cordialidad en la clínica, y en el sector salud es muy común que todos tengan la claridad y la conciencia de que están trabajando por la vida del paciente. Además, hay claridad sobre los objetivos comunes de la clínica. Los desacuerdos se presentaban principalmente cuando existía presión por el cumplimiento de las metas. No obstante, ninguna persona en la clínica se oponía a lo que se debía hacer; más bien, los desacuerdos se centraban en los tiempos y en cómo se iba a lograr el cumplimiento de las metas. Estas metas se establecían para cada área.

Para llegar a un consenso en la respuesta al estímulo, se llevaron a cabo reuniones con todos los participantes involucrados. Con los transportistas, a través de la evidencia física y la capacitación, se llegó a un consenso. También se realizó una jornada de sensibilización con los transportistas, destacando la diferencia en el transporte de medicamentos en comparación con otros tipos de carga. Durante la capacitación sobre el manejo de los medicamentos, se abordaron aspectos como que algunos tenían

componentes radiactivos y que los medicamentos de tamaño pequeño pero de alto valor se utilizaban en tratamientos oncológicos o para enfermedades terminales. Al hacer conscientes a los proveedores y transportistas de los costos y cantidades que se manejan en el sector salud, siempre hubo colaboración. Sin embargo, en el CD era necesario evidenciarlo a través de indicadores y sensibilización.

La solución a los desacuerdos en el CD fue más compleja, puesto que los médicos buscaban habitualmente que se les garantizara el 100 % del suministro de medicamentos. Para el CD, esto no era una medida responsable, dado que garantizar el 99 % de disponibilidad de medicamentos y que un médico declarara que no le servía representaba un desafío. La razón detrás de la reticencia del médico a aceptar el 99 % era el temor de que en ese 1 %, una persona pudiera perder la vida.

Un médico en particular adoptaba un enfoque muy directo, llevando a los auxiliares de la bodega para que presenciaran cómo un paciente moría cuando hacía falta medicamento o atravesaba un proceso terminal. Aunque no fuera necesariamente por esa razón, esta táctica tenía el efecto de concientizar al personal del CD sobre la importancia de no solo entregar un producto, sino también de comprender que la falta de suministro podría tener consecuencias irreparables. Por este motivo, la sensibilización del personal del CD se volvió más rigurosa, dado que los médicos adoptaban una posición más categórica y radical frente a la vida de los pacientes en comparación con el personal administrativo.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

El CD de medicamentos acogió el objetivo general de la clínica, que consiste en garantizar un buen servicio a los pacientes. Por lo tanto, las consecuencias de la respuesta al estímulo de no entregar medicamentos en condiciones no aptas para consumo contribuyeron a mejorar la dispensación de medicamentos para el tratamiento de los pacientes.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

La evaluación de la respuesta se llevó a cabo analizando la percepción de los médicos, enfermeras y pacientes sobre la disponibilidad de medicamentos en la clínica, y evaluando el impacto de las horas extras trabajadas en el CD en el cumplimiento de las metas establecidas. También se evaluó el nivel de servicio brindado a los pacientes.

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

Básicamente, lo que permitió lograr la mejora de la respuesta fue el tema de la previsión. La anticipación a los acontecimientos, porque normalmente se sabe que en la logística se busca tener un equilibrio entre el costo y el nivel de servicio al cliente. Sin embargo, en la clínica, aunque normalmente se manejan los temas de manera simultánea, se priorizaba primero el servicio al cliente, entre comillas, a cualquier costo. Una vez que el servicio al cliente esté totalmente garantizado, se busca cómo seguir prestando ese mismo nivel de servicio cada vez con más bajos costos.

Hay eventos que se pueden prevenir o planear, y hay eventos que no. Por lo tanto, la planeación permitía diferenciar qué era lo previsible de lo que no era previsible. A menudo todo se agrupaba en el mismo saco. Parte del personal administrativo tiene la creencia de que, debido a que se trata de salud y urgencias, no se puede prever. Por ejemplo, en el caso de las urgencias, se asume que siempre deben atenderse de inmediato. No obstante, al analizar el comportamiento de los usuarios a lo largo del tiempo, se observa que las personas utilizan el servicio de urgencias principalmente durante la noche.

Por lo tanto, al centrarse en el hecho de que la mayoría de la atención se brinda por la noche, es posible prever variables como el consumo de medicamentos. Con esa misma lógica, se comenzó a aplicar este enfoque a otros procesos, como hospitalización, cirugía y consulta externa, para demostrar que, incluso con todas las variaciones institucionales y situaciones imprevisibles a largo plazo, existen patrones identificables en los cuales se puede trabajar. Al identificar situaciones previsibles, se buscó mantener un nivel de inventario y establecer contacto con los proveedores para garantizar una capacidad de respuesta adecuada.

Para el paciente, el proceso logístico opera de manera transparente. Es similar a cuando alguien va a un supermercado: llega, necesita una salsa de tomate, la ve en el estante, la agarra y la paga. El cliente no aprecia el esfuerzo que tuvo que realizar la empresa para que esa salsa de tomate estuviera disponible en ese momento para su compra. Se asume que la disponibilidad es una condición básica y no un valor agregado.

Aunque la clínica es reconocida como una de las mejores de América Latina, con prestigio por su servicio integral, la parte logística, que incluye la disponibilidad de medicamentos en el momento adecuado, a menudo no se reconoce de manera explícita. Entonces, no se hacía un reconocimiento porque, lamentablemente, en la logística, cuando se realizan 99 ejecuciones de proceso bien y una ejecución de proceso falla, todo el mundo detecta la falla en la que incurrió. Los médicos tampoco reconocían el esfuerzo del CD. De hecho, hay una frase que resulta hasta cómica y existe dentro del mismo sector salud: los médicos siempre firman al final “MD”, que significa para ellos mismos “medio dioses”.

Dicho de otro modo, los médicos asumen que cualquier persona puede ejecutar tareas administrativas, puesto que las consideran fáciles. Sin embargo, lo que ellos hacen no lo puede realizar cualquiera. El médico cree que consiste simplemente en llamar, pedir que entreguen unas cajas y tenerlas disponibles. No dimensionan la complejidad que puede tener la operación, los volúmenes transaccionales y las frecuencias asociadas. Los médicos desconocen este proceso, pero se ha logrado el fin último que es el cumplimiento del objetivo de la organización: prestar un excelente servicio a los pacientes.

Con el personal del CD, fue un proceso interesante porque es difícil decirle a un personal operativo que de lo que él haga dependerá la vida de un paciente, puesto que podrían considerar que es una exageración o no dimensionar el impacto de su trabajo. El pensamiento del personal operativo suele ser “yo recibí”, “entregué” y “ahí termina mi proceso”. Para abordar esta percepción, se trabajó en dos elementos clave.

En primer lugar, se implementó un indicador denominado “nivel de exactitud del inventario en existencia”. Este indicador se estableció para que la información consultada desde el Área de Planificación fuera exactamente lo que estaba disponible en el CD. En ese sentido, si el planificador decía que había 50 unidades, el coordinador de la bodega debía contar con esas 50 unidades. El indicador de exactitud de inventarios alcanzó el 99 %, siendo uno de los más altos en la historia de la clínica. El CD era consciente de que la

disponibilidad precisa del inventario es la que garantiza la capacidad de respuesta a los pacientes.

El segundo factor abordado fue la motivación del personal, logrando que los trabajadores tuvieran un ingreso económico extra mediante horas extras. ¿Cómo se logró el aprovechamiento de las horas extras? Se estableció un acuerdo con el personal operativo del CD, que consistía en dos condiciones para obtener un ingreso económico adicional: primero, debían concluir con el trabajo en tiempo normal que se les estaba pagando, y segundo, el trabajo adicional debía ser cuantificable monetariamente y superar significativamente la remuneración estándar de la clínica. Entonces, en esas dos horas era cuando se realizaba todo el trabajo de revisión de exactitud, de revisión de fechas de vencimiento, se verificaban las condiciones de estado de los productos, entre otros. Además, se llevaba a cabo un inventario cíclico de los ABC en esos horarios.

Con lo que se hizo, se logró aumentar la exactitud a un nivel tal que las diferencias, las pérdidas o los ajustes de los inventarios fueron mínimos y se cubría con creces el valor que se les pagaba a los trabajadores en ese tiempo extra. Entonces, ese fue el trabajo que se realizó con ellos. Por lo tanto, más que decirles a los auxiliares que de ellos depende la vida del paciente, lo cual podría no ser muy comprensible para ellos, sí sabían que de ellos dependía el nivel de exactitud en el inventario y que esto les iba a representar un ingreso extra. Esto permitió el cumplimiento de las metas.

Además, se abordó con el personal del CD el tema de salud ocupacional. Con la capacitación en salud ocupacional, se garantizó que el personal realizara movimientos de carga adecuados para poder mover grandes volúmenes sin que se afectara su salud, sin fatigarse, y que contara siempre con el equipo de manipulación. La salud ocupacional facilitó lograr un buen desempeño en el CD.

La evaluación de la respuesta se realizaba normalmente con informes diarios de rendimiento, capacidad y utilización de recursos. A través de estos informes, se identificaban los volúmenes transaccionales, las cantidades que se manejan en cada transacción y la exactitud. El indicador principal que se medía a diario se basaba en capacidades, exactitud y utilización, centrándose especialmente en las recepciones perfectas.

El trabajo con los transportistas implicó establecer un diálogo efectivo. Este diálogo se basó en el hecho de que transportaban más del 80 % de los medicamentos que llegaban al CD, convirtiéndolos en el proveedor de mayor impacto debido al gran volumen

de unidades, los volúmenes y la cantidad de entregas diarias. Inicialmente, el proveedor se sentía reprendido en los llamados de atención y respondía a la defensiva con excusas. No obstante, al presentar evidencia fotográfica y videográfica, se comunicaba que no se trataba de un ataque, sino más bien de la creación de un plan de mejora conjunto.

La intención era vincular al proveedor a las actividades de capacitación y mejora ofrecidas por la clínica. Esta inclusión logró que se sintieran parte de la institución, identificándose con su misión y visión. La inclusión también se vio influenciada por el hecho de que la clínica era uno de los mejores compradores, lo que generó un interés adicional en conservar ese cliente. Finalmente, se ajustaron a las condiciones que exigía la clínica.

La mejora de la respuesta se logró mediante la disminución de la zona de devoluciones en el CD, aplicando el principio del vacío. Este principio implica tener claridad de que, si se tiene una bandeja para pendientes en el escritorio, toda la bandeja se mantiene llena. Si se tienen dos bandejas de pendientes, ambas se llenan. Y si no tiene una bandeja para documentos pendientes, entonces no queda ninguno pendiente.

En el CD, había una zona de devoluciones. Se llegó a un acuerdo con el personal para gestionar las devoluciones de manera inmediata con el objetivo de disminuir esta zona. Se estableció que el uso o ampliación de la zona de devoluciones implicaba gestionar más devoluciones.

El trabajo en el CD nos enseñó que la CS funciona con personas. La comprensión y el entendimiento se establecen con las personas, puesto que son ellas las encargadas de ejecutar las políticas en cada uno de sus procesos. La CS debe tener una visión en común, medible y cuantificable para todos para poder verificar los avances en el cumplimiento de objetivos. Entonces, la lección aprendida fue que la comunicación y tener en cuenta las personas son la clave para alcanzar los objetivos de la CS.

Apéndice K

Caso I

Protocolo de validación

Doctorado:	Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
Doctorando:	Raúl Antonio Díaz Pacheco.
Director:	Dr. Ernest Benedito.
Objetivo:	Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
Fecha validación:	Día 12 Mes 01 Año 2022.
Forma de validación:	Presencial___ Virtual X
Método:	Entrevista.
Técnica:	Semiestructurada.
Duración:	Tiempo promedio entre 30 – 60 minutos

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre:	XXX.
Cargo:	Planeador global de producto para la región Latinoamérica.
Nivel de escolaridad:	Diseñador industrial. Curso de Diseño para la Manufactura y Ensamble y Uso de Aceros de Alta Resistencia para Reducir el Riesgo en Estructuras. Ambos certificados por la Sociedad de Ingenieros Automotrices.
Lugar:	Santiago de Cali (Colombia).
Nombre empresa:	XXX.
Sector:	Académico ___ Industrial X_
Actividad económica:	Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza) Secundaria <u>X</u> (Transformación de materia prima) Terciaria ___ (Servicios)
Sector industrial:	Compañía fabricación y ensamble de motocicletas.
Tipo de empresa:	Microempresa___ Mediana ___ Gran empresa <u>X</u>
Número de empleados:	3000 empleados.

Descripción breve de la CS:

Antes de describir la CS, se aborda la función del diseño en el proceso de planificación y desarrollo de productos. El proceso de diseño y desarrollo de un producto comienza identificando la necesidad de un mercado específico. Antes de iniciar el diseño y llevar el producto al mercado, se evalúa la oportunidad de negocio y la necesidad que se busca satisfacer. Las situaciones macroeconómicas y microeconómicas en torno a los mercados determinarán cómo se satisfacen las necesidades de los usuarios.

En la industria de las motocicletas, se comprenden factores como la situación macroeconómica del país, el comportamiento de las categorías de los usuarios y cómo los usuarios han abordado tradicionalmente las necesidades de movimiento. De esa manera, se encuentra un marco de competitividad donde hay muchos otros actores que probablemente ya han creado soluciones para esa necesidad. Con toda la información anterior, se identifican los escenarios potenciales para lanzar un nuevo producto. En el caso de las motocicletas, se analizan también variables como el cilindraje, el precio del vehículo, el costo de mantenimiento, la usabilidad y el estilo.

En ese orden de ideas, todos esos factores determinantes para la compra se someten a un proceso de jerarquización. ¿Cuál es más importante para los usuarios? Básicamente, esto determina cuáles son las categorías en las cuales un fabricante de motocicletas puede penetrar ese mercado. Las categorías incluyen motocicletas de uso diario, motocicletas premium, motocicletas deportivas, entre otras. Todos los procesos de la CS están muy alineados con la capacidad adquisitiva del usuario. Hay usuarios que, dependiendo de su capacidad adquisitiva, podrán acceder a un producto más o menos costoso, o se aventurarán a probar nuevas marcas que probablemente no tengan el reconocimiento de marca, la trayectoria o la calidad que normalmente encuentran en marcas de renombre. Por lo tanto, el impacto en la CS está directamente relacionado con las situaciones macroeconómicas de los mercados.

Las situaciones macroeconómicas de los mercados en los años 2020 y 2021 impactaron a las CS con flujos contrarios. Las economías de la CS se vieron afectadas por el aumento en el precio de los fletes en términos de transporte y el incremento en los precios de las materias primas. Esto no solo afecta a la CS, sino que también al bolsillo de los usuarios, cuya capacidad adquisitiva depende de un salario. Por lo tanto, la demanda del usuario cambia radicalmente, y aquellos que consideraban comprar productos de

categoría premium podrían optar por opciones de menor valor o alternativas que satisfagan su necesidad de transporte.

En este contexto, el planeador debe identificar estas necesidades y conocer cómo esas necesidades se van a adaptar a la configuración del producto. En el Área de Planeación, se crea una lista de requerimientos y necesidades que sirve como punto de partida. Para el usuario, se priorizan las características deseadas y obligatorias en el producto con el fin de mantener la relevancia y la competitividad en el entorno comercial. Conocidas las características obligatorias, el Área de Planeación realiza una depuración de producto. Por esta razón, algunos productos pueden tener más o menos características. En la industria automotriz, se fabrica basándose en plataformas de producto. La plataforma de producto y la flexibilidad de los procesos de manufactura facilitan la adición o remoción de características de producto, lo cual permite mantener los precios finales competitivos.

En la planeación, también se evalúan los precios franco a bordo o *free on board* (FOB), que son los precios a los que los distribuidores adquieren el producto. Los factores mencionados anteriormente facilitan mantener la competitividad de la empresa, así como un portafolio de productos competitivo. Por lo general, un proceso de desarrollo de producto tarda entre dos y tres años, dependiendo del arquetipo del proyecto. La compañía tiene proyectos que son relativamente de fácil ejecución o que implican una modificación de baja complejidad en la plataforma existente. No obstante, hay otros productos para los cuales es necesario desarrollar una nueva plataforma que aún no existe. Esto requiere un nivel de complejidad que puede extenderse hasta cuatro o cinco años.

Por lo tanto, el proceso de diseño debe ser muy concreto respecto a las necesidades actuales, las prioridades del usuario y el tiempo de desarrollo que se toma el nuevo producto. En este caso, muchas compañías han optado por realizar proyectos muy cortos y de baja complejidad para mantener su portafolio vigente, en lugar de embarcarse en el desarrollo de un nuevo proyecto que implica el desarrollo de una nueva plataforma. El desarrollo de una nueva plataforma requiere niveles altísimos de inversión y está sujeta a un escenario de desarrollo incierto. Otro factor que se analiza en la planeación de producto es la devaluación de una moneda. Aunque la devaluación no depende de las CS, sí afecta radicalmente la posibilidad que tiene un distribuidor de aumentar los inventarios.

El ciclo de vida de una motocicleta en XXX inicia en el Departamento Comercial, ubicado en India. XXX es una compañía con su sede principal en India y es el principal

fabricante de motocicletas en el mundo en términos de volumen. Cuenta con un departamento exclusivo para satisfacer e identificar las necesidades del mercado indio. Aproximadamente el 85 o 90 % de la producción total de motocicletas se destina al mercado doméstico. Actualmente, la exportación de productos representa alrededor del cinco por ciento, pero está en proceso de crecimiento. De esa manera, hay dos grandes mercados: el mercado doméstico y el mercado global.

En el mercado doméstico, XXX busca tener el mayor control en la CS. Esto implica que las materias primas, el proceso de fabricación y el cliente final están dentro de las mismas fronteras en India, a excepción de algunos componentes, como los semiconductores, que provienen de otros países y también se ven afectados por la CS.

En el *global business*, el proceso de manufactura se lleva a cabo en India, y se realiza un proceso de exportación en dos formatos: completamente desmontado (*completely knocked-down*) para ensamblaje y semidesmontado (*semicompletely knocked-down*). El ensamble se realiza en empresas subsidiarias alrededor del mundo, como en XXX, XXX, XXX y en otros países. En el formato *semicompletely knocked-down*, se desarrollan algunas operaciones parcialmente ensambladas para reducir los costos logísticos de embarcar una motocicleta completamente ensamblada. Los países a los que se envía motocicletas *semicompletely knocked-down* incluyen República Dominicana, Argentina o Bolivia. Se desensamblan parcialmente las motocicletas para optimizar los espacios en los contenedores. Dependiendo del modelo de negocio, se utilizan los modelos *semicompletely knocked-down* o *completely knocked-down*.

Al dividir entre el mercado local y global, se inicia un proceso de desarrollo que empieza desde la planeación del producto. Existe un departamento llamado Global Product Planning que se encarga del “*scouting*” o exploración del mercado. Este departamento comprende el mercado, al usuario y las necesidades para proponer el desarrollo de un producto que pueda tener relevancia en ese mercado en particular. Posteriormente, ese requerimiento pasa a un Departamento de Investigación y Desarrollo, donde se realiza el desarrollo detallado del producto, no solo el diseño, sino también de todos los procesos necesarios para su producción.

En el proceso de desarrollo detallado, el Departamento de Finanzas y toda la CS se involucran. Normalmente, se sigue un proceso de puertas de calidad, desde la idea, la conceptualización y el diseño detallado para iniciar el proceso de racionalidad productiva. Se aprueban una serie de etapas de calidad para dar continuidad al proyecto y llegar a la

preproducción, el testeado del producto y, lógicamente, el inicio de la producción masiva. Este proceso puede durar alrededor de cuatro años, dependiendo del arquetipo, especialmente en el caso más complicado de desarrollar una nueva plataforma.

Mientras se planifica, en paralelo, el trabajo comercial es crucial. El personal del Área Comercial realiza un seguimiento del precio de venta del producto y del indicador Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization (EBITDA)⁶ del proyecto en cada una de las etapas. Por ejemplo, en la etapa X, si se observa un aumento en el costo de la CS de semiconductores, se debe decidir si ese componente electrónico debe incluirse en el producto final debido a las necesidades y expectativas del usuario, como un tablero completamente digital a color con conectividad Bluetooth o conexión a internet.

A medida que aumentan los costos de materias primas, el EBITDA de ese proyecto puede empezar a verse afectado. Por lo tanto, es necesario buscar formas de equilibrar esto. Si no se puede controlar definitivamente ese costo, entonces, se debe considerar ajustar el desarrollo del producto, eliminando otras características, implementando diseños para la manufactura y el ensamblaje, u optimizando los procesos de producción y ensamblaje para mitigar estas situaciones y mantenerse dentro de los objetivos del proyecto.

En Departamento de Planeación realiza constantemente un proceso de verificación de desarrollo. En esta verificación, casi todas las áreas de la compañía intervienen para dar viabilidad al proyecto. Si en alguna de las etapas de calidad se determina que el proyecto no es viable, se deja en “*collect store*” o se congela el proyecto, puesto que no es el momento adecuado para su desarrollo. Probablemente, se deba esperar a que las condiciones del entorno comercial sean diferentes para que el producto sea viable antes de invertir grandes cantidades de dinero en herramientas, moldes y otros elementos necesarios para su desarrollo.

Una dificultad a la que se enfrenta una compañía de manufactura, especialmente en el diseño de un producto que se va a comercializar a un usuario final, es no poder controlar algunos factores como la inflación. La inflación es un fenómeno que se localiza en un país, pero que tiene repercusiones internacionales, pudiendo hacer que un modelo de negocio no funcione, incluso si el producto está perfectamente configurado y es deseable para el usuario. Por ejemplo, en Argentina, los altos niveles de devaluación ponen en riesgo la rentabilidad de los distribuidores que importan ciertos productos. Lo

⁶ El EBITDA es un indicador de la rentabilidad de una empresa.

mismo sucedió aquí en Colombia, donde se experimenta un proceso de devaluación bastante agresivo que hace que las compañías tengan que hacer un esfuerzo adicional para mantener sus inventarios.

Todas las compañías se ven afectadas por la devaluación de una moneda. No obstante, la competitividad y la flexibilidad de las empresas son las que facilitan una reacción más rápida. Cuanto más grande es una compañía y tiene procesos de manufactura más complejos con economías de escala, más difícil es para ella adaptarse a pequeños cambios en la manufactura, como el cambio de una etiqueta engomada, el cambio de un componente o la reducción de costos de un elemento. En ese orden de ideas, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) tienen una ventaja sobre las grandes manufactureras, puesto que pueden reaccionar más rápidamente con la flexibilidad del proceso de manufactura y negociar contratos con proveedores. Asimismo, su flexibilidad en el transporte de mercancías les otorga una mayor ventaja competitiva.

La ventaja competitiva se da porque las PYMES pueden mantener sus precios muy competitivos sin depender exclusivamente de una economía de escala en los volúmenes, como la industria estaba acostumbrada. Esto hace que la competencia entre grandes y medianas compañías sea más justa. Según la planificación de productos, la empresa busca tener productos relevantes en diversos mercados. Por ejemplo, XXX está más avanzada en términos de normativas medioambientales. De esa manera, todos los desarrollos de productos destinados al mercado doméstico de XXX cumplen con la mayoría de los requisitos medioambientales en el resto de los países. Esto brinda flexibilidad a la compañía para reducir los costos de producción y ofrecer productos altamente competitivos.

En particular, la planeación de la producción de motocicletas se ha visto beneficiada en eventos como los cierres por bloqueos o el coronavirus. Ambos han afectado la movilidad de los usuarios. Dado que la motocicleta se puede mover fácilmente por espacios reducidos y solo permite dos pasajeros, lo que disminuye el contagio del COVID-19, se ha incrementado la demanda de motocicletas.

En la respuesta de XXX ante la recepción de productos que han llegado al final de su vida útil, se parte de la premisa de que el proceso de manufactura de motocicletas es relativamente limpio, tanto en el desarrollo como en el ensamblaje. La compañía ha sido pionera en garantizar que los procesos de transformación de las materias primas y la disposición final cumplan con las normativas internacionales. Dado el impacto ambiental

negativo de producir una gran cantidad de motores de combustión interna, la empresa asume una responsabilidad significativa. Esto se aplica también a la CS en general y a la logística del transporte. Los países que reciben los productos deben cumplir con las normativas ambientales.

En Colombia, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) regula desde la importación del vehículo hasta los procesos de disposición final de los productos. Aunque se importa un producto que cumple con las normativas medioambientales en su funcionamiento normal, su disposición final después de su ciclo de vida sigue pautas establecidas por la ANLA. Esta entidad rige la disposición final de llantas, baterías y muchos otros elementos que pueden generar un impacto negativo. La mayoría de los componentes plásticos son fácilmente reciclables, y hay procesos internos para gestionar el metal, un material altamente buscado por lo chatarreros, quienes se pelean por tratar de transformarlo y utilizarlo. Otros componentes, como las llantas, están siendo regulados a nivel nacional para asegurar prácticas responsables desde la fabricación hasta la disposición final del producto.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	—
Marketing y Ventas	X
Financiero	—
Otra	—

Parte 2. Respuesta de la CS

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.

- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunamis, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

Uno de los estímulos que ha impactado significativamente el negocio es el incremento de los fletes de la mercancía. No es lo mismo lo que la empresa está pagando por motocicleta para traer en un contenedor en comparación con lo que se pagaba anteriormente. Antes se pagaban 1500 dólares por contenedor, mientras que ahora la cifra ha aumentado a 15 000 dólares por contenedor. Este incremento afecta directamente el precio de venta final al consumidor, lo que, a su vez, ha tenido un impacto directo en el volumen de la demanda. Hay ciertas categorías que son mucho más sensibles al precio, lo que implica que algunos clientes ya no podrán acceder a esos productos.

Por otro lado, hay categorías que probablemente se mantengan y otras que puedan incluso aumentar en demanda. Este fenómeno es particular, puesto que, por un lado, los productos premium podrían contraerse debido a la disminución del poder adquisitivo de la gente; sin embargo, estos productos a veces mantienen e incluso aumentan su demanda. Sumado a ello, los productos más económicos, dirigidos a usuarios cuya capacidad adquisitiva se ha visto afectada, experimentan una mayor contracción de la demanda.

Además, se menciona un agravante que ya se había comentado, que es la devaluación de las monedas locales. La devaluación afecta los precios en dólares a los que el distribuidor compra la motocicleta. Por lo tanto, el distribuidor tiene dificultad para aumentar sus inventarios. Ambas variables colocan a los distribuidores en unas situaciones complicadas, especialmente en países de economías menos desarrolladas.

Dos factores: la devaluación de su moneda local y el aumento de los fletes, están presionando a los clientes para que busquen precios FOB más competitivos. Sin embargo, no es la mejor manera de abordar este problema, puesto que es el último elemento que básicamente podría controlar XXX. El FOB se puede controlar, pero afecta directamente la rentabilidad de la compañía.

La detección de estos estímulos se realiza de manera automática. Inmediatamente que hay un aumento en los fletes o en la devaluación, se detecta automáticamente. Cuando se detecta alguno o ambos estímulos, se implementa la estrategia de compras periódicas. Estas compras garantizan un monitoreo constante de la situación en cada país. Este monitoreo proporciona alertas tempranas, y si hay una tendencia de crecimiento, la empresa puede anticiparse tratando de negociar mejores fletes directamente con la naviera.

Sin embargo, en el caso de variables que no se pueden controlar, la estrategia se centra en el portafolio de productos. La compañía XXX implementa estrategias como el aumento de inventarios de productos o, si se prevé un aumento en los fletes, la estrategia consiste en anticipar los pedidos. Por ejemplo, si los fletes de un producto están creciendo mensualmente entre un 15 % o 20 %, la compañía se adelanta al futuro realizando pedidos para los meses siguientes. Los objetivos de esta anticipación son ganar dinero con fletes más económicos y mantener los inventarios durante los próximos meses.

La estrategia de abastecimiento anticipado contribuye a que las compañías puedan mantener los precios estables. Es probable que el precio final que el cliente encuentra en el supermercado no aumente mes a mes, sino cada tres meses, dependiendo del músculo financiero que tenga la compañía para mantener un sobreinventario. En la mayoría de los casos, la estrategia de abastecimiento anticipado ha dado muy buenos resultados y ha permitido absorber el aumento constante de los fletes en los últimos meses.

Planeación de la respuesta

¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?

¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?

- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

Las decisiones se toman en consenso a través de un comité técnico que incluye representantes de las distintas áreas, como Planeación de Producto, Investigación y Desarrollo, Área Financiera, Área Comercial y otras áreas de la CS. Este comité técnico analiza en detalle cada caso e identifica cuál es el paso que se debe seguir. Una vez el comité técnico tiene decidida la solución al problema o el *way to proceed* o cómo se va a proceder en el proyecto, se somete a aprobación por la junta directiva. La decisión estratégica debe contar con suficiente información técnica y el nivel de detalle para poder identificar si esa decisión que se va a tomar desde el punto de vista estratégico es la más adecuada.

Dentro de la estrategia de la compañía, se considera fundamental que todo el mundo esté enterado de la situación global y que pueda tomar decisiones. Cuando el personal de la compañía está bien informado sobre la situación global, puede aportar a la decisión con hechos y datos desde su posición. La idea es que la junta directiva no tome una decisión basada solamente en indicadores, desconociendo la granularidad del problema.

La vinculación de objetivos a la respuesta al estímulo se hace en cada proyecto. El objetivo más importante de todos es el EBITDA del proyecto. Otro objetivo es mantener los niveles financieros de la compañía saludables. Hay unos objetivos límites: ¿Cuál es mi objetivo inicial? ¿Cuál es esa ilusión que se puede tener? ¿Hasta qué punto realmente un proyecto puede ser rentable?

Los objetivos generales de la compañía se integran en un solo objetivo, a partir del cual se derivan los objetivos de cada área en cascada. Por lo tanto, no es necesario que esté pendiente ni que esté matriculado con “n” cantidad de unidades, porque ya se hizo un compromiso con el proceso de producción, y “n” cantidad de motocicletas ya están producidas. Para el cumplimiento de los objetivos XXX, se aplica la estrategia de producción jalar o *pull*. Es el mercado el que pide el producto. Por eso, la táctica es manejar un proceso muy esbelto y aplicar la filosofía de “justo a tiempo”. Se produce lo que se va a consumir para evitar tener inventario.

XXX es una compañía que puede estar produciendo una motocicleta cada cuatro segundos. En ese sentido, no se puede dar el lujo de tener *sobrestock*, porque básicamente no habría bodega suficiente para almacenar toda esa cantidad de motocicletas. Los procesos tienen que ser muy esbeltos y deben ser justo a tiempo para que todo lo que se produzca sea lo que está demandando el mercado. Los procesos esbeltos y justo a tiempo mantienen la CS equilibrada y muy sana, de manera que pueda comprometerme con los proveedores, con los volúmenes y poder garantizar muy buenas negociaciones en las que se mantengan los precios asequibles y cómodos para el usuario final, acompañados de un buen nivel de rentabilidad.

Siempre se van a generar roces. Los roces entre los gestores de la CS se presentan cuando se generan cambios en las dinámicas y modificaciones en las demandas. Las organizaciones están compuestas por seres humanos que son susceptibles al cambio de los planes. En ese orden de ideas, las decisiones no son arbitrarias y no pueden serlo. En el caso de un cambio en la demanda que es observado por toda la organización, se deben tomar acciones convenientes para la organización en su conjunto, no necesariamente para un área en particular. Las acciones que afectan a la organización facilitan la mitigación de los roces, así como las inconformidades entre los gestores de la CS. Por esta razón, existe un comité técnico encargado de tomar esas decisiones para que no se apliquen y pasen por encima de los compromisos que ya se habían pactado en las diferentes áreas.

Si se realiza un contrato con un proveedor y si se desea cancelarlo, probablemente hay unas cláusulas legales que conducirán al pago de una multa. Por lo tanto, lo que hay que buscar es la manera en que todas las áreas trabajen coordinadamente para lograr cumplirle al proveedor generando cambios en el proceso de manufactura, en el Área Comercial, en el Área Financiera o en el área que se requiera para poder, al final, tener las materias primas y entregar un producto que se pueda vender en el mercado y que tenga relevancia en ese mercado. La compartición de información veraz afecta las relaciones y el consenso en las decisiones porque incluyen aspectos como la confianza entre los gestores de la CS o el compromiso de cumplir lo pactado en el comité técnico.

Eso está alineado con la filosofía japonesa de justo a tiempo o sistema de producción Toyota. Cada área tiene la responsabilidad de proporcionar siempre la última información disponible, veraz y verificada, con la que se puedan tomar las decisiones. El sistema de producción Toyota ha permeado casi todas las industrias; de hecho, se originó en el sector automotriz. En XXX, además de mantener disciplina, se conforma un equipo

internacional. No solo se trata de personas ubicadas en un país con su idiosincrasia y acuerdos culturales, sino que son equipos internacionales que logran la participación necesaria para generar buenos entendimientos entre los distribuidores de diferentes países del mundo a nivel interno de la organización. El equipo internacional genera sinergia al interior de la organización. La estrategia radica en tener personas encargadas por regiones para entender mejor el mercado local y facilitar la comunicación dentro de una cultura organizacional de justo a tiempo.

Continuando con el tema de los objetivos, la industria automotriz se guía por un objetivo de unidades vendidas durante el año. Hay unas metas establecidas durante este año, como vender “n” cantidad de unidades de motocicletas. Desde el punto de vista comercial, la participación del mercado tiene un rol importante en la medición de la penetración de una nueva marca o de un producto dentro de una categoría. Son dos elementos cruciales los que determinan las acciones para poder lograr los objetivos. Por ejemplo, si se va a contraer el mercado, inmediatamente los niveles de participación comienzan a incrementarse; es decir, el volumen absoluto de productos que hay en el mercado disminuye. Si se continúa vendiendo, probablemente los mismos o más productos, la participación aumenta. O simplemente se observa que el mercado está creciendo y en el momento en el que se debe crecer, la participación disminuye y se debe incrementar el volumen de participación. Entonces, la decisión que toma la compañía es vender más o vender mejor.

Desde otro punto de vista, la compañía decide no tener que lidiar con los problemas de los fletes de un producto muy económico. Más bien, opta por vender un producto más costoso con mejores niveles de rentabilidad, así tenga que pagar un flete más elevado. Esta es una respuesta común dada por diferentes distribuidores a nivel mundial. Normalmente, la casa matriz es quien produce el producto y su cliente inicial es un distribuidor ubicado en Colombia, República Dominicana, Bolivia, Argentina, o cualquier país de la región. Este distribuidor es una empresa independiente. Lo que hace el distribuidor es un negocio; está comprando un producto para venderlo y obtener rentabilidad. Por lo tanto, la responsabilidad de la casa matriz es mantener ese producto relevante en ese mercado en términos de competitividad.

La competitividad se da en precio o en características del producto para que ese distribuidor siga manteniendo los volúmenes de venta y la participación en ese mercado que considera adecuada. Estos son los objetivos a los cuales la empresa se enfrenta.

Cuando ocurre un fenómeno de devaluación, evidentemente afecta al distribuidor. Cuando hay un incremento en los fletes, también afecta al distribuidor. Ambos elementos pueden ser “fácilmente” mitigables con movimientos estratégicos en el portafolio de productos para mantener relevante la marca.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

Las consecuencias de la respuesta al estímulo para el usuario final inician con la forma en que percibe los cambios en la industria. Los cambios abruptos en la industria los va a recibir con recelo y con restricción. Los usuarios siempre van a estar buscando obtener el mejor producto al mejor precio o el producto más competitivo al menor precio. Sin embargo, en última instancia, para la compañía son los niveles de venta los que van a responder si ese producto tuvo éxito o no.

La recepción de peticiones, quejas, reclamos, o expresiones en redes sociales en las que una persona no está conforme con el producto, y considera que es un robo debido al precio que está pagando, es crucial para XXX. Estos comentarios son importantes cuando se conoce el balance de ventas. Así es como se conoce si esa queja está fundamentada y sí realmente ha afectado directamente las ventas de un producto. O si, efectivamente, simplemente son rumores o son ruidos que no han afectado la demanda de producto.

Por ejemplo, hay mercados particulares en donde un producto no inspira a la compra. Es decir, son productos que se perciben como baratos, de mala calidad, y que la gente no preferiría comprar. No obstante, los niveles de ventas de ese producto suelen tener picos en algunos periodos durante el año. Hay usuarios que, al no tener ninguna otra opción, deben comprar ese producto para poder satisfacer su necesidad de movimiento. En ese sentido, el producto que no inspira a la compra tiene éxito.

Para la compañía, esto significa que se están cumpliendo con los objetivos comerciales porque el producto se está vendiendo. Por lo tanto, no siempre la voz directa del consumidor es el reflejo de la realidad. Esto por eso que es crucial

mantener estándares de calidad y escuchar la voz del usuario, pero también leer entre líneas lo que está sucediendo con ese producto en particular. Es necesario identificar cuáles son esos otros indicadores que determinan si ese producto es exitoso o no, y si tiene o no relevancia en el portafolio.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

Para la evaluación de la respuesta al estímulo, no existe un formato preestablecido que se limite únicamente al número de ventas o a los números puros y duros. La evaluación es un proceso analítico en el que se examinan diversos factores, como los indicadores numéricos de venta, la participación en el mercado, y los incrementos de precio, considerando todas las variables que influyen en el aumento o disminución de esos indicadores. Además, se tienen en cuenta elementos menos cuantitativos y más cualitativos.

Los indicadores cualitativos incluyen aspectos como la imagen del producto o la percepción que tiene un usuario sobre ese producto. Las redes sociales promueven la comunicación que facilita la recolección de información de los indicadores cualitativos. Hay agencias especializadas que se encargan de escuchar a los usuarios y poder determinar cuál es la imagen que tiene un producto, cuál es la lista de cinco mejores marcas y cuál es la que se considera mejor y cuál es la peor. En esa clasificación, se pueden obtener datos para evaluar si un producto realmente está satisfaciendo las necesidades del usuario

Retroalimentación de la respuesta

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejoramiento de la respuesta?

En la industria automotriz, existen procesos de mejora que ya están estandarizados. El hecho de lanzar un producto y, de inmediato, a los seis meses, realizar un estudio de mercado para conocer como le está yendo a ese producto. Se lleva a cabo un seguimiento al desempeño del producto en el mercado y a la satisfacción de los usuarios. Los procesos de mejora estandarizados permiten recibir información del mercado, entendiendo qué es lo que está buscando el usuario, qué es lo que le gusta y qué no le gusta del producto.

Esta información tiene relevancia cuando los procesos de manufactura y la CS son flexibles. Pensar en un sistema de producción o una CS rígida es completamente anacrónico y obsoleto. Todos los procesos de manufactura y la CS tienen que ser flexibles. La industria automotriz tiene experiencia en ese tipo de manufactura, dado que está acostumbrada a ejecutar procesos de una manera modular basada en una plataforma de productos. Los módulos y las plataformas de producto facilitan hacer cambios y mantener unas economías de escala rentables para la compañía.

Si se revisa la lista de las compañías más valiosas del mundo, normalmente las empresas de manufactura complejas como las automotrices no son las que más ganan dinero. Hay empresas de tecnología que generan mucho más ingreso que las empresas automotrices. No obstante, la industria automotriz es la que en este momento impulsa al mundo y es esencial para la economía global. La industria automotriz debe adaptarse a las necesidades actuales tanto del usuario como de la sociedad. Ha pasado más de un siglo transformándose y compitiendo en entornos más hostiles que los actuales. La manufactura flexible es la que ha permitido transformar a la industria automotriz a lo largo de toda su historia.

Apéndice L

Caso J

Protocolo de validación

Doctorado:	Cadena de Suministro y Dirección de Operaciones.
Doctorando:	Raúl Antonio Díaz Pacheco.
Director:	Dr. Ernest Benedito.
Objetivo:	Conocer cómo ha reaccionado la cadena de suministro a la afectación de un estímulo.
Fecha validación:	Día 12 Mes 01 Año 2022.
Forma de validación:	Presencial___ Virtual X
Método:	Entrevista.
Técnica:	Semiestructurada.
Duración:	Tiempo promedio entre 30-60 minutos.

Parte 1. Contextualización de la entrevista

Nombre:	XXX.
Cargo:	Ingeniero de calidad.
Nivel de escolaridad:	Especialista en Administración Total de la Calidad y la Productividad.
Lugar:	Santiago de Cali (Colombia).
Nombre empresa:	XXX
Sector:	Académico ___ Industrial X_
Actividad económica:	Primaria ___ (Obtención de MP de la naturaleza) Secundaria <u>X</u> (Transformación de materia prima) Terciaria ___ (Servicios)
Sector industrial:	Compañía productora de empaques en contacto con alimentos. Productor de cartón plegable.
Tipo de empresa:	Microempresa___ Mediana ___ Gran empresa <u>X</u>
Número de empleados:	250-300 empleados.

Descripción breve de la CS:

XXX es una organización que transforma el cartón, ofreciendo productos como plegadizas, etiquetas y microcorrugados. Realiza todo el proceso de transformación productiva. Ingresar una materia prima proveniente de molinos, en este caso, el cartón. La materia prima llega a la planta, donde se realizan todas las validaciones de calidad. Si los parámetros de calidad establecidos al proveedor se cumplen, entonces entra al proceso de transformación.

El proceso de conversión inicia con el corte de la materia prima de acuerdo con las dimensiones que requiere el material. El material cortado pasa por un proceso de impresión y luego por un proceso de troquelado, donde se le da la forma al producto. Posteriormente, sigue un proceso de pegado en el que se unen todas las piezas según la forma establecida por el cliente. El producto pegado pasa al proceso de empaque y despacho. El despacho se realiza mediante transporte, ya sea vehículos o aéreo, de acuerdo con la disposición o ubicación del cliente.

Los clientes de XXX usan directamente el producto para empaquetar o para ser parte de un proceso de maquila⁷. El Área de Calidad verifica que el material cumpla con las especificaciones desde que ingresa la materia prima en rollos de papel o de cartón. Además, genera controles internos para que las especificaciones del cliente se cumplan de acuerdo con lo pactado con ellos, por medio de los acuerdos de calidad. Finalmente, se realiza la certificación de que el producto cumple con lo especificado en la ficha técnica.

Área de la cadena de suministro:

D+I+D	—
Abastecimiento	—
Producción	—
Logística	—
Marketing y Ventas	—
Financiero	—
Otra:	<u>Calidad.</u>

Parte 2. Respuesta de la cadena de suministro

Definición de estímulo: un estímulo es un factor que genera una reacción en la CS. Kritchanchai y MacCarthy (1999) definieron un estímulo como los factores, cuestiones y problemas que provocan una respuesta de la compañía. Ejemplos de estímulos que afectan la CS incluyen:

⁷ Proceso de maquila: ensamble de partes de un producto.

- Cambio de preferencias de un producto o servicio.
- Incremento/disminución de la demanda de un producto o servicio.
- Cambios de volumen de producto.
- Cambios de mezcla de producto.
- Aumento/disminución de la presencia de la competencia en el mercado.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Terremoto, tsunamis, incendio.
- Ataque a los SI.
- Consultas y problemas.
- Solicitudes de cambios.
- Cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- Solicitudes de clientes especiales o no rutinarias.
- Pedidos de emergencia de los clientes.
- Órdenes no estándar.
- Incertidumbres ambientales.
- Cambios en la estrategia de los investigadores.
- Falla en los SI.
- Paro imprevisto de una línea de producción o una máquina.
- Ausencia no prevista de recurso humano.

Identificación del estímulo

¿Cuáles estímulos han afectado la CS o el proceso que usted lidera?

¿Cómo y cuándo se detecta o descubre el estímulo en la CS?

¿Cómo el gestor o gestores de la CS describen el estímulo?

El estímulo que se abordó en la entrevista fue el cumplimiento de las especificaciones del cliente. Las especificaciones de un producto o las especificaciones que dirige un cliente están dadas desde el diseño y desarrollo del producto. El cliente tiene una necesidad de un empaque. El empaque puede ser de papel o de cartón. Según la necesidad o el uso final que le dará el cliente al producto, XXX recibe la especificación que el cliente requiere por medio del Área Comercial. El puente para la entrada de información es el Área Comercial, la cual, una vez tiene la información, se la entrega al Área de Desarrollo de Producto.

El Área de Desarrollo de Producto plasma la necesidad del cliente y presenta el diseño preliminar. Si el cliente acepta el diseño, se inicia el proceso de producción. En caso de que el cliente no acepte el diseño, el Área de Desarrollo de Producto actualiza el diseño y se lo muestra nuevamente al cliente. Este proceso se repite hasta que el cliente acepte el diseño.

En el Área de Desarrollo, se determinan especificaciones como alto, largo, ancho y fuerzas que debe resistir la plegadiza. Asimismo, se definen los atributos y colores para la impresión y otros atributos que no son cuantificables, pero que se perciben a través de los sentidos. Todas las especificaciones cuantitativas y cualitativas se escriben en una ficha técnica de producto. El Área de Calidad también realiza un control de calidad a las materias primas. El proveedor entrega una ficha técnica de producto. Para la materia prima que llega en rollos, se validan diversas variables, como el espesor, el calibre del rollo de papel o de cartón, los diámetros de los rollos, y se valida que el centro del rollo sea el adecuado para el montaje en la máquina. Una vez que el material cumple con estos criterios, se puede llevar a cabo el proceso productivo.

El Área de Calidad, basándose en la ficha técnica de producto, tiene la función de comparar que, durante el proceso productivo, se cumplan las especificaciones acordadas. Se asegura de que lo que sale de los procesos sea conforme a lo pactado con el cliente, y esta verificación se realiza mediante la ficha técnica del producto. La ficha técnica manejada por el Área de Calidad abarca desde que el cliente entrega las especificaciones hasta que recibe el producto.

Al finalizar el proceso productivo, el Área de Calidad valida nuevamente que el ancho y el largo se están cumpliendo. Además, se presta atención al proceso de colorimetría. Una vez se imprime el material, este pasa al proceso de troquelado, donde se da a la materia prima la forma final del producto. En el proceso de troquelado, se verifican que los scores sean los definidos por el Área de Desarrollo. El *score* es la verificación de que la forma de los corrugados y las plegadizas estén bien formados.

Una vez que se ha verificado el cumplimiento de las dimensiones, se inicia el proceso de pegado. En el proceso de pegado, se llevan a cabo pruebas específicas de acuerdo con el cliente y el tipo de material. Por ejemplo, se realizan pruebas de fuerzas de apertura y de presión para saber cuánto soporta el corrugado. Además, se hacen las validaciones visuales de pegado y formado de la plegadiza o del elemento que se esté produciendo.

Planeación de la respuesta

- ¿Se analiza el efecto del estímulo en la CS o en el proceso?
- ¿Quiénes participan en la toma de decisión de responder al estímulo?
- ¿Cuáles niveles de decisión participan en la respuesta de la CS?
- ¿Cómo se vinculan los objetivos de la CS con la respuesta al estímulo?
- ¿Cómo se planean las acciones que ejecuta la CS para responder a un estímulo?
- ¿Cómo el estímulo afecta las relaciones entre los miembros de la CS?
- ¿Cómo logran los gestores de la CS consenso para responder a un estímulo?

El no cumplimiento de las especificaciones afecta todos los procesos de la compañía. El Área Calidad tiene personal denominado “inspector de calidad en planta”, encargado de verificar el cumplimiento de las especificaciones en todos los procesos. Los inspectores de calidad lo que hacen es controlar y medir todas las variables comentadas anteriormente, así como verificar que se cumplan las especificaciones funcionales del producto en cada uno de los procesos internos de la compañía y las especificaciones del cliente.

En las decisiones de hacer cumplir las especificaciones participan los jefes de cada proceso, incluyendo la jefa del Área de Calidad, los jefes de Producción y los supervisores de Producción. Los jefes se reúnen para determinar que todo el proceso esté dentro de control y cumpliendo los requerimientos que se necesitan. Tanto para el Área de Calidad como para cada una de las áreas de producción donde se realiza la transformación del material, el cumplimiento de las especificaciones facilita alcanzar los objetivos especificados.

Las desviaciones en estas especificaciones impactan indicadores como el indicador de desperdicio y el indicador de costos de no calidad. El indicador de costo de no calidad es especialmente destacado desde el Área de Calidad. También se consideran el indicador de reproceso de material y el indicador de sobrecostos generados al volver a utilizar el material, al repetir el proceso y al utilizar nuevamente mano de obra. El incumplimiento de las especificaciones impacta directamente en los objetivos establecidos por cada una de las áreas de Producción y por el Área de Calidad.

La planeación de la respuesta para abordar el estímulo del cumplimiento de especificaciones la realiza el Área de Programación de Producción. Este departamento tiene mapeados todos los requerimientos de producción según un listado de ventas que pasa el Área Comercial. Este listado de ventas se transforma en requerimientos de

programación de producción. El Área de Producción valida las necesidades y requerimientos de producción. De acuerdo con la información obtenida, se realizan programaciones diarias de cada uno de los productos a imprimir o a producir. En la programación, se tienen en cuenta todas las especificaciones para reducir el tema de tiempos y de procesos dentro de la cadena de producción.

El Área de Calidad desempeña un papel de apoyo, donde existen diferencias con estas otras áreas. Las diferencias se dan entre el Área de Producción y Calidad. El Área de Producción es afectada por órdenes urgentes. En consecuencia, entre el Área de Producción y el Área de Calidad se generan roces en la decisión de pasar o no un producto al siguiente proceso o de si un producto cumple o no con las especificaciones.

Para resolver los conflictos mencionados, se recurre a la validación de las especificaciones mediante los datos. Las diferencias entre conceptos se eliminan con criterios cuantitativos. Cuando las relaciones están tensas entre el Área de Producción y Calidad, o entre el Área de Producción y el Departamento de Impresión, se llega a un consenso mediante el análisis de datos cuantitativos que determinan si cumple o no con las especificaciones. La aplicación de las tablas de muestreo Military Standard y de técnicas estadísticas aumentan la confiabilidad en la toma de decisiones con respecto a si un producto cumple o no cumple especificaciones.

La planeación de la respuesta al estímulo se lleva a cabo con los líderes o gestores de cada proceso. Se vinculan objetivos como cumplir con las especificaciones pactadas con el cliente y cumplir con los objetivos de cada área. Las diferencias que surjan de si se cumple o no se cumple con las especificaciones se van a solucionar analizando los datos cuantitativos tanto del proceso de producción como de impresión.

El objetivo de disminuir los costos también se vincula a la respuesta al estímulo. Cualquier sobrecosto que genere un no cumplimiento de especificaciones debe analizarse y reducirse al máximo. Además, con las especificaciones actuales, se buscan oportunidades de mejora que puedan implementarse internamente. Las mejoras en el proceso productivo o en el cumplimiento de especificaciones se acuerdan con el cliente. Si el cliente acepta los cambios propuestos por la compañía, se actualiza el programa de producción. Estos cambios se implementan con el objetivo de lograr reducciones tanto en tiempos como en costos de materia prima.

Cumplir con los tiempos de entrega es otro objetivo relacionado con la respuesta al estímulo. XXX busca mitigar las brechas de tiempos de entrega en el que intervienen

variables tanto internas a la organización como externas a ella. Por ejemplo, en la infraestructura vial se presentan casos puntuales por cierres de carreteras. La situación que se vive actualmente con las protestas y las huelgas impacta en los tiempos de entrega. La idea es reducir el incumplimiento de los tiempos de entrega.

Consecuencias de la respuesta

¿Cuáles son las consecuencias de la respuesta a un estímulo para la CS en cuanto al cumplimiento de objetivos de la CS, uso de recursos necesarios o en exceso, costos esperados de la respuesta o tiempo en el que se respondió al estímulo?

¿Cómo conocen los gestores de la CS las consecuencias de la respuesta para los beneficiarios de la respuesta en cuanto al cumplimiento de los cambios en productos o servicios, disponibilidad de producto o continuidad de proceso?

XXX conoce las consecuencias de la respuesta cuando el cliente evalúa las actuaciones periódicas de la compañía. Durante la evaluación, se tienen en cuenta diferentes ítems como calidad y funcionalidad del producto, entrega en bodega del cliente y tiempos de respuesta a las desviaciones de calidad. Las consecuencias se conocen por medio del Área Comercial, la cual brinda una retroalimentación sobre el resultado de las evaluaciones que realiza el cliente.

Evaluación de la respuesta

¿Cómo se evalúan las decisiones tomadas para responder a un estímulo?

¿Cómo se evalúan las consecuencias de la respuesta al estímulo?

La evaluación de la respuesta al estímulo abarca desde el momento en que el Área de Marketing, establece contacto con el cliente, este proporciona las especificaciones, la empresa fabrica la plegadiza hasta la entrega del producto al cliente. Un indicador clave para evaluar la satisfacción del cliente es el tiempo de entrega. En este caso, se busca mitigar las brechas en los tiempos de entrega, considerando variables tanto internas como externas a la organización. Por ejemplo, situaciones como derrumbes en la infraestructura vial o eventos como protestas y paros pueden afectar los tiempos de entrega. La meta es lograr un cumplimiento del 100 % en los tiempos de entrega y reducir al máximo las brechas en excesos de tiempo de entrega.

Retroalimentación de la respuesta de la CS

¿Cómo los miembros de la CS mejoran la respuesta a un estímulo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y las opciones de mejora de la respuesta?

Las mejoras en el proceso productivo o en el cumplimiento de especificaciones son acordadas con el cliente. Si el cliente acepta los cambios que propone la compañía, entonces se actualiza el programa de producción. Los cambios se realizan con el fin de alcanzar una reducción tanto en tiempos como en costos de materia prima.

Finalmente, las evaluaciones y las oportunidades de mejora se determinan mediante el análisis que se realiza para verificar el cumplimiento de las especificaciones. Cuando se identifica una especificación del cliente que no se cumplió, se examina la desviación que se ha presentado en cada uno de los procesos por los que pasó el producto. El resultado del análisis de las desviaciones que no se cumplen es un gráfico de Pareto tanto del proceso como de las especificaciones. El punto de partida para decidir qué acciones ejecutar para mejorar es el gráfico de Pareto. Además, se lleva a cabo una planeación de la estandarización de las acciones tomadas para evitar la repetición del no cumplimiento de las especificaciones.

Apéndice M

Publicaciones y conferencias resultados de esta investigación

- **Artículos académicos**

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Supply Chain Response during the COVID-19 Pandemic: A Multiple-Case Study. *Processes* 2023,11, 1218.<https://doi.org/10.3390/pr11041218>

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Supply chain response framework. Systematic literature review and framework to respond to stimuli, *Cogent Business & Management*, 2024, 11:1, DOI: 10.1080/23311975.2024.2308083

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Weaknesses of supply chain response frameworks: a literature review analysis. Documento aceptado para publicación el 30 de mayo de 2024. Editorial: MDPI, Revista: Logistics.

- **Capítulos de libro**

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Supply Chain Response: Proposal for a General Definition. In: Avilés-Palacios, C., Gutierrez, M. (eds) *Ensuring Sustainability. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering*. Springer, Cham. 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95967-8_6

Díaz Pacheco, R.A., Benedito, E. Weaknesses Supply Chain Response Frameworks. In: García Márquez, F.P., Segovia Ramírez, I., Bernalte Sánchez, P.J., Muñoz del Río, A. (eds) *IoT and Data Science in Engineering Management. CIO 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2023, vol 160. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27915-7_17

- **Ponencias**

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Supply Chain Response: Proposal for a General Definition 2020. 14th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XXIV Congreso de Ingeniería de Organización held in Leganés, Madrid (Spain), 9th July 2020.

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. Weaknesses Supply Chain Response Frameworks. 16th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (ICIEIM) – XXVI Congreso de Ingeniería de Organización (CIO2022)

Díaz Pacheco, R.A.; Benedito, E. An Evolutionary Concept Analysis of the Supply Chain Response. The 2nd International Conference on Advanced Research in Supply Chain Management, (Supplychainconf_2022).
DOI:<https://www.doi.org/10.33422/2nd.supplychainconf.2022.08.010>