



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas

Delio Alexander Balcázar Camacho

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de ingeniería de sistemas e industrial
Bogotá, Colombia
2020

Configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas

Delio Alexander Balcázar Camacho

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Doctor en Ingeniería

Director:

Carlos Eduardo Moreno Mantilla, PhD

Línea de Investigación:

Métodos y modelos de optimización y estadística en ingeniería industrial y administrativa

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de ingeniería de sistemas e industrial

Bogotá, Colombia

2020

Don't stop believin' (Journey)

"The only way of discovering the limits of the possible is to venture a little way past them into the impossible."

— Arthur C. Clarke

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Delio Alexander Balcázar Camacho

Fecha 19/08/2020

Agradecimientos

A los que fueron y serán, a los que estuvieron y están, a todos y cada uno de los que con su estímulo y apoyo contribuyeron a esta obra. A personas excepcionales como Carlos que me dio su mano y me acompañó a través de este proceso, a la compañera que estuvo a mi lado, a Julián que siempre estuvo para brindarme apoyo, a mis padres testigos fieles del proceso, a David y Sebastián mi legado, a mis colegas con quien emprendí y finalicé este viaje. A Jairo mi amigo y ejemplo a seguir a como ingeniero, a Wilson que me animó a iniciar este camino y me contagió su pasión por la logística. A los revisores y jurados de esta investigación, que con sus comentarios nutrieron este documento. A la organización Corporación Colombia Internacional (CCI) y sus colaboradores por su apoyo para la recolección de datos de la fase cuantitativa. A todos los productores que con sus manos día a día construyen este país y me permitieron el honor de poder contar con sus respuestas para desarrollar esta investigación. A mi alma mater la Universidad Distrital Francisco José de Caldas donde me formé como ingeniero. Al Grupo de investigación SEPRO de la Universidad Nacional. A Colciencias por ayudarme a financiar mis estudios mediante su crédito condonable. A todos mil gracias.

Resumen

En la literatura se han abordado dos enfoques principales para analizar las estrategias a través de las cuales las organizaciones fijan su posición competitiva: El enfoque basado en las fuerzas externas y el enfoque basado en la teoría de recursos y capacidades organizacionales.

Dentro de las capacidades organizacionales, en los años 90s se identificaron las capacidades logísticas como fuentes de ventajas competitivas y desempeño superior de las organizaciones. Varios autores comenzaron a clasificar estas capacidades en función del cliente (la demanda), la eficiencia operativa (abastecimiento), manejo de información y otras categorías de capacidades.

Las capacidades logísticas han sido estudiadas previamente en la literatura para verificar su relación con el desempeño operacional, y el desarrollo de capacidades a nivel de cadena de suministro, como las capacidades logísticas integradas. Sin embargo, los estudios en este último campo no han contemplado el contexto de cadenas de suministro de productos agrícolas. En consecuencia, esta investigación se desarrolla desde el contexto de estructuras de colaboración de productores agrícolas, para verificar la manera como se configuran capacidades logísticas integradas y como se relacionan con el desempeño operacional de los productores.

Para lograr este objetivo, se aborda un diseño de investigación mixto, de tipo secuencial exploratorio, en la variante de desarrollo de instrumento. En el diseño seleccionado se parte de una fase cualitativa en la que se realizan entrevistas y una revisión de la literatura para construir y adecuar un instrumento que se aplicó en una fase cuantitativa posterior. Los datos fueron analizados utilizando un modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM. Como resultado del análisis se verificó que las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento y al manejo de información contribuyen al desarrollo de las capacidades

logísticas integradas, y que estas, a su vez, junto con las capacidades logísticas orientadas al cliente, contribuyen a explicar cerca del 40% de la varianza del desempeño operativo de los productores agrícolas.

Palabras clave: Capacidades Logísticas, Cadena de suministro, Ecuaciones estructurales, productores agrícolas.

Abstract

Two main approaches to analyze the strategies through which organizations establish their competitive position have been addressed in the literature: the approach based on external forces and the approach based on the theory of resources and organizational capabilities.

Within organizational capabilities, logistics capabilities were identified in the 1990s as sources of competitive advantages and superior performance of organizations. Several authors began to classify these capabilities according to customer (demand), operational efficiency (sourcing), information management and other categories.

Logistics capabilities have been previously studied in the literature to verify their relationship with operational performance, and the development of capabilities at the supply chain level, such as integrated logistics capabilities. However, the studies have not been conducted in the context of agricultural product supply chains. As a result, this research aims to address integrated logistics capabilities in the context of collaborative structures of agricultural producers, to verify how integrated logistics capabilities are related to the operational performance of agricultural producers.

To achieve this goal, a mixed research design of exploratory sequential type, is addressed in the instrument development variant. The selected research design starts from a qualitative phase in which interviews and a literature review are carried out to build and adapt an instrument that was applied in a subsequent quantitative phase. The data were analyzed using a PLS-SEM. As a result of the conducted analysis, it was verified that supply-oriented and information management-oriented logistics capabilities are positively related to integrated logistics capabilities. Also, customer-oriented logistics capabilities and

integrated logistics capabilities are positively related to the operational performance of agriculture producers and explain 40% of its operational performance variance.

Keywords: Logistics capabilities, Supply chain management, Structural equation modeling, agriculture producers

Esta tesis de doctorado se sustentó el 9 de diciembre de 2020 a las 9:00am, y fue evaluada por los siguientes jurados:

Alejandro Mac Cawley Vergara (Phd.)
Profesor *Pontificia Universidad Católica de Chile*

Miguel Gastón Cedillo Campos (Phd.)
Profesor *Instituto Mexicano del Transporte*

Jesús González Feliú (Phd.)
Profesor *Rochelle Business School*

Alexander Alberto Correa Espinal (Phd.)
Profesor *Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín*

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XVIII
Lista de tablas	XIX
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	XXI
Introducción	1
Motivación de la investigación	3
Vacío teórico del conocimiento	6
Objetivos de la investigación.....	13
Alcance y Contribución de la investigación	14
Organización del documento	15
1. Antecedentes Teóricos y Desarrollo de Hipótesis.....	17
1.1 Antecedentes Teóricos.....	17
1.2 Capacidades y desempeño organizacional	27
1.3 Cadenas de suministro de productos agrícolas	30
1.4 Capacidades logísticas	32
1.5 Colaboración y coordinación	35
1.6 Integración logística, Capacidades logísticas de integración y Capacidades logísticas integradas	38
1.7 Capacidades logísticas integradas	41
2. Fundamentos Metodológicos.....	43
2.1 Aspectos filosóficos y Cosmovisión.....	43
2.2 Diseño de la Investigación.....	45
2.3 Selección de participantes.....	48
2.3.1 Generalidades del universo muestral y unidad de análisis	48
2.3.2 Marco muestral	49
2.3.3 Justificación de la técnica de muestreo.....	52
2.3.4 Tipos de muestreo no probabilístico	53
2.3.5 Elección del método de muestreo	54
2.3.6 Criterios de selección de participantes.....	56
2.3.7 Plan de reclutamiento	57
2.3.8 Consideraciones sobre el tamaño de muestra	57
2.3.9 Criterios para la selección de participantes de la fase cualitativa.....	59
2.4 Técnicas para el análisis de información	60
2.4.1 Análisis de datos Cualitativos (QDA)	60

2.4.2	Análisis de factores	61
2.4.3	Modelos de ecuaciones estructurales.....	62
2.4.4	Modelos de ecuaciones estructurales basados en mínimos cuadrados parciales PLS.....	64
▪	Re-muestreo o <i>Bootstrapping</i>	65
3.	Recolección de datos y análisis de información	67
3.1	Fase Cualitativa	68
3.1.1	Análisis de las entrevistas	72
3.1.2	Elaboración del instrumento de la fase cuantitativa	77
3.2	Fase cuantitativa.....	80
3.2.1	Especificación del modelo estructural y de medición	81
3.2.2	Recolección y análisis de datos.....	83
▪	Detección de respuestas atípicas	85
▪	Distribución de los datos	86
3.2.3	Estimación de los coeficientes de las relaciones y el modelo de medición	89
▪	Análisis del modelo de medición mediante CFA	90
▪	Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM	94
▪	Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM Reformulación.....	97
3.2.4	Análisis del modelo estructural Base	99
▪	Análisis de Colinealidad	99
▪	Coeficientes de determinación y efecto de tamaño	100
▪	Coeficientes de relación y efectos totales.....	100
▪	Bootstrapping	101
▪	Relevancia predictiva y efecto de tamaño de la relevancia.....	101
3.2.5	Análisis del modelo base incluyendo Coordinación, Cooperación y efectos de moderación	102
▪	Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM Reformulación.....	104
3.2.6	Análisis del modelo estructural con efectos de moderación.....	107
▪	Análisis de Colinealidad	107
▪	Coeficientes de determinación y efecto de tamaño	108
▪	Coeficientes de relación y efectos totales.....	108
▪	Bootstrapping	109
▪	Relevancia predictiva y efecto de tamaño de la relevancia.....	110
▪	Análisis de efectos moderadores.....	111
3.2.7	Análisis de Hipótesis	112
3.2.8	Análisis de modelos alternos	114
▪	Modelo base alternativo	114
3.3	Discusión de los Resultados	117
▪	Análisis de los indicadores descartados	117
▪	Análisis de los resultados frente a los referentes teóricos	118
	Conclusiones y recomendaciones	122
	Conclusiones.....	123
	Referentes al logro de los objetivos	123
	Aportes al estado del arte	125
	Aportes metodológicos	127
	Limitaciones.....	127
	Recomendaciones.....	130
	Implicaciones prácticas	130
	Futuros Trabajos.....	131

A. Anexo: Protocolo de Entrevista Fase CUAL	135
B. Anexo: Cuestionario Sobre Prácticas Logísticas de los Productores Agrícolas Fase CUAN.....	138
C. Anexo: Ítems del Cuestionario Fase CUAN e identificadores.....	141
D. Anexo: Relación de los indicadores del instrumento con la literatura previa .	143
Bibliografía	149

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Estrategia para la revisión de la literatura	18
Figura 1-2: Documentos publicados por año con palabras en el título “capacidades logísticas”	20
Figura 1-3: <i>Documentos por territorio de origen palabras en el título “capacidades logísticas”</i>	20
Figura 1-4: Principales autores en capacidades logísticas por número de trabajos.....	21
Figura 1-5: Palabras clave por co-ocurrencia	22
Figura 1-6: Red de autores en capacidades logísticas CitNetExplorer	26
Figura 1-7: <i>Tipos de capacidades en cadenas de suministro</i>	29
Figura 2-1: Esquema de la investigación.....	46
Figura 2-2: Representación de una variable latente exógena y endógena	64
Figura 3-1: Problemáticas de los productores agrícolas.....	75
Figura 3-2: Procedimiento para la elaboración del instrumento fase CUAN	78
Figura 3-3: Variables y modelo estructural	83
Figura 3-4: Gráfico QQ de normalidad multivariada	88
Figura 3-5: Matriz de gráficos de dispersión de las primeras 6 variables.....	89
Figura 3-6: Análisis confirmatorio de factores (CFA)	93
Figura 3-7: Versión inicial del modelo base.....	96
Figura 3-8: Modelo base ajustado	98
Figura 3-9: Modelo con efectos de moderación.....	106
Figura 3-10: Modelo base alternativo	115

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 0-1: Referentes que identifican oportunidades de investigación relacionados con Capacidades logísticas.....	7
Tabla 0-1: (Continuación)	8
Tabla 0-1: (Continuación)	9
Tabla 0-1: (Continuación)	10
Tabla 1-1: Artículos que directamente tratan en su título sobre Capacidades Logísticas Integradas o integración de capacidades logísticas.....	24
Tabla 3-1: Trabajos revisados para identificar ítems de medición.....	69
Tabla 3-2: Entrevistados Fase CUAL.....	70
Tabla 3-3: Variables del modelo conceptual	71
Tabla 3-4: Códigos identificados por variable	72
Tabla 3-5: Identificación de los códigos por categoría y frecuencia.....	74
Tabla 3-6: Fragmentos de entrevistas, beneficios conjuntos.....	76
Tabla 3-7: Indicadores asociados a cada variable	82
Tabla 3-8: Participantes fase CUAN	84
Tabla 3-9: Identificación de respuestas anormales	86
Tabla 3-10: Datos de asimetría y curtosis de los indicadores.....	87
Tabla 3-11: Prueba de normalidad de los indicadores	88
Tabla 3-12: Prueba de Normalidad multivariada	88
Tabla 3-13: Resultados del modelo.....	90
Tabla 3-14: Indicadores de confiabilidad del modelo	91
Tabla 3-15: Indicadores con carga factorial baja.....	92
Tabla 3-16: Resultados del modelo Ajustado.....	92
Tabla 3-17: Indicadores de confiabilidad del modelo ajustado	92
Tabla 3-18: Indicadores de confiabilidad y validez del modelo de medición.....	94
Tabla 3-19: Cargas factoriales externas por debajo de 0.7	95
Tabla 3-20: Criterio de Fornell-Larcker	96
Tabla 3-21: Resultados del Modelo Base.....	97
Tabla 3-22: Criterio de Fornell-Larcker modelo base	97
Tabla 3-23: Valores de VIF	99
Tabla 3-24: Valores de f^2	100

Tabla 3-25: Efectos totales	100
Tabla 3-26: Significancia de los efectos del modelo base.....	101
Tabla 3-27: Valores de q^2	102
Tabla 3-28: Indicadores de confiabilidad y validez del modelo de medición	103
Tabla 3-29: Cargas factoriales externas por debajo de 0.7	104
Tabla 3-30: Criterio de Fornell-Larcker	104
Tabla 3-31: Resultados del modelo ajustado	105
Tabla 3-32: Criterio de Fornell-Larcker	106
Tabla 3-33: Valores de VIF	107
Tabla 3-34: Valores de f^2	108
Tabla 3-35: Efectos totales	108
Tabla 3-36: Significancia de los efectos.....	109
Tabla 3-37: Valores de q^2	110
Tabla 3-38: Significancia estadística de los coeficientes de relación de los efectos moderadores.....	111
Tabla 3-39: Valores de f^2 para los efectos moderadores	112
Tabla 3-40: Evaluación del modelo base alternativo.....	115
Tabla 3-41: Criterio de Fornell-Larcker modelo base alternativo.....	115
Tabla 3-42: Significancia de los efectos modelo alternativo.....	116
Tabla 3-43: Indicadores removidos del modelo	117

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviatura Término

AVE	Varianza Extraída promedio
CB-SEM	Modelos de ecuaciones estructurales basados en la covarianza
CFA	Análisis confirmatorio de Factores
CLOA	Capacidades logísticas orientadas al abastecimiento
CLOC	Capacidades logísticas orientadas al cliente
CLOMI	Capacidades logísticas orientadas al manejo de información
CLI	Capacidades logísticas integradas
COOP	Capacidad de cooperación
COORD	Capacidad de coordinación
CS	Cadena de suministro
CUAL	Fase cualitativa
CUAN	Fase cuantitativa
DO	Desempeño operacional
EFA	Análisis exploratorio de Factores
LISREL	Relaciones lineales estructurales
PLS-SEM parciales	Modelos de ecuaciones estructurales basados en mínimos cuadrados
PLS	Mínimos cuadrados parciales
QDA	análisis cualitativo de datos
RBV	Visión de la firma basada en recursos
SCM	Gestión de la cadena de suministro

SEM	Modelo de ecuaciones estructurales
UPA	Unidad productora Agropecuaria
VIF	Factor de Inflación de Varianza
WoS	Web of Science

Introducción

De la mano con el desarrollo de los sistemas productivos, los avances en la ciencia, tecnología e investigación han permitido la apropiación y desarrollo de métodos y técnicas para facilitar las operaciones al interior de estos sistemas organizacionales y su mejoramiento.

La evolución de los sistemas productivos ha llevado consigo el desarrollo de complejas ramas de soporte a las operaciones, que tienen su origen fáctico en las actividades propias de las organizaciones y que gracias a su complejidad han dado lugar a ámbitos de análisis académicos. Un caso de ello son las actividades logísticas, que durante los pasados 60 años han ocupado la atención de los investigadores buscando determinar la manera de conciliar los desarrollos teóricos con la experiencia práctica derivada del quehacer diario de las organizaciones. En el estudio de las actividades logísticas confluyen opiniones de profesionales, consultores, académicos e investigadores que desde sus diferentes perspectivas y campos de acción contribuyen a la consolidación del constructo de lo que hoy en día se denomina logística.

Las actividades logísticas contemplan la transferencia eficiente de bienes desde la fuente de origen, pasando por centros de manufactura, hasta los centros consumo final, satisfaciendo condiciones de costo y de nivel servicio (Rushton, 2010), considerando actividades de transporte, almacenamiento, inventario, empaque/embalaje, distribución, transferencia de información y la influencia de factores externos.

En los inicios de la disciplina, las actividades logísticas se concebían de manera independiente, abarcando el almacenamiento, aprovisionamiento y distribución como actividades de soporte separadas. Posteriormente, al contemplar su integración y

articulación con la estrategia empresarial y el contexto interorganizacional, se originó el concepto de cadena de suministro (CS) (Hesse & Rodrigue, 2004).

Al contemplar en conjunto los sistemas logísticos de varias organizaciones, se define la CS como en el vínculo dado por los flujos físicos de materiales, flujos financieros y de información, desde los proveedores hasta el consumidor final de varias organizaciones que interactúan con el fin común de satisfacer las necesidades de un cliente final (Stadtler & Kilger, 2007).

Las cadenas de suministro siempre han existido; sin embargo, es hasta el siglo pasado que los sistemas económicos y productivos comienzan enfocar sus esfuerzos hacia su estudio y mejoramiento como medio para agregar valor a sus productos y operaciones (Chopra & Meindl, 2007, p. 5).

La gestión de la cadena de suministro (SCM, por su sigla en inglés) es un término relativamente reciente en comparación con otras metodologías de gestión empresarial, que debe su origen a la evolución natural de los sistemas productivos y la globalización de las economías durante el siglo anterior. Desde la aparición de la logística en la década de los años 60 y la posterior aparición del término “gestión de la cadena de suministro” en los años 80 (Lummus, Rhonda R, 1999), el tema ha cobrado gran interés por parte de investigadores, quienes han enfocado sus esfuerzos hacia la generación de constructos que sirvan de base de la disciplina (J. Mentzer, Min, & Bobbitt, 2004) y al desarrollo de métodos, metodologías, técnicas y tecnologías que permitan la armonización y mejoramiento de todos los procesos que se involucran en la gestión y operación de las CS.

La gestión de la cadena de suministro, contempla procesos de toma de decisiones, gestión de externalidades y generación de conocimiento a lo largo de la red, integrando los procesos de negocio que agregan valor para los clientes y otras partes interesadas a lo largo de la cadena, incluyendo todas las compañías u organizaciones con los cuales la compañía focal interactúa directa o indirectamente a través de sus proveedores o clientes desde el punto de origen hasta el punto de consumo (Lambert & Cooper, 2000).

Dentro de las cadenas de suministro, se encuentra la producción de bienes primarios y alimentos. Las cadenas de suministro agrícolas representan el foco fundamental de la

economía de los países, y un tema de creciente interés debido a los riesgos en seguridad alimentaria que puede enfrentar la humanidad como consecuencia del aumento poblacional, la concentración demográfica y el cambio climático entre otros factores. Se estima que para el año 2050 la producción agrícola debe aumentar en un 60% para satisfacer la creciente demanda de alimentos (FAO & OECD, 2013), por lo que los sectores primarios de la economía mundial deberán fortalecer sus estructuras productivas para lograr cubrir estos requerimientos y desarrollar cadenas de suministro que garanticen la eficiente distribución de los alimentos en el futuro.

La agricultura es una actividad fundamental en los países en desarrollo debido a su impacto sobre la economía y su contribución a la reducción de la pobreza que generalmente se asocia con el dinamismo del sector agrícola, debido al rezago del sector y a que las personas en situación de pobreza derivan sus ingresos mayormente de actividades agrícolas (Galindo, Samaniego, Alatorre, Ferrer, & Reyes, 2014).

Por lo tanto, la investigación del comportamiento de las cadenas de suministro agrícola se presenta como un campo de creciente interés para académicos e investigadores, que intentan adaptar los modelos de gestión y métodos de otros sectores de la economía para mejorar el desempeño y abordar los problemas que se presentan en las cadenas de suministro agrícolas.

Motivación de la investigación

En Colombia, la participación del sector agrícola en el PIB (producto interno bruto) pasó de 16.5% en 1990 a 5.2% en 2013, mostrando una contracción del sector que también se ha reflejado en los niveles de empleo que este genera, pasando del 26% nacional en 1990 a 17.5% en 2013 (Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos OCDE, 2015). Esto, como consecuencia de las condiciones meteorológicas, la concentración de la producción y la falta de atención que se ha prestado a los pequeños productores a pesar de su alta participación dentro del sector (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2015).

A pesar de la alta diversidad y disponibilidad de recursos naturales, la participación del sector agrícola en la economía del país se ha reducido. Entre 1990 y 2013, el ritmo de crecimiento del sector fue de tan solo 2.3% ubicándose por debajo de la media de América Latina de 2.6%, esto debido en parte a problemas relacionados con la falta de infraestructura, estándares y buenas prácticas en el sector para la comercialización de los productos (DNP, 2015).

En el contexto de los productores agrícolas, la gestión de la cadena de suministro puede contribuir a la estabilización de precios, la disminución de rechazos en las entregas y la creación de economías de escala a través de estrategias colaborativas (Matanda & Schroder, 2002).

Sin embargo, en el contexto de las cadenas de suministro de productos frescos es común encontrar investigaciones que aborden las problemáticas y decisiones tácticas y operativas, más no investigaciones que aborden las decisiones de nivel estratégico (Soto-Silva, Nadal-Roig, González-Araya, & Pla-Aragones, 2016), por lo que el estudio de las cadenas de suministro agrícola desde la teoría de recursos y capacidades organizacionales, presenta una oportunidad de investigación para contribuir al entendimiento del rol de la logística en los procesos agrícolas.

El éxito de las organizaciones depende en gran medida de su habilidad para identificar los cambios en el ambiente competitivo y estructurar los recursos de la cadena de suministro para ayudar a la organización a competir efectivamente (Fawcett, Osterhaus, Magnan, Brau, & McCarter, 2007). La visión de la firma basada en recursos (RBV), muestra un gran potencial para contribuir al análisis de las problemáticas que presentan los productores agrícolas desde una perspectiva estratégica, ya que permite la unión de los recursos de las organizaciones con las capacidades, y a su vez, de estas con el desempeño del negocio (Ralston, Grawe, & Daugherty, 2013).

En las cadenas de suministro de productos agrícolas y alimentos, las investigaciones muestran que el desarrollo de capacidades puede llegar a jugar un rol importante en su desempeño (Chiadamrong & Sophonsaritsook, 2015; Matanda & Schroder, 2002).

La importancia de las capacidades logísticas siempre ha sido enfatizada, no obstante se sabe poco acerca de su naturaleza y relevancia empírica (Pfohl & Buse, 2000), por lo que su estudio constituye un campo de interés dentro de la logística y cadenas de suministro.

Los productores agrícolas también se ven afectados por la ineficiencia en sus actividades y asimetrías de medios de producción e información que les impiden hacer un uso eficiente de sus recursos. Sufren además de falta de acceso a activos productivos, servicios y bienes públicos, y bajos niveles de ingresos, lo que los motiva a asociarse para competir con éxito (DNP, 2015). Sin embargo, solo el 5.1% de las más de 2 millones de unidades de producción agropecuarias (UPA) verificadas en el tercer censo nacional agropecuario manifestó realizar trabajo colectivo, principalmente con vecinos cercanos (DANE, 2016).

El actuar conjuntamente mediante esquemas colaborativos, asociaciones o alianzas puede contribuir a afrontar las problemáticas de los productores en sus cadenas de suministro. Las alianzas pueden generar ventajas competitivas a través inversiones en activos compartidos, intercambio de saberes, combinación de recursos y mediante la disminución de los costos de transacción entre las partes (Dyer & Singh, 1998).

Las necesidades de acceso a recursos estratégicos y las oportunidades de captar recursos sociales, motivan relaciones colaborativas conocidas como alianzas (Eisenhardt & Schoonhoven, 1996). Estas estrategias de cooperación y asociación de productores agrícolas contribuyen al desarrollo de eficiencias logísticas, manteniendo prácticas ambientalmente sostenibles y la identidad de los productores locales (Berti & Mulligan, 2016).

La pertenencia a alianzas o redes dentro de la cadena de suministro, facilita el aprendizaje a través de múltiples flujos de conocimiento y puede reducir los costos de la construcción de capacidades (Lorenzoni & Lipparini, 1999).

En cuanto al desarrollo de capacidades logísticas en pequeñas y medianas empresas, como las organizaciones agrícolas campesinas, Rakovska (2014) señala que aún es un reto la implementación de los principios y metodologías logísticas, señalando la necesidad de examinar los factores que influyen en el desarrollo de estas capacidades y su relación con los recursos limitados, como un tema relevante para investigación.

En consecuencia, esta investigación pretende contribuir a la construcción y desarrollo de la teoría en CS del sector agrícola, desde la identificación, determinación y desarrollo de las capacidades logísticas. Esto se logra al contemplar la articulación de actores en estructuras colaborativas como las asociaciones, desde la perspectiva de la integración y coordinación de las actividades logísticas y la determinación de sus capacidades y recursos, realizando así una contribución a la teoría de capacidades logísticas integradas en el ámbito de CS agrícolas.

Vacío teórico del conocimiento

El estudio de las capacidades logísticas se configura desde los esfuerzos de los investigadores de vincular diferentes aspectos estratégicos de la logística con el desempeño de las organizaciones, realizando estos análisis soportados principalmente desde la teoría de recursos y capacidades, donde se establece que las organizaciones pueden afectar su desempeño a través del desarrollo de capacidades para aprovechar sus recursos (Barney, 1991; Nelson & Winter, 1982; Wernerfelt, 1984).

A partir de estudios que determinan y catalogan diferentes capacidades logísticas, se conforma el cuerpo teórico de la logística que conocemos hoy en día y los efectos que puede tener sobre el desempeño de las organizaciones (J. Mentzer et al., 2004; J.T. Mentzer & Kahn, 1995; John T Mentzer & Flint, 1997; Morash, Dröge, & Vickery, 1996).

Las publicaciones en “Logística” se han centrado principalmente en los aspectos operativos de las actividades logísticas más que en los aspectos estratégicos, por lo que el volumen y crecimiento de las publicaciones que aborda los aspectos estratégicos no es tan grande en comparación con las que abordan modelos y aplicaciones dirigidas a los aspectos operativos.

De la revisión de la literatura relevante sobre la temática de estudio, fue posible identificar las oportunidades de investigación que configuran el problema de la presente investigación (ver **Tabla 0-1**) y que representan los vacíos identificados por los autores de las categorías temáticas relacionadas a las capacidades logísticas integradas. A pesar de la antigüedad

de algunas de las oportunidades de investigación detectadas, muchas permanecen vigentes. Estas oportunidades son presentadas en orden cronológico.

Para la identificación del vacío de conocimiento que soporta el desarrollo de la presente investigación se realizó la revisión sistemática de la literatura que se describe en mayor detalle en la sección 1.1. A través de la revisión se identificaron los autores relevantes en el área de estudio de capacidades logísticas. Esta relevancia se identificó a través de la cantidad de veces que han sido citados los trabajos y a través de su coocurrencia en redes de co-citación analizadas a través de programas para el análisis bibliométrico (este análisis se presenta en la sección 1.1).

Tabla 0-1: Referentes que identifican oportunidades de investigación relacionados con Capacidades logísticas

Categoría Temática	Autor(es), Año	Oportunidad identificada
Colaboración en cadenas de suministro - Visión relacional de la firma	(Madhok & Tallman, 1998)	Los investigadores deben prestar atención a las dinámicas del contexto en el que se dan las relaciones colaborativas entre firmas, en particular al proceso de gestión de las relaciones y las bases para las colaboraciones no oportunistas
Colaboración en cadenas de suministro - Visión relacional de la firma	(Madhok & Tallmavn, 1998)	Es necesario distinguir las sinergias potenciales de la combinación de recursos y capacidades interorganizacionales, de su estado actual de integración, ya que sin aplicar esfuerzos para construir la relación interorganizacional, estas sinergias pueden ser no materializadas
Capacidades en cadenas de suministro	(Pfohl & Buse, 2000)	se sabe relativamente poco acerca de la naturaleza y relevancia empírica de las capacidades logísticas
Colaboración en cadenas de suministro	(J. Mentzer, Min, & Zacharia, 2000)	Es necesario desarrollar investigaciones empíricas para determinar sus posibles efectos, la viabilidad y naturaleza de las alianzas estratégicas u operacionales
Colaboración en cadenas de suministro	(J. Mentzer et al., 2000)	Mencionan la importancia de las asociaciones a nivel estratégico y operativo, resaltando la necesidad de investigaciones a nivel empírico que determinen los factores que la afectan.
Teoría de la Firma Basada en Recursos	(Lynch, Keller, & Ozment, 2000)	La verificación empírica de la teoría de la firma basada en recursos es un tema importante, así como el examinar las relaciones entre capacidades y estrategias

Tabla 0-2: (Continuación)

Categoría Temática	Autor(es), Año	Oportunidad identificada
Capacidades Logísticas	(Zhao, Dröge, & Stank, 2001)	Futuras investigaciones deben buscar formas de operacionalizar el constructo de capacidades logísticas,
Capacidades de la cadena de suministro alimentos	(Matanda & Schroder, 2002)	La gestión de la cadena de suministro es crucial para las organizaciones relacionadas con productos precedores, ya que puede contribuir a la estabilización de precios, la disminución de rechazos en las entregas y la creación de economías de escala a través de estrategias colaborativas
Capacidades de la cadena de suministro alimentos	(Chiadamrong & Sophonsaritsook, 2015; Matanda & Schroder, 2002)	En cadenas de suministro de productos agrícolas, las investigaciones muestran que el desarrollo de capacidades puede llegar a jugar un rol importante en el desempeño del negocio
Colaboración en cadenas de suministro	(Rai, Patnayakuni, & Seth, 2006)	Es necesario investigar el rol de las capacidades relacionales interorganizacionales en términos de su impacto en la integración de procesos en la cadena de suministro y el desempeño de la firma
Capacidades Logísticas	(Esper, Fugate, & Davis-Sramek, 2007)	Es importante verificar empíricamente las capacidades logísticas y desarrollar medidas para su identificación
Colaboración en cadenas de suministro	(Crujssen, Dullaert, & Fleuren, 2007)	Varios tipos de relaciones de colaboración horizontal han sido discutidos en la literatura, sin embargo, deben realizarse esfuerzos para aclarar su definición
Visión de la firma basada en Recursos	(Holweg & Pil, 2008)	Encuentran algunas limitaciones de la Visión basada en recursos al enfocarse en la firma y no considerar las capacidades, rutinas y recursos en el contexto de un sistema de organizaciones.
Capacidades Logísticas	(C. C. Yang, Marlow, & Lu, 2009)	Reconocen la necesidad de enfoques cualitativos para verificar el efecto de las capacidades sobre el desempeño logístico
Capacidades en cadenas de suministro	(Defee & Fugate, 2010)	Es importante desarrollar investigaciones que consideren el rol de las capacidades logísticas en el marco de la cadena de suministro
Capacidades en cadenas de suministro	(Defee & Fugate, 2010)	Las capacidades han sido descritas como actividades logísticas o de la cadena de suministro a nivel de la firma, en oposición a las capacidades que ocurren a través de múltiples firmas de una cadena de suministro

Tabla 0-3: (Continuación)

Categoría Temática	Autor(es), Año	Oportunidad identificada
Colaboración en cadenas de suministro	(Zacharia, Nix, & Lusch, 2011)	Señalan el entendimiento de las fuentes de ventaja relacionales en iniciativas de colaboración eventuales como un campo de interés dentro de la investigación.
Colaboración en cadenas de suministro	(Zacharia et al., 2011)	Es importante estudiar que procesos o capacidades permiten a las empresas a aprovechar el conocimiento conjunto y recursos complementarios fuera de las relaciones estratégicas a largo plazo
Capacidades Logísticas	(Gligor & Holcomb, 2014b)	Encuentran un vínculo entre comunicación, coordinación, cooperación y el desarrollo de capacidades logísticas integradas, señalando que es necesario examinar que otros factores pueden contribuir a la integración de capacidades logísticas, acudiendo a métodos cualitativos.
Capacidades Logísticas	(Gligor & Holcomb, 2014a)	La cooperación, coordinación y comunicación contribuyen directamente a la integración de las capacidades logísticas, sin embargo, es necesario comprobar esta relación en otras industrias y sectores.
Capacidades Logísticas	(Gligor & Holcomb, 2014a)	En su estudio sobre la influencia de las capacidades logísticas en alcanzar la agilidad en cadenas de suministro, concluyen que es necesario realizar investigaciones que se basen en un único sector aplicando enfoques de investigación diferentes al cuantitativo no experimental basado en cuestionarios.
Capacidades Logísticas	(Gligor & Holcomb, 2014b)	Para definir las capacidades logísticas se combina la visión relacional de la firma y conceptos de la teoría organizacional para examinar como las capacidades logísticas ayudan a la firma a alcanzar sus objetivos estratégicos
Capacidades Logísticas - competitividad	(Rakovska, 2014)	Es un reto la implementación de los principios y metodologías logísticas. La investigación en directrices para examinar los factores que influyen en el desarrollo de capacidades y su relación con los recursos limitados es un tema relevante para investigación.
Colaboración en cadenas de suministro	(Gunasekaran, Hong, & Fujimoto, 2014)	Las asociaciones de empresas en la cadena de suministro pueden ayudar a reducir los efectos negativos de la complejidad global, sin embargo, es necesaria mayor investigación sobre las asociaciones y sus características que influyen en las capacidades de la cadena de suministro

Tabla 0-4: (Continuación)

Categoría Temática	Autor(es), Año	Oportunidad identificada
Capacidades de la cadena de suministro alimentos	(M. Liu & Fu, 2015)	La evaluación de las capacidades logísticas en la industria ha sido revisada previamente, sin embargo, la investigación de estas capacidades en zonas rurales no ha sido extensiva
Colaboración en cadenas de suministro	(Wang & Rajagopalan, 2015)	Es necesario investigar como los atributos de la organización y de su entorno afectan el desarrollo de capacidades para la realización de alianzas
Cadenas de suministro de alimentos	(Soto-Silva et al., 2016)	En las cadenas de suministro de productos frescos es común encontrar investigaciones que aborden las problemáticas y decisiones tácticas y operativas, más no las decisiones de nivel estratégico
Cadenas de suministro de alimentos	(Berti & Mulligan, 2016)	Desde la perspectiva de los pequeños productores agrícolas la redefinición de sus cadenas de suministro, mercados y productos puede contribuir a la creación de estrategias basadas en el enfoque de valor compartido, como los centros locales y cadenas cortas de suministro de alimentos
Capacidades logísticas	(Mandal, 2016a)	La literatura existente no ha abordado el rol de los atributos relacionales en el desarrollo de agilidad en cadenas de suministro a través de las capacidades logísticas de integración
Capacidades logísticas de integración	(C. L. Liu & Lai, 2016)	Es necesario estudiar la relación de las capacidades de integración internas y externas con el desempeño financiero
Capacidades logísticas integradas	(Mandal, Bhattacharya, Korasiga, & Sarathy, 2017)	Es necesario verificar e indagar en el fundamento teórico de los ítems de medición de las capacidades logísticas para mejorarlos, facilitar su entendimiento y capturar otras dimensiones de medida de los constructos

Fuente: Elaboración propia a partir de múltiples fuentes.

La evaluación de las capacidades logísticas en CS de productos agrícolas ha sido revisada en la literatura previamente, como se muestra en los referentes de la **Tabla 0-1**, sin embargo la investigación de estas capacidades en zonas rurales no ha sido extensiva (M. Liu & Fu, 2015), a pesar de que las investigaciones muestran que el desarrollo de capacidades puede llegar a jugar un rol importante en el desempeño del sector agrícola (Chiadamrong & Sophonsaritsook, 2015; Matanda & Schroder, 2002).

La investigación de capacidades en cadenas de suministro ha desconocido el contexto de la cadena de suministro y su ambiente cambiante centrándose en organizaciones o firmas individuales (Defee & Fugate, 2010). Es necesario investigar el rol de las capacidades

relacionales interorganizacionales en términos de su impacto en la integración de procesos en la cadena de suministro y el desempeño de la firma (Rai et al., 2006), y los factores que contribuyen o facilitan la integración de capacidades logísticas (Gligor & Holcomb, 2014b).

Desde la perspectiva de los pequeños productores agrícolas, la redefinición de sus cadenas de suministro, mercados y productos puede contribuir a la creación de estrategias basadas en el enfoque de valor compartido (Berti & Mulligan, 2016), por lo que la investigación de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas, puede contribuir a la identificación de mecanismos para el diseño de estas estrategias. Precisamente, se requieren más investigaciones para desarrollar una mejor comprensión de los beneficios de la colaboración en las cadenas de suministro agrícolas (Doukidis, Matopoulos, Vlachopoulou, Manthou, & Manos, 2007).

Zhao et al. (2001) señalan que es necesario enfocarse en nuevas formas de operacionalizar el constructo de capacidades logísticas, tomando enfoques detallados, ya que la medición de las capacidades logísticas permanece como uno de los problemas más desafiantes en el entorno competitivo de negocios moderno (Bahadori, 2018, p. 115). Mandal et al. (2017) resaltan esta necesidad al indicar que deben verificarse los fundamentos teóricos de los ítems para la medición de capacidades logísticas para aclarar y mejorar su entendimiento.

Para responder a estas oportunidades identificadas en el estado del arte de gestión de cadenas de suministro y contribuir al desarrollo de la teoría de la logística (Chen & Paulraj, 2004; J. Mentzer et al., 2004; J.T. Mentzer & Kahn, 1995), el problema de esta investigación se aborda a través de varias categorías para explicar la configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas: Esquemas de Colaboración horizontal en cadenas de suministro, visión de la firma basada en recursos, visión relacional de firma y capacidades logísticas.

Varios tipos de relaciones de colaboración horizontal han sido discutidas en la literatura, sin embargo existe ambigüedad en las definiciones de los autores, por lo que para construir y validar la teoría al respecto, deben realizarse esfuerzos para aclarar la definición (Crujssen et al., 2007). Es necesario desarrollar investigaciones empíricas para verificar

la viabilidad y naturaleza de las alianzas así como sus posibles efectos (J. Mentzer et al., 2000).

La visión basada en recursos parece estar limitada al enfocarse en la firma y no considerar las capacidades, rutinas y recursos en el contexto de un sistema de organizaciones (Holweg & Pil, 2008), por lo que la perspectiva de las capacidades logísticas integradas contribuye al entendimiento de las capacidades en el contexto de múltiples organizaciones a partir del aprovechamiento de los recursos conjuntos, contribuyendo a sobrepasar las limitaciones de la visión de la firma basada en recursos.

A pesar de que la importancia de la integración de capacidades en las cadenas de suministro ha sido resaltada, existe poca evidencia empírica de los antecedentes y efectos de las capacidades logísticas integradas (Gligor & Holcomb, 2014b).

El desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas en la CS puede ayudar a reducir los efectos negativos de la complejidad global de las cadenas de suministro. Sin embargo, es necesaria mayor investigación sobre las asociaciones de empresas y sus características, que influyen en las capacidades de la CS (Gunasekaran et al., 2014).

La investigación ayudará a comprender el rol de las capacidades logísticas en estructuras de colaboración horizontal en el contexto de agro cadenas, contribuyendo al entendimiento pleno del rol de la logística en la estrategia empresarial. Lynch et al (2000) muestran que las capacidades logísticas parecen estar relacionadas con la estrategia organizacional, sin embargo hace falta investigar en las capacidades críticas para alcanzar las estrategias y el rol de la logística dentro de la estrategia, ya que este conocimiento aún está en desarrollo (Sandberg & Abrahamsson, 2011).

La investigación en logística y gestión de la cadena de suministro en el contexto de los productores agrícolas se encuentra en creciente desarrollo. Al indagar por el número de publicaciones científicas indexadas en Scopus, tan solo se encuentran alrededor de 1160 trabajos para el mes de agosto del año 2020 usando la ecuación de búsqueda: TITLE ((agri* OR agro*) AND (logistic* OR ("supply chain"))). Este número es relativamente bajo en comparación con el total de las publicaciones que abordan temas de logística y

cadena de suministro en su título, que ronda las 79 mil publicaciones. De ahí el potencial creciente de las investigaciones en este contexto de estudio.

A partir de la identificación de estas oportunidades de investigación reportadas en la literatura, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se configuran y desarrollan capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas y cuál es su posible rol en la solución de sus problemáticas operativas?

Algunas preguntas auxiliares que ayudan a entender este problema son: ¿Cómo se presentan capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas?, ¿Cómo se pueden identificar capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas?, ¿Pueden las capacidades logísticas integradas contribuir al desempeño operativo de los productores agrícolas?

Objetivos de la investigación

Para responder a estas preguntas se planteó como objetivo general de la investigación “Explicar la configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas y su posible rol en la solución de sus problemáticas operativas”.

Como objetivos específicos de la investigación se plantearon:

1. Analizar desde la perspectiva relacional y basada en recursos la manera en la que se pueden configurar las capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas a partir del aprovechamiento de los recursos conjuntos.
2. Determinar los elementos que componen el constructo de capacidad logística integrada en estructuras colaborativas de productores agrícolas y las relaciones que se presentan entre estos elementos.

3. Identificar los factores que pueden influir en el desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas.
4. Proponer un constructo de capacidades logísticas integradas que represente su configuración en estructuras colaborativas de productores agrícolas y los potenciales efectos de estas capacidades en el desempeño operacional de estas estructuras.

Alcance y Contribución de la investigación

La investigación se circunscribe en un diseño secuencial exploratorio de alcance explicativo (Creswell & Plano Clark, 2017). En este diseño se parte desde una cosmovisión pragmática para incluir elementos y técnicas de análisis cuantitativas y cualitativas con el propósito de llegar a la comprensión del problema de investigación.

Se opta por este tipo de diseño en concordancia con estudios previos sobre capacidades logísticas, donde es posible identificar el uso de enfoques cualitativos para explicar, explorar o entender la naturaleza de las capacidades logísticas en el entorno analizado, acudiendo a múltiples técnicas de recolección de datos (ie. Esper et al., 2007; Morash et al., 1996; Stank & Lackey, Charles W, 1997).

Partiendo de una instancia exploratoria (Hurtado Barrera, 2000) en la fase de iniciación del proyecto, se verifican los enfoques teóricos para la identificación y medición de capacidades logísticas a través de la recolección de datos cualitativos y la revisión bibliográfica. Abordando datos e información primaria y secundaria de carácter cuantitativo como cualitativo, se conforma entonces un constructo sobre la temática que posteriormente se operacionaliza en la fase cuantitativa de la investigación.

Gligor & Holcomb (2014b) señalaron el potencial de los métodos cualitativos para la determinación de factores que pueden contribuir a la integración de las capacidades logísticas, por lo que el diseño abordado es pertinente para responder a esta oportunidad de investigación.

Como resultado de la investigación, se responde a los vacíos de conocimiento identificados en la literatura al:

- Presentar un análisis pionero en el campo sobre las capacidades logísticas en el entorno de las estructuras colaborativas de productores agrícolas.
- Desarrollar una nueva manera de operacionalizar los elementos de los constructos de capacidades logísticas que puedan ser usados para futuras investigaciones en contextos de productores agrícolas.
- Verificar la configuración del constructo de capacidades logísticas integradas en el contexto de estructuras colaborativas de productores agrícolas colombianos.
- Verificar la manera en que las capacidades logísticas contribuyen al desempeño operativo de los productores agrícolas.

Organización del documento

El documento está organizado de la siguiente manera: En primer lugar, se realiza la revisión de la literatura relevante y el planteamiento de hipótesis de investigación, en el capítulo 2 se abordan los aspectos metodológicos, posteriormente se desarrollan las fases cualitativa y cuantitativa para el análisis de datos, y finalmente se analizan los resultados obtenidos y se presenta la discusión de los resultados, las conclusiones y recomendaciones derivadas.

1. Antecedentes Teóricos y Desarrollo de Hipótesis

El desempeño de las organizaciones ha sido estudiado desde diferentes perspectivas que explican la manera en la que las organizaciones alcanzan ventajas competitivas o un desempeño superior al de sus competidores. Los enfoques prevalentes explican el desempeño a través de la forma como las organizaciones aprovechan sus recursos para desplegar capacidades organizacionales o fijan su posición estratégica desde el análisis de las fuerzas externas y su entorno competitivo. De tal forma, en esta sección se presentan los antecedentes teóricos de la investigación, dando prioridad a una disertación sobre las capacidades logísticas en el marco de las capacidades organizacionales y su rol en el desempeño de las organizaciones. Adicionalmente, se presenta un conjunto de Hipótesis de investigación sobre la configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en organizaciones de productores agrícolas.

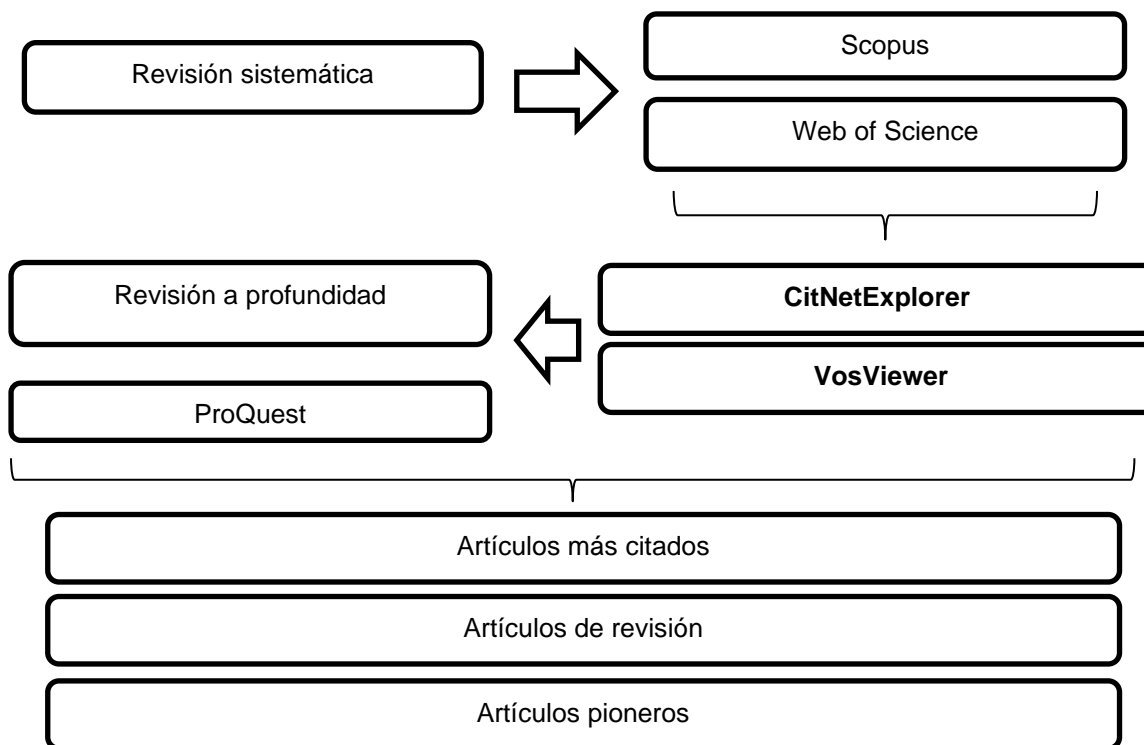
1.1 Antecedentes Teóricos

La literatura que aborda la temática de capacidades logísticas se encuentra dividida mayormente en dos tipos de trabajos: los que puntualmente abordan el área temática desde el título de los trabajos y los que abordan las capacidades logísticas dentro del contenido de los trabajos, más no el título o palabras clave, lo que dificulta su identificación. Por ejemplo el trabajo de Mentzer et al. (2004), donde se plantea un marco para la teoría de la logística es un artículo clave para del área temática las capacidades logísticas, pero no las menciona en su título o palabras clave.

Al indagar por las capacidades logísticas como descriptor en el resumen de los trabajos, no es posible llegar al campo concreto de estudio de la categoría temática, ya que en muchas investigaciones aparecen recurrentemente los términos “logística” y “capacidad” sin tener ninguna relación con el área temática de “Logística”.

Igualmente importante para identificar los trabajos del área temática, resulta tener en cuenta la naturaleza del término “capacidad” en idioma inglés, donde a nivel de estratégico, o de habilidad se traduce como “*cabability*” que es sustancialmente diferente a “*capacity*” que se relaciona más con la cuantificación de una magnitud física o tangible. Por lo que al indagar en bases de datos, en esta investigación se opta por el primer término en plural y singular utilizando el comodín de búsqueda “*”.

Figura 1-1: Estrategia para la revisión de la literatura



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, para la construcción de los antecedentes teóricos, se adoptó la estrategia de la **Figura 1-1** en la cual a través de la revisión sistemática de información en las principales bases de datos de indexación académica y el uso de programas para el análisis bibliométrico, se identifican trabajos y autores relevantes, que fueron revisados a

profundidad y condujeron a la identificación de trabajos clave indexados en otras bases de datos, y de otras áreas temáticas que son citados recurrentemente por los trabajos más importantes del área temática de capacidades logísticas.

Siguiendo estos pasos, se logró identificar los trabajos pioneros en la temática, los artículos de revisión de la literatura y los trabajos más citados. El destalle de esta revisión se explica en los párrafos siguientes.

Se abordó una estrategia de revisión sistemática ubicando los artículos que abordan las capacidades logísticas directamente en su título y a partir de la identificación y análisis de los artículos más relevantes por su número de citas y su aparición en redes de co-citación identificar otros trabajos o autores que no son fácilmente identificables a través de una búsqueda directa.

Para la revisión sistemática de la literatura se revisaron bases de datos académicas de Web of Science (WoS) y Scopus utilizando la siguiente ecuación de búsqueda: logistic* capabilit* en el título del documento.

Posteriormente se usó CitNetExplorer y VosViewer para identificar los artículos clave de la temática de capacidades logísticas¹.

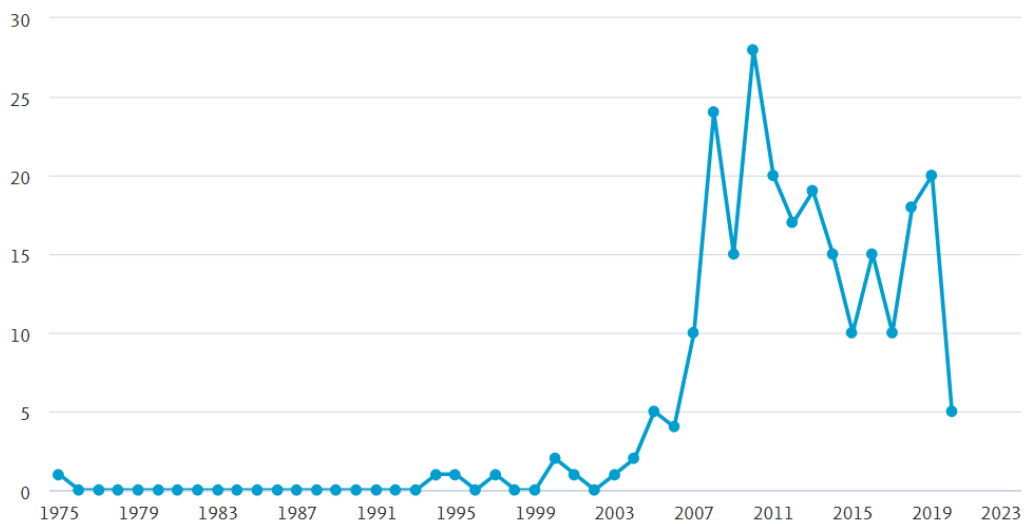
Buscando el descriptor “logistic* capabilit*” en el título de las publicaciones se registran 247 trabajos en Scopus y 178 en WoS. De los 247 documentos el 46% corresponde a trabajos presentados en conferencias, mientras el 52% corresponde a artículos, el 1% (3 trabajos) a capítulos de libro y el restante a artículos de revisión de la literatura (1 trabajo). Desde el año 2003, el número de publicaciones por año ha crecido, mostrando alrededor de 15 trabajos nuevos por año (ver **Figura 1-2**).

A través de esta búsqueda fue posible encontrar artículos que en su título abordan puntualmente la temática de capacidades logísticas, y artículos con un alto número de citas que, aunque no abordan puntualmente la temática en el título, la desarrollan en

¹ Búsqueda originalmente realizada durante 2016-2017 y actualizada en julio de 2020.

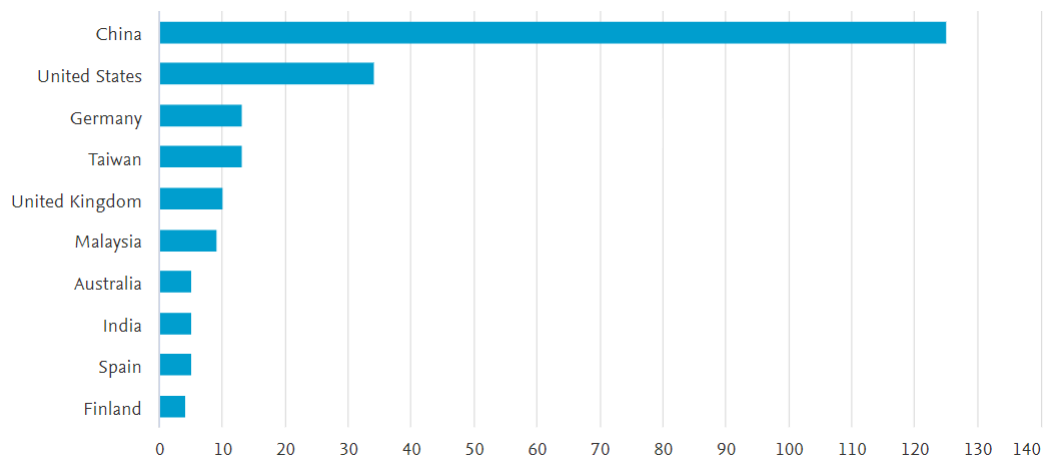
su contenido. Posteriormente mediante la revisión a profundidad de estos artículos fue posible identificar artículos que a pesar de no estar indexados en WoS o Scopus son relevantes para la temática de capacidades logísticas (artículos principalmente publicados en el “Journal of Bussiness Logistics” en ediciones previas al año 2000, artículos que se encuentran almacenados e indexados en ProQuest y no están indexados en las bases previamente mencionadas).

Figura 1-2: Documentos publicados por año con palabras en el título “capacidades logísticas”

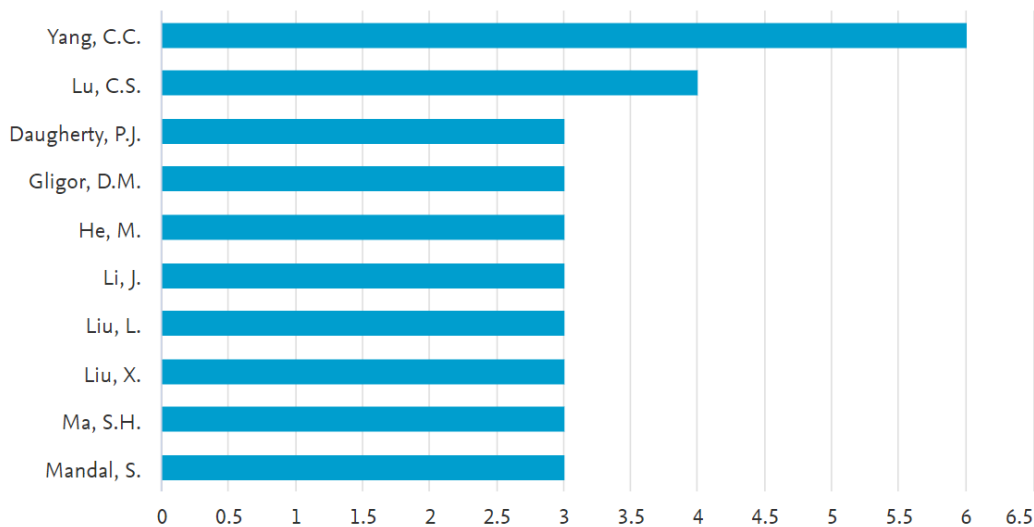


Fuente: Scopus 2020.

Figura 1-3: Documentos por territorio de origen palabras en el título “capacidades logísticas”



Fuente: Scopus 2020.

Figura 1-4: Principales autores en capacidades logísticas por número de trabajos

Fuente: Scopus 2020.

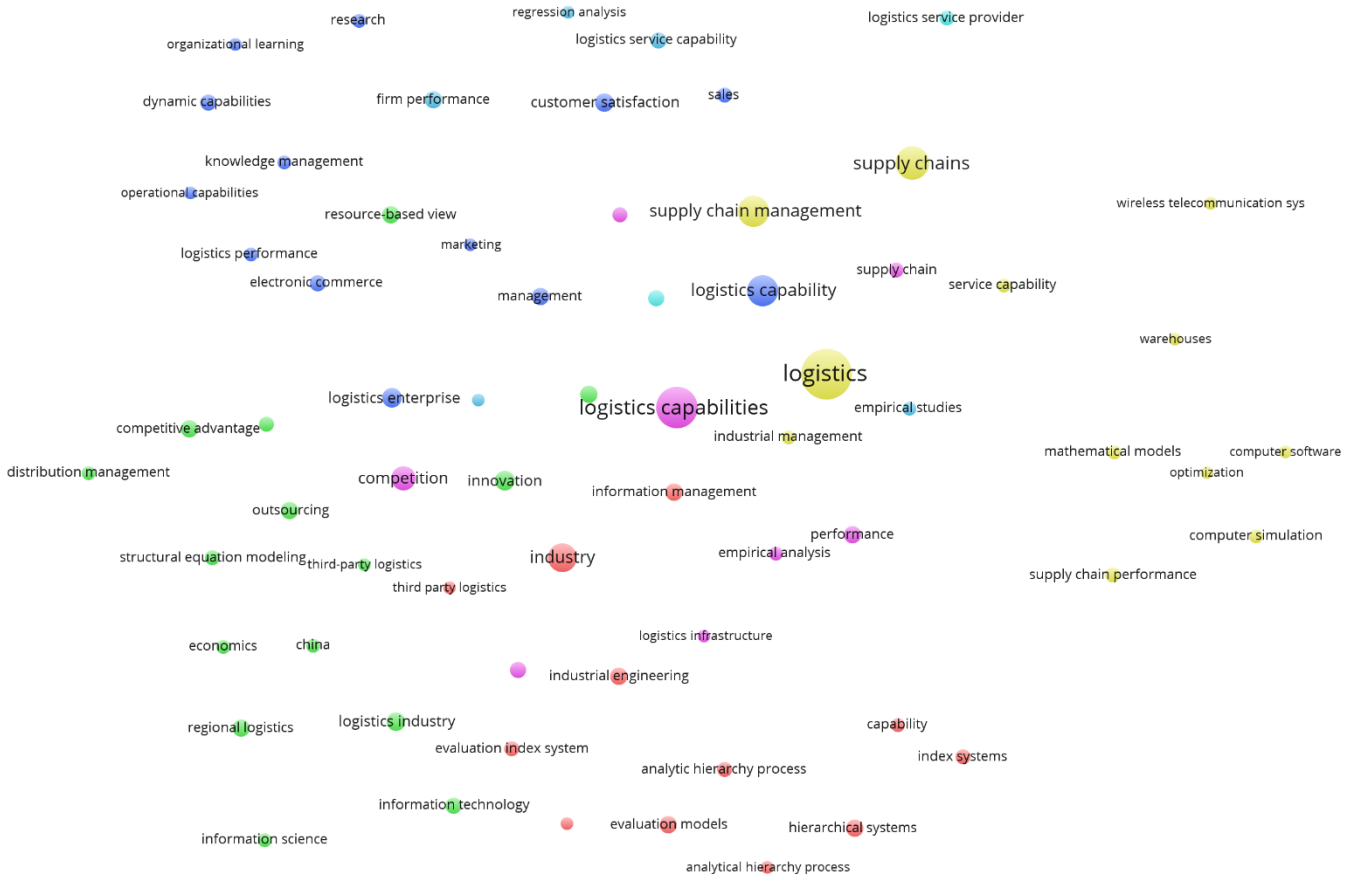
Al tratarse del volumen de publicaciones por territorio de origen de sus autores, es importante resaltar los trabajos generados en China, que corresponden mayormente a presentaciones en conferencias (72% de 125 trabajos).

Los autores que más publicaciones indexadas sobre la temática registran en Scopus, son Yang y Lu, con seis y cuatro trabajos respectivamente. Los trabajos de Yang y Lu datan del año 2006 y se enfocan principalmente en las capacidades de servicio logístico en proveedores de servicios logísticos marítimos, varios de sus trabajos son realizados conjuntamente por los dos autores. Posteriormente, en el listado aparecen los trabajos de Daugherty que abordan el impacto logístico, Gligor que aborda las capacidades logísticas y su relación con la agilidad de la cadena de suministro y los demás autores que abordan diferentes capacidades logísticas.

En cuanto al análisis de las palabras clave que utilizan los autores en la temática de capacidades logísticas, en la **Figura 1-5** se muestran las palabras más usadas según su co-ocurrencia en los 247 trabajos indexados en Scopus. El tamaño de las circunferencias indica la cantidad de veces que es usado el descriptor en relación con los demás descriptores.

A través de la visualización de estas palabras clave se identifican algunos de los campos principales de aplicación que se abordan simultáneamente con las capacidades logísticas, como por ejemplo los “proveedores de servicios logísticos”, “la gestión de conocimiento”, “competencia”, y “desempeño logístico”, entre otros.

Figura 1-5: Palabras clave por co-ocurrencia



Fuente: Elaboración Propia usando VosViewer

Dentro de los trabajos de revisión de la literatura se presenta el trabajo de Gligor, D.M. & Holcomb, M.C. del año 2012 donde se hace una recopilación exhaustiva de la temática de capacidades logísticas y se identifican las *capacidades logísticas integradas* como campo para futuros procesos de investigación. Dos años después, en 2014 los mismos autores presentan su trabajo titulado “Antecedents and Consequences of Integrating Logistics Capabilities across the Supply Chain” donde se plantea por primera vez un constructo de capacidades logísticas integradas identificando sus componentes y

proponiendo algunas métricas para su determinación, aunque los autores manifiestan las oportunidades de mejorar el constructo y validarlo en otros contextos de investigación.

El trabajo de Gligor & Holcomb permitió identificar trabajos seminales importantes, como el trabajo de Morash en 1996, que podría considerarse como uno de los artículos seminales de la temática, escrito en los años 90 y que no se encuentra indexado en Scopus o WoS, que al igual que otros trabajos importantes de la temática publicados en el “Journal of Business Logistics” se encuentran indexados en ProQuest.

El trabajo de Morash de 1996, titulado “Strategic Logistics Capabilities for competitive Advantages and firm Success” cuenta con 469 citaciones en Google Académico y es recurrentemente citado por gran parte de los autores posteriores que abordan la temática de capacidades logísticas.

Es importante resaltar que varios de los trabajos importantes que abordan la temática de las capacidades logísticas, no son fácilmente identificables a través de su título o resumen, como por ejemplo los trabajos de Mentzer en 1995 y 2004 donde se abordan las capacidades logísticas para definir premisas de la teoría logística. Por el contrario, para su identificación fue necesario revisar las referencias usadas por los artículos clave identificados a través de las búsquedas realizadas.

Al indagar específicamente por artículos que aborden las capacidades logísticas integradas -ILC- como tema principal en Scopus usando la cadena de búsqueda: “TITLE (logisti* AND capabilit* AND integrat*) es posible identificar 14 trabajos, de los cuales solo 7 corresponden directamente con la categoría temática de capacidades logísticas y uno hace referencia a las capacidades logísticas regionales, que se constituyen como un campo de investigación independiente (ver **Tabla 1-1**).

A partir de esta revisión, se identifica nuevamente el trabajo de Gligor, D.M. & Holcomb, M.C de 2014 con 15 citaciones reportadas en Scopus y el trabajo de Shang de 2009 con 23 citaciones reportadas, junto con los trabajos de Mandal y Liu de 2016 como artículos que abordan directamente las capacidades logísticas integradas como tema central.

Tabla 1-1: Artículos que directamente tratan en su título sobre Capacidades Logísticas Integradas o integración de capacidades logísticas

Título	Autores	Año	Citaciones
Enhancing decision making capabilities in humanitarian logistics by integrating serious gaming and computer modelling	Rahim, Z.B.A., Timperio, G., De Souza, R., William, L.	2020	0
The mediating role of technology and logistic integration in the relationship between supply chain capability and supply chain operational performance	Naway, F.A., Rahmat, A.	2019	13
The effect of ownership of logistics physical asset and integrated ICT to innovative capability and its impact on firm performance	Sudrajat, D., Djojo, B.W., Adhikara, C.T., Kartikasari, D.	2018	0
How does dynamic capability affect logistics service integrator's growth performance	Liu, W., Sun, L., Li, W., Zhang, H.	2018	0
The dominant influence of logistics capabilities on integration: Empirical evidence from supply chain resilience	Mandal, S., Bhattacharya, S., Korasiga, V.R., Sarathy, R.	2017	4
Impact of external integration capabilities of third-party logistics providers on their financial performance	Liu, C.-L., Lai, P.-Y.	2016	17
An empirical investigation on integrated logistics capabilities, supply chain agility and firm performance	Mandal, S.	2016	5
Antecedents and consequences of integrating logistics capabilities across the supply chain	Gligor, D.M., Holcomb, M.C.	2014	15
Do a country's logistical capabilities moderate the external integration performance relationship?	Wiengarten, F., Pagell, M., Ahmed, M.U., Gimenez, C.	2014	76
Research on key elements of the regional logistics capability considering integration of evaluation, prediction and planning	Yan, Z., Gang, W., Zhengbin, W.	2013	0
Integration and organisational learning capabilities in third-party logistics providers	Shang, K.-C.	2009	23
Study of the influence of information system integration capability, logistics capability and partnership against supply chain management performance	Ji, F., Wang, B., Zhou, M.	2008	1
The ERP capabilities for enhancing the logistic system integration [Funcționalități erp utilizate în îmbunătățirea integrării sistemelor logistice]	Surcel, T., Bologa, R.	2008	3
An optimised management of cosmo-skymed capability through an integrated approach to logistic support and system monitoring and coordination	De Luca, G.F., Caltagirone, F., Marano, G., (...), Impagnatiello, F., Bevilacqua, S.	2006	3

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus, consulta: "TITLE (logisti* AND capabilit* AND integrat*)"

El trabajo de Shang (2009) se enfoca en las capacidades logísticas de aprendizaje y el desempeño financiero en prestadores de servicios logísticos tercerizados (3PL), con un enfoque similar al de Esper, Fugate, & Davis-Sramek (2007). No obstante, este artículo no se enfoca en las capacidades logísticas de integración, más allá de presentar un recuento de las concepciones reconocidas sobre el concepto (La discusión entre capacidades de integración y capacidades logísticas integradas se presenta en la sección 1.6).

En línea con el trabajo de Shang (2009), Liu & Lai (2016) examinan la integración desde la perspectiva de los proveedores de servicios tercerizados mostrando el efecto de la

integración de la información en el desempeño financieros de estos prestadores de servicios. En el estudio se presentan las capacidades de integración externa a través de los conceptos presentados en estudios previos, más no se teoriza al respecto.

Los estudios de Mandal (2016) y Mandal et al. (2017) siguen la línea de los trabajos de Gligor, D.M. & Holcomb, M.C de los años 2012 y 2014, buscando identificar nuevas variables para nutrir el constructo de capacidades logísticas integradas, enfocándose en atributos relacionales desde la perspectiva social, como la confianza, el compromiso y el poder. El enfoque de Mandal en estos trabajos se orienta en mostrar el efecto de estos factores sobre la agilidad y la resiliencia de la cadena de suministro utilizando las capacidades logísticas integradas como elemento mediador.

El estudio más reciente de la lista de Naway & Rahmat (2019) aborda la integración logística y su efecto sobre el desempeño de la cadena de suministro, más no hace referencia a las capacidades logísticas integradas.

Es importante resaltar que a través de la revisión extensiva de la literatura se identifican pocos esfuerzos por generar teoría sobre capacidades logísticas en años recientes. Los trabajos pioneros sobre la temática en la década de los años 90 y primeros años del nuevo siglo siguen siendo recurrentemente referenciados por los autores de los nuevos trabajos, que se enfocan más en la confirmación de los postulados de estos primeros trabajos y su extensión a diversos sectores a través de aplicaciones de la teoría, que en la generación de nuevos constructos en la temática.

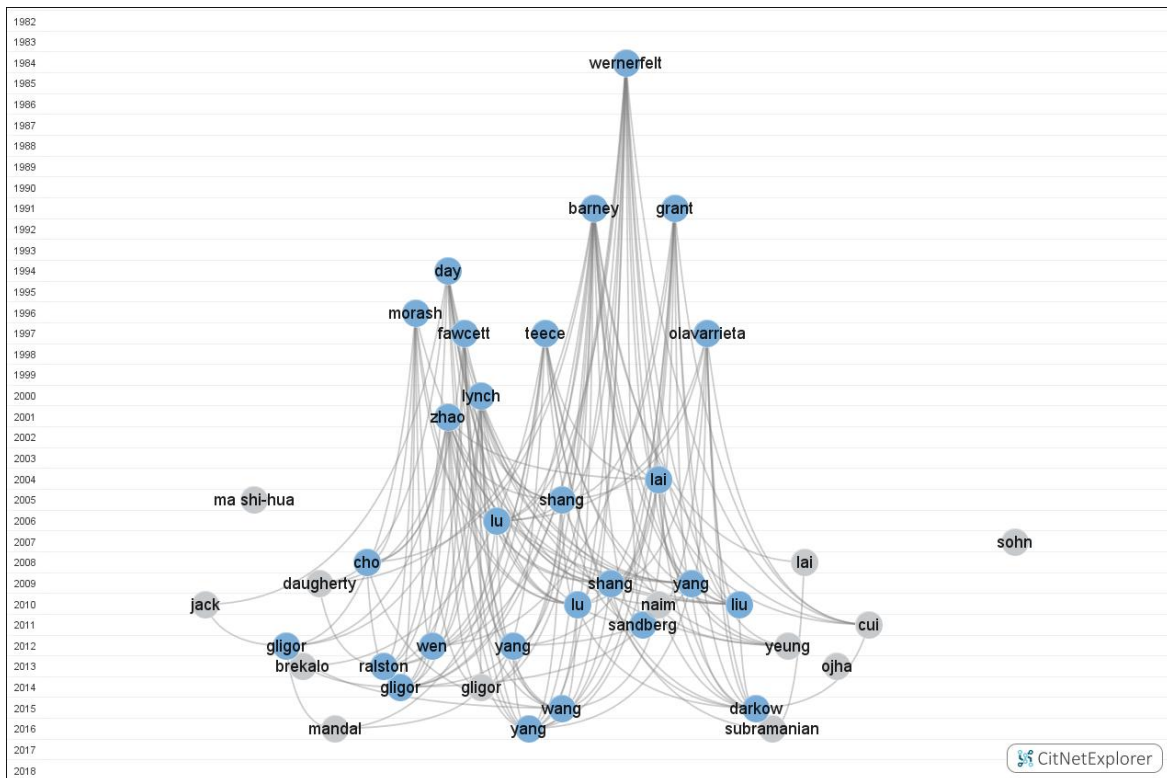
Las investigaciones en capacidades logísticas se han enfocado en verificar los efectos de estas capacidades sobre el desempeño operacional y las estrategias de negocio. Se reportan en la literatura investigaciones sobre las capacidades de comunicación e integración tecnológica de los sistemas de información de las diferentes organizaciones que conforman la cadena (Rai, Pavlou, Im, & Du, 2012; Zhao et al., 2001), las capacidades de los proveedores (Pressey, Winklhofer, & Tzokas, 2009) y capacidades logísticas de servicio (K.-H. Lai, 2004; C.-C. Yang, Marlow, & Lu, 2009), entre otras.

Utilizando CitNetExplorer y VosViewer para identificar las redes de autores sobre la temática de capacidades logísticas, se identifican nuevamente los trabajos de Morash,

Gligor, Mandal, Lai, Yang, Shang y Lu, como relevantes en la temática, autores que son recurrentemente citados y con los trabajos más citados en capacidades logísticas (ver **Figura 1-6**).

De estas redes de investigación visualizadas en función de la citación y co-citación de autores se identifican las posibles vertientes de autores y la importancia del autor en la red. Teniendo en cuenta que los autores con trabajos recientes cuentan con menor número de citaciones, y que algunos autores de la red no corresponden directamente a la temática de capacidades logísticas, pero si son recurrentemente citados al hablar de la temática. Lo que refuerza el hecho de que el vacío del conocimiento sobre capacidades logísticas se construye a partir de la confluencia de múltiples esfuerzos en diferentes áreas de estudio, como gestión de cadenas de suministro, logística, la visión relacional de la firma y visión basada en recursos entre otros.

Figura 1-6: Red de autores en capacidades logísticas CitNetExplorer



Fuente: Elaboración propia usando datos de WoS con la ecuación de búsqueda TITLE: (logistic* capabilit*)

En la **Figura 1-6** es posible visualizar los antecedentes de la temática de capacidades logísticas, partiendo de los estudios de Wernefelt, Barney, Grant, Day, Fawcett y Teece sobre capacidades organizacionales y la perspectiva basada en recursos y capacidades. Luego aparecen los estudios pioneros de Morash, Olivarrieta, Lynch y Zhao que aplican la teoría de capacidades organizacionales al campo de la logística, introduciendo las “capacidades logísticas” y su relación con el desempeño de las organizaciones.

Trabajos posteriores como los de Lai, Shang, Lu, y Yang abordan y expanden los trabajos previos e introducen nuevas categorías de capacidades logísticas, como las capacidades logísticas de servicio y aprendizaje. Finalmente, el trabajo de Gligor y Holcomb en 2012, introduce las capacidades logísticas integradas, y sus trabajos posteriores son retomados por Mandal para relacionar estas capacidades con las capacidades a nivel de cadena de suministro. Es en las capacidades logísticas integradas, donde se enfoca la presente investigación.

A continuación, se presentan los referentes teóricos que permiten identificar las capacidades organizacionales, las capacidades logísticas y las capacidades logísticas integradas, así como su relación con el desempeño de las organizaciones.

1.2 Capacidades y desempeño organizacional

En el campo de la administración estratégica, los investigadores han centrado su atención en explicar cómo las organizaciones alcanzan un desempeño superior o ventajas competitivas. Durante las últimas décadas los paradigmas dominantes de análisis fueron las fuerzas competitivas de Porter, el conflicto estratégico y la perspectiva basada en recursos (Teece, Pisano, & Shuen, 1997). El primero toma como unidad de análisis el entorno competitivo de las industrias, el segundo se basa en la teoría de juegos y el tercero explica las ventajas competitivas a través del desarrollo de capacidades desde los recursos de las organizaciones (Barney, 1991; Teece et al., 1997; Wernerfelt, 1984). A estos enfoques se suman la visión relacional de la firma (Dyer & Singh, 1998), que explica el origen de las ventajas competitivas basado no solo en los recursos internos, sino también en los vínculos externos de las organizaciones, y la perspectiva de capacidades dinámicas

(Teece et al., 1997) que se enfoca en la reconfiguración de las capacidades para afrontar los cambios.

Desde la perspectiva de las fuerzas del mercado de Porter, no es posible explicar cómo compañías que compiten en la misma industria y con la misma estrategia, alcanzan niveles de desempeño diferentes, por lo que es necesario analizar las capacidades organizacionales dentro de la estrategia organizacional y su relación con el desempeño (Lynch et al., 2000, p. 48).

El término 'capacidad organizacional' hace referencia a la habilidad de una firma para desarrollar repetida y productivamente una tarea para crear valor a través de la transformación de entradas en salidas (Grant, 1996). Tradicionalmente, el concepto de capacidad organizacional se relaciona con una rutina de alto nivel o un conjunto de rutinas que en conjunto con instrucciones de entrada, confiere a la organización un conjunto de opciones de decisión para producir salidas de un tipo particular (Winter, 2003). Las rutinas organizacionales pueden referirse a actividades o patrones repetitivos a nivel de la organización entera (Nelson & Winter, 1982).

Las capacidades organizacionales, también representan mecanismos que permiten a las firmas el adquirir y desplegar recursos para facilitar la producción y entrega de bienes y servicios (Rungtusanatham, Salvador, Forza, & Choi, 2003) y los métodos que las organizaciones utilizan para afectar su desempeño (Ralston et al., 2013).

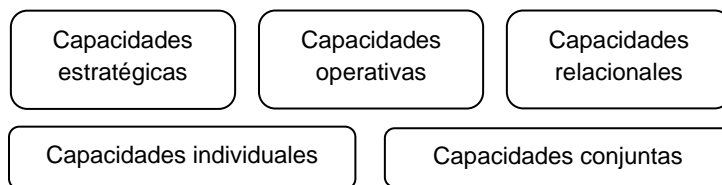
Amit & Schoemaker (1993) definen las capacidades organizacionales como la aptitud de las firmas para desplegar sus recursos, utilizando los procesos organizacionales para alcanzar los objetivos deseados, representando habilidades y conocimientos que permiten a las firmas hacer uso de sus activos (Lynch et al., 2000).

En la CS las capacidades hacen referencia a la habilidad de una organización para identificar, utilizar y asimilar los recursos internos y externos para facilitar las actividades de toda la cadena, así como responder a los cambios del entorno (Wu, Yenyurt, Kim, & Cavusgil, 2006). Por lo que es necesario acudir enfoques como la visión relacional de la firma para analizarlas, ya que la visión basada en recursos se ve limitada al no considerar las capacidades, rutinas y recursos en el contexto de un sistema de múltiples

organizaciones (Holweg & Pil, 2008). La visión relacional de la firma, se diferencia de la visión basada en recursos al enfocarse en las relaciones entre organizaciones como unidad de análisis, en lugar de enfocarse en los recursos individuales (Dyer & Singh, 1998),

Para la determinación de capacidades en CS, es posible identificar la capacidad desde varias dimensiones: individual y conjunta, estratégica y operativa (ver **Figura 1-7**).

Figura 1-7: *Tipos de capacidades en cadenas de suministro*



Fuente: Elaboración propia.

Las capacidades estratégicas se centran las habilidades organizacionales que permiten configurar los recursos para alcanzar las metas organizacionales, mientras las capacidades operativas se relacionan directamente con la facultad o disponibilidad para cumplir con una función. Las capacidades pueden ser analizadas desde la perspectiva de la firma focal o el contexto de múltiples organizaciones y sus vínculos relacionales.

Fagerberg & Srholec (2007) identifican las múltiples dimensiones de la capacidad desde las siguientes perspectivas: capacidades sociales, capacidades tecnológicas, capacidad de absorción, y capacidad de innovación, mencionando las capacidades colectivas como la capacidad para hacer algo soportado por los factores sociales y culturales. Mientras que Chopra & Meindl (2007) abordan la capacidad de la CS desde la planeación estratégica, contemplando la frontera eficiente entre sensibilidad y costo, mostrando cómo una CS eficiente se enfoca principalmente en la reducción de costos, mientras que una CS “sensible” se enfoca en responder a los cambios del mercado. Este enfoque es congruente con la visión tradicional de la gestión de operaciones, donde la capacidad es considerada como una parte de la estrategia empresarial y está relacionada con las condiciones limitantes del sistema que impiden generar un mayor volumen de productos abordándose

desde tres etapas: capacidad de largo, mediano y corto plazo (Olhager, Rudberg, & Wikner, 2001), lo cual es congruente con la visión tradicional de las capacidades operativas.

Ante el entorno competitivo actual, las organizaciones han desplegado estrategias basadas en la reducción de precios y el mejoramiento y reducción del ciclo de vida de los productos para lograr ventajas competitivas. Sin embargo, estas estrategias imitables fácilmente por sus competidores, por lo que las organizaciones comenzaron a enfocarse en la logística y en las capacidades logísticas como fuentes de ventajas competitivas (Esper et al., 2007).

La logística ha sido reconocida como una manera de alcanzar diferenciación en productos o servicios al permitir a las organizaciones servir a sus clientes de mejor manera que los competidores o incurriendo en menores costos mientras mantienen el mismo nivel de servicio (Stank & Lackey, 1997, p. 93).

1.3 Cadenas de suministro de productos agrícolas

Dentro del sector agroalimentario, la atención de los investigadores se ha centrado en áreas como: el mejoramiento de las técnicas de procesamiento, pos-procesamiento, cultivo, el aprovechamiento de los residuos derivados del procesamiento, el análisis económico y perspectivas de desarrollo del sector. Se han desarrollado estudios específicos sobre el aprovechamiento, nuevos usos o características de los productos agrícolas, así como el futuro del sector y la importancia de éste dentro de la seguridad alimentaria y el desarrollo de las naciones.

Recientemente, debido al avance de las tecnologías de la información y telecomunicaciones (TICs) y a las particularidades de los alimentos, como los cortos ciclos de vida y las características fisicoquímicas de los productos agrícolas, el interés de los investigadores ha comenzado a centrarse en la CS y las actividades logísticas del sector agrícola como mecanismo para la generación de valor y el incremento de la productividad del sector.

En general se distinguen dos tipos de CS agroalimentarias: las de productos agrícolas frescos y las de productos procesados. Las primeras se caracterizan por procesos de manipulación almacenamiento y empaque, mientras que en las CS de productos procesados los productos agrícolas son usados como materias primas y se hacen mayormente procesos de transformación y conservación (Vorst, Silva, & Trienekens, 2007). En ambos casos, es posible abordar problemas referentes a la localización de instalaciones, trazabilidad de los productos, planeación de la distribución y el abastecimiento, planeación global de CS, aspectos referentes al mejoramiento e integración de procesos, entre otros.

Diferentes técnicas, como modelos de gestión, modelos matemáticos y modelos de simulación han sido contempladas para el análisis de estas cadenas (Soto-Silva et al., 2016), teniendo en cuenta las características particulares del sector como los ciclos de vida reducidos de los productos, las largas distancias entre los centros de producción, procesamiento y consumo, así como las actividades características del sector como el acopio, transformación y distribución de alimentos y frutos procesados o semiprocados.

En el ámbito académico, han sido realizadas investigaciones para proponer la integración de las TICs en la gestión de la CS Agrícola. Por ejemplo, Porto, Arcidiacono, & Cascone (2011) plantean una metodología para realizar la trazabilidad en la industria de frutas frescas y alimentos procesados aplicando estándares internacionales. Otros estudios abordan la implementación de sistemas de trazabilidad en la CS de alimentos y frutas como parte de la gestión de información en la cadena es un tema de creciente interés, dadas las particularidades que se presentan para manejar los productos agrícolas y su importancia estratégica y operativa (Bosona & Gebresenbet, 2013; Canavari, Centonze, Hingley, & Spadoni, 2010).

También se resaltan estudios que buscan estrategias de implementación de innovación ligando el consumo con la producción agrícola (Iliopoulos, Theodorakopoulou, & Lazaridis, 2012), estrategias para realizar el control de calidad en la CS de frutas y vegetales (Jraisat & Sawalha, 2013) y estudios que resaltan la importancia de alianzas público privadas para generar valor en la cadena (Narrod et al., 2009).

Otros estudios se enfocan en el uso de recursos como el agua en la CS agrícola de frutos frescos, como el estudio de Le Gal, Kuper, Moulin, Srairi, & Rhouma (2009), donde proponen un modelo para integrar los sistemas de irrigación y producción para aumentar la productividad y disminuir el consumo de agua en países africanos, entre otros.

En cuanto a algunas de las técnicas utilizadas para abordar la planeación de la CS, se presentan investigaciones para la determinación de centros de acopio en cultivos de caña de azúcar mediante algoritmos genéticos adaptativos (Neungmatcha, Sethanan, Gen, & Theerakulpisut, 2013), aplicación de técnicas cualitativas para realizar la simulación a través de dinámica de sistemas de la gestión del conocimiento en la CS del maíz (Martinez Soto, Rodriguez Monroy, Gil Araujo, & Morris Diaz, 2013) y modelado de procesos en la CS para facilitar la implementación de sistemas de información (Verdouw, Beulens, Trienekens, & Wolfert, 2010), entre muchas otras aplicaciones presentadas en la literatura.

En el ámbito nacional, también se han realizado números esfuerzos por aplicar los conceptos y técnicas de modelamiento de cadenas de suministro al contexto agrícola. Se identifican trabajos como el de Arango Serna, Adarme Jaimes, & Contreras Portilla (2011) para aplicar técnicas de inventario manejado por el proveedor en la CS de la comercialización de plátano. Alfonso-Lizarazo, Montoya-Torres & Gutierrez-Franco (2013) proponen un modelo matemático de optimización para la logística de reversa de la industria del aceite de palma alcanzando beneficios económicos para sus participantes. A su vez, López, Hernández, & Marulanda (2014) proponen un modelo para realizar gestión de conocimiento en las cadenas productivas colombianas identificando la necesidad de las empresas de implementar técnicas de solución de problemas, trabajo en equipo y sistemas de gestión de clientes, entre otros.

Sin embargo, el rol de la logística dentro de la estrategia competitiva de los productores agrícolas aún permanece poco explorado.

1.4 Capacidades logísticas

Los recursos organizacionales pueden ser dirigidos hacia la construcción de capacidades que impacten el desempeño logístico (Ralston et al., 2013) y el desempeño de la cadena

de suministro. Sin embargo, el poseer los recursos no es suficiente para alcanzar ventajas competitivas. Para que los recursos conduzcan a ventajas competitivas a través de su configuración en capacidades deben ser valiosos, raros, difícilmente imitables y sustituibles (Barney, 1991).

Las capacidades logísticas son habilidades únicas de las organizaciones que son aprendidas, mantenidas y mejoradas en términos de tiempo y calidad para competir, pudiendo llegar a convertirse en competencias clave (J. Mentzer et al., 2004). Según Morash, Dröge, & Vickery (1996), las capacidades logísticas pueden clasificarse en: orientadas a la demanda, como el servicio al cliente, al tiempo y la capacidad de respuesta al mercado; y orientadas al abastecimiento u operacionales como la disponibilidad de productos y el costo total de distribución.

Las capacidades logísticas ayudan a la firma a colaborar con sus socios de la cadena de suministro en la coordinación del abastecimiento y de la demanda para generar valor agregado a los clientes (J. Mentzer et al., 2004).

En el contexto de las cadenas de suministro, articular los recursos interorganizacionales puede conducir al desarrollo de capacidades distintivas, que son aquellas habilidades complejas difícilmente imitables que permiten a las organizaciones entregar valor a sus clientes en una manera costo efectiva y pueden inducir ventajas competitivas (Lynch et al., 2000). El desarrollo de capacidades logísticas requiere la identificación de estos recursos y el análisis de su configuración en el contexto de múltiples organizaciones, para la determinación de la manera en que estos pueden ser dirigidos a la creación de ventajas competitivas.

Los investigadores no parecen llegar a un consenso en la definición del concepto de capacidades logísticas, pero los investigadores de este campo de estudio combinan conceptos de la visión relacional de la firma, con la teoría organizacional para verificar cómo las capacidades logísticas ayudan a la firma a alcanzar sus objetivos estratégicos (Gligor & Holcomb, 2014b). A través de los años, nuevas capacidades logísticas han sido integradas a los constructos originales de capacidades enfocadas al cliente y de gestión de abastecimiento, para incluir también las capacidades de integración, de medición, de intercambio de información y de aprendizaje (Esper et al., 2007), entre otras.

El mejor desempeño de las organizaciones está relacionado con las habilidades que poseen para entender a los clientes y satisfacer sus necesidades (Day, 1994, p. 49). Las capacidades logísticas enfocadas en el cliente o la demanda comprenden metas y objetivos externos como la diferenciación de producto, servicio al cliente y la respuesta a los objetivos del mercado (Morash et al., 1996, p. 2) y de la mano con la función logística permiten a la firma alcanzar ventajas competitivas (J. Mentzer et al., 2004, p. 615). Las capacidades logísticas enfocadas al cliente son dirigidas por las necesidades y deseos de los clientes más importantes y deben ser construidas para mantener ventajas competitivas (Gligor & Holcomb, 2014a, p. 163). Al construir capacidades logísticas enfocadas al cliente las organizaciones mejoran sus niveles de servicio y ventas a través de una distribución oportuna, tiempos de espera reducidos y uso adecuado de los inventarios (Mandal et al., 2017), lo que contribuye a la integración de capacidades de la cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2012b).

H1: Las capacidades logísticas orientadas al cliente (CLOC) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI).

Las capacidades logísticas enfocadas al abastecimiento se relacionan con las capacidades operativas de las organizaciones, enfatizando la red de distribución hacia la generación de valor y ventajas competitivas (Morash et al., 1996, p. 2), mediante la disminución del costo total y procesos logísticos eficientes, lo que conlleva a la firma a alcanzar ventajas competitivas (J. Mentzer et al., 2004, p. 616).

Las capacidades logísticas enfocadas al abastecimiento enfatizan el manejo eficiente de varios procesos relacionados con los flujos de materiales, permitiendo a las organizaciones la eliminación de desperdicios y la eficiente gestión de los recursos (Mandal et al., 2017). Para ello es necesario que los procesos de las organizaciones de la cadena de suministro se encuentren bien integrados, por lo que las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento se relacionan positivamente con las capacidades logísticas integradas.

H2: Las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento (CLOA) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI)

Para facilitar la respuesta unificada de los procesos de la cadena de suministro, la información debe ser compartida de manera oportuna, facilitando la coordinación de operaciones y la toma de decisiones de los miembros de la cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014a, p. 164). Las capacidades logísticas enfocadas en el manejo de información se encargan de recopilar y procesar información estratégica y operativa para ayudar a balancear la oferta y la demanda y facilitar los flujos logísticos (J. Mentzer et al., 2004, p. 616), lo que facilita la coordinación de actividades entre los miembros de la cadena de suministro y la integración de procesos y capacidades para generar ventajas competitivas y mejorar el desempeño operativo (Frohlich & Westbrook, 2001, p. 194).

H3: Las capacidades logísticas orientadas al manejo de información (CLOMI) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI).

1.5 Colaboración y coordinación

Las capacidades de la CS otorgan a las organizaciones que la componen ventajas sobre los competidores al permitir el acceso a información e integrar conocimiento de múltiples fuentes al que no podrían acceder de manera individual (Wu et al., 2006), por lo que las organizaciones buscan integrar sus capacidades logísticas con las de los miembros de su cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014b).

Para ello, las organizaciones acuden a sus capacidades relacionales para identificar oportunidades de colaboración con otros actores de su CS, materializadas a través de alianzas, acuerdos, convenios u otras figuras de cooperación. Las alianzas interorganizacionales pueden llevar al desarrollo de ventajas competitivas derivadas del intercambio de conocimientos, la inversión en activos compartidos, combinación de recursos y los bajos costos transaccionales entre las partes (Dyer & Singh, 1998). Las alianzas comienzan con la búsqueda de aliados, negociación, coordinación, comunicación, vinculación, aprendizaje y finalizan con la salida de la alianza (Wang & Rajagopalan, 2015).

La visión relacional de la firma sugiere que las fuentes de ventajas competitivas pueden extenderse más allá de los límites de la firma (Gligor & Holcomb, 2014b). Cuatro fuentes

de ventajas competitivas se proponen desde la visión relacional de la firma: Ventajas derivadas de los activos específicos de la relación, rutinas de intercambio de conocimientos, recursos y capacidades complementarias, y procesos de gobernanza efectivos (Dyer & Singh, 1998; Gligor & Holcomb, 2014b), elementos que pueden contribuir a la integración de capacidades logísticas.

Las estructuras colaborativas, asociaciones y alianzas son motivadas por la necesidad de las organizaciones de alcanzar eficiencia productiva, compartir riesgos en procesos de innovación y desarrollo, acceder a nuevos mercados o capacidades, y lograr apalancamiento tecnológico para el desarrollo de nuevos productos (Lorenzoni & Lipparini, 1999), entre otros factores. Estas relaciones colaborativas son inducidas por las oportunidades de captar recursos sociales y las necesidades de recursos estratégicos (Eisenhardt & Schoonhoven, 1996), como adquisición de conocimientos, experiencias y buenas prácticas.

Mentzer, Min & Zacharia (2000) mencionan la importancia de las asociaciones a nivel estratégico y operativo, resaltando la necesidad de investigaciones a nivel empírico que determinen los factores que las afectan. Zacharia, Nix & Lusch (2011) señalan que es importante estudiar que procesos o capacidades permiten a las empresas aprovechar el conocimiento conjunto y recursos complementarios fuera de las relaciones estratégicas a largo plazo que se observan comúnmente. Las alianzas estratégicas ayudan a disminuir los riesgos y las necesidades de inversión para el desarrollo de proyectos al contar con las capacidades conjuntas de las partes (Kogut, 1991) y crear ventajas competitivas derivadas de la idiosincrasia, capacidades y recursos compartidos (Lorenzoni & Lipparini, 1999), la inversión en activos compartidos, el intercambio de conocimientos y la combinación de recursos de las partes (Dyer & Singh, 1998).

Las estrategias para combinar los recursos y capacidades organizacionales para alcanzar ventajas competitivas sostenibles son el aspecto clave en las figuras de colaboración interorganizacional (Madhok & Tallman, 1998). Dentro de las figuras colaborativas o de alianzas en CS, se presentan los esquemas de cooperación horizontal, donde organizaciones que se encuentran a un mismo nivel de la CS actúan de manera mancomunada para identificar y aprovechar situaciones beneficiosas para mejorar su desempeño (Crujssen et al., 2007). Los esquemas de cooperación horizontal pueden

evolucionar a través del tiempo, desde aspectos netamente operativos hacia la conformación de alianzas estratégicas (Pomponi, Fratocchi, & Tafuri, 2015).

La pertenencia a estas alianzas o redes facilita el aprendizaje a través de múltiples flujos de conocimiento y puede reducir los costos de la construcción de capacidades individuales y colectivas (Lorenzoni & Lipparini, 1999). Gligor & Holcomb (2014b) encuentran que la cooperación, coordinación y comunicación contribuyen a la integración de las capacidades logísticas. Para que exista una integración de procesos y capacidades en la cadena de suministro, es necesario que las organizaciones de la cadena de suministro cambien la actitud de rivalidad hacia una actitud de cooperación (M. Cooper, Lambert, & Pagh, 1997). Por lo que las capacidades logísticas integradas pueden verse influenciadas positivamente por la capacidad de cooperación que desarrollen las organizaciones de la cadena de suministro.

H4: La capacidad de cooperar (COOP) está asociada positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI).

La coordinación cercana de actividades al interior de la firma y entre organizaciones de la SC es vista como una manera importante de mejorar el desempeño organizacional (Stank & Lackey, 1997, p. 96). La capacidad de coordinación interna y externa contribuye a la integración de procesos y el desarrollo de relaciones colaborativas entre los miembros de la cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2012b, p. 447).

La coordinación y la cooperación tienen un efecto moderador en el grado en el cual las capacidades logísticas de nivel de firma se vuelven capacidades logísticas integradas de la cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2012b, p. 447). Para lograr la integración de procesos y capacidades en una cadena de suministro, es necesario que exista coordinación de procesos más allá de los límites de la firma (Cooper et al., 1997). La coordinación interna de las actividades y procesos al interior de las organizaciones y la externa con los procesos de otras organizaciones permiten a la firma desempeñar sus operaciones de manera alineada para facilitar los procesos de la cadena de suministro, por lo que la coordinación contribuye positivamente al desarrollo de capacidades logísticas integradas.

H5: La capacidad de coordinación (COORD) está asociada positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI).

Considerando el posible papel de COORD y COOP como moderadoras de la relación entre CLOC, CLOA, CLOMI y CLI, se plantean también las siguientes hipótesis:

H4.1: COOP presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOC y CLI

H4.2: COOP presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOA y CLI

H4.3: COOP presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOMI y CLI

H5.1: COORD presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOC y CLI

H5.2: COORD presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOA y CLI

H5.3: COORD presenta un efecto moderador sobre la relación entre CLOMI y CLI

1.6 Integración logística, capacidades logísticas de integración y Capacidades Logísticas Integradas

La integración logística puede ser vista a través de diferentes dimensiones, desde la integración de los procesos internos de una firma a través de alineación multifuncional, hasta la integración externa con clientes y proveedores (C.-L. Liu & Lai, 2016; Rodrigues, Stank, & Lynch, 2004), o incluso la integración horizontal con un competidor (Crujissen et al., 2007).

La integración logística interna es aquella que sucede entre áreas funcionales de la firma, mientras la integración logística externa se refiere a las actividades más allá de las áreas de la firma (Paulraj & Chen, 2007, p. 4).

Los esquemas de integración pueden ser también de naturaleza estratégica y operativa, como las alianzas estratégicas y operativas (J. Mentzer et al., 2000). Las primeras hacen referencia a la posibilidad de alcanzar ventajas competitivas a través del tiempo a través de la planeación conjunta de las operaciones logísticas, más allá de los procesos de coordinación operativa esporádicos. En este sentido, la integración estratégica se relaciona más con los objetivos de largo plazo, mientras que la integración operativa busca

aumentar la eficiencia de las operaciones o flujos logísticos (Prajogo & Olhager, 2012), sin necesariamente aspirar al alcanzar objetivos de largo plazo.

Al igual que la integración operacional y estratégica en cadenas de suministro, las capacidades logísticas individuales (i.e., al nivel de la firma u organización), también deben ser integradas a nivel de cadena de suministro para facilitar el desarrollo de capacidades conjuntas a nivel de cadena como la agilidad, flexibilidad y resiliencia, entre otras. Las firmas no solo deben desarrollar capacidades logísticas, sino también deben ser capaces de integrar sus capacidades logísticas con los miembros de su cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014b).

A nivel de firma, la capacidad logística de integración facilita a la firma la armonización y alineación de sus procesos internos y externos para alcanzar la unidad de esfuerzos (Esper et al., 2007). El desarrollo de capacidades de integración de procesos en cadenas de suministro, facilita a las firmas el realizar mejoras en su desempeño, específicamente en la excelencia operacional y aumento de ingresos (Rai et al., 2006).

Entre tanto, las capacidades logísticas integradas (CLI) dependen de la habilidad que posean las firmas para integrar sus capacidades a nivel de cadena de suministro, como ya se planteó en la sección 1.4. Por lo que las CLI están en función de las capacidades relacionales de las firmas (Dyer & Singh, 1998) y del nivel de desarrollo de las capacidades logísticas individuales de cada firma para agregar valor a su cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2012a; J. Mentzer et al., 2000).

Las capacidades logísticas integradas son definidas por Mandal (2016b, p. 23) como capacidades logísticas colectivas que resultan del trabajo conjunto de las capacidades logísticas individuales de nivel de firma y que pueden crear capacidades a nivel de cadena de suministro.

La habilidad para alcanzar capacidades logísticas integradas a nivel de cadena de suministro puede ser considerada como una capacidad dinámica (Gligor & Holcomb, 2014a, 2014b), considerando que esta habilidad para alcanzar CLI necesitará crear, integrar, adaptar y reconfigurar los recursos organizacionales internos y de las firmas que

conforman la cadena de suministro para responder a los cambios del entorno (Teece et al., 1997).

Por lo tanto, es necesario tener en consideración que:

- La integración logística cuenta con varias dimensiones.
- La integración logística puede ser aguas abajo, como la integración operacional, o aguas arriba, referida como la integración de flujos de información (Frohlich & Westbrook, 2001; Prajogo & Olhager, 2012).
- La integración logística también puede ser contemplada como interna, a través de la alineación de los procesos internos, o externa con clientes y proveedores (C.-L. Liu & Lai, 2016; Rodrigues et al., 2004).
- La capacidad logística de integración se refiere a la capacidad de la firma para alinear procesos internos y externos en pro de alcanzar unidad de esfuerzos (Esper et al., 2007).
- La integración de los procesos de la cadena de suministro mejora el rendimiento operativo frente a la competencia mediante la reducción de retrasos, tareas redundantes y flujos ineficientes (Rai et al., 2006).
- Las capacidades logísticas integradas se presentan a nivel de cadena de suministro y consisten en la integración de una o varias categorías de capacidades logísticas individuales a nivel de cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014b).
- La habilidad para alcanzar capacidades logísticas integradas puede ser vista como una capacidad de orden superior o dinámica (Gligor & Holcomb, 2014a, 2014b; Teece et al., 1997).

Los estudios de CLI se han centrado en presentar sus antecedentes y efectos sobre el desempeño de la cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014a, 2012b; Mandal, 2016a; Mandal et al., 2017; Mandal & Korasiga, 2016). Estos estudios muestran cómo las CLI están antecedidas por aspectos relacionales de las firmas como la comunicación, coordinación y cooperación. Sin embargo, los autores reconocen la necesidad de indagar sobre otros factores que anteceden las CLI.

1.7 Capacidades logísticas integradas y desempeño operativo

Al visualizar las estructuras colaborativas en la CS desde la perspectiva de capacidades logísticas, se configura el concepto de capacidades logísticas integradas. Las capacidades logísticas integradas resultan de la unión y organización de varias categorías de capacidades logísticas a través de los miembros de una cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014b).

Las capacidades logísticas integradas apuntan hacia la unificación de capacidades logísticas de nivel individual para potencialmente generar capacidades a nivel de cadena de suministro (Mandal, 2016b, p. 23).

Al integrar sus capacidades logísticas las organizaciones mejoran su desempeño organizacional y pueden llegar a desarrollar capacidades de nivel de cadena de suministro como la agilidad (Gligor & Holcomb, 2014a, 2012a; Mandal, 2016a), flexibilidad (Mandal, 2016c) y resiliencia (Mandal et al., 2017), mientras que afectan positivamente su desempeño.

H6: Las capacidades logísticas integradas (CLI) están asociadas positivamente con el desempeño operativo (DO).

2. Fundamentos Metodológicos

2.1 Aspectos filosóficos y Cosmovisión

Los paradigmas o cosmovisiones representan los lentes a través de los cuales se percibe el mundo e influyen las decisiones metodológicas del investigador (Näslund, 2002). Dos principales cosmovisiones pueden ser identificadas, el positivismo y el constructivismo.

El positivismo es el fundamento filosófico del método científico y asume que las leyes generales de entendimiento pueden ser derivadas de la observación y conducción de experimentos (Tolk, 2013, p. 13). Bajo la perspectiva positivista se asume que el fenómeno bajo estudio puede ser separado del contexto en que ocurre y que las observaciones y hechos son independientes de las teorías y leyes usadas para explicarlas (Craighead, Hanna, Gibson, & Meredith, 2007, p. 25). El positivismo cree en una única realidad verdadera que puede ser perfectamente aprehendida (Brodsky, Buckingham, Scheibler, & Mannarini, 2015, p. 14), mientras el pospositivismo cree que la realidad, mientras sea objetiva, es solo imperfectamente aprehensible, expresada solo como una probabilidad (Brodsky et al., 2015, p. 14).

En el constructivismo los hallazgos no son descubiertos, sino que más bien son creados por los observadores y el experimentador en un esfuerzo conjunto, admitiendo múltiples versiones de la verdad en función del observador (Tolk, 2013, p. 13). Mientras en la visión positivista la realidad se percibe como única e independiente del investigador, en la visión constructivista la realidad se concibe como múltiple y dependiente de varios puntos de vista (Creswell & Plano Clark, 2017).

Las investigaciones cualitativas usan el razonamiento inductivo o abductivo, que está en línea con el constructivismo, mientras que las investigaciones cuantitativas se centran en

probar teorías a priori, con énfasis en el razonamiento deductivo, lo que está en línea con el positivismo y pospositivismo (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 218). La investigación cuantitativa busca leyes generales y sus estudios enfatizan la medición y el análisis de relaciones causales entre variables (Näslund, 2002).

Tradicionalmente en logística, las investigaciones se centran en métodos cuantitativos analizados a través de una visión positivista (Mangan, Lalwani, & Gardner, 2004; J.T. Mentzer & Kahn, 1995; Näslund, 2002), acudiendo mayormente enfoques hipotético-deductivos con un fuerte énfasis en encuestas y cuestionarios (Spens & Kovács, 2006).

Gran parte de la literatura en logística se centra en su naturaleza gerencial y carece de una orientación rigurosa hacia el desarrollo de teoría (J.T. Mentzer & Kahn, 1995). La investigación en logística ha sido criticada por su bajo nivel de desarrollo teórico, como consecuencia del enfoque positivista que predominantemente en las investigaciones (Kovács & Spens, 2005).

Sin embargo, la logística moderna se basa en el pensamiento holístico y sistémico y usa enfoques multifuncionales y multidisciplinarios, lo que se debería reflejar también en las investigaciones realizadas (Näslund, 2002), por lo que abordar enfoques mixtos o cualitativos puede ayudar a la construcción de la teoría de la logística y de la cadena de suministro.

Los métodos mixtos pueden ser vistos como *pragmáticos* al combinar eficientemente ambos enfoques filosóficos del razonamiento deductivo e inductivo (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 218). Algunos problemas de investigación pueden ser abordados mejor desde los métodos cuantitativos, otros desde los métodos cualitativos o quizá desde la combinación de ambos (Näslund, 2002). Por lo que es necesario considerar el pragmatismo como una alternativa para la investigación en logística. Desde la cosmovisión pragmática, el investigador en lugar de enfocarse en los métodos, enfatiza en el problema de investigación e usa todos los enfoques disponibles para entender el problema (Creswell, 2013).

Debido a la naturaleza latente o no observable de los conceptos que hacen parte de la teoría logística y de cadenas de suministro, como las rutinas, capacidades y el

conocimiento, las metodologías basadas en enfoques cualitativos son alternativas aplicables para explorar los recursos logísticos y las capacidades (K. C. Shang & Marlow, 2005). En logística y gestión de la cadena de suministro se requieren enfoques cualitativos y cuantitativos, ya que todas las preguntas de investigación no pueden ser resueltas con el mismo enfoque (Näslund, 2002).

2.2 Diseño de la Investigación

Partiendo desde la cosmovisión pragmática y considerando que el objetivo de la investigación es el explicar la configuración de las capacidades logísticas integradas y su efecto sobre el desempeño operativo de las organizaciones de la CS, se opta por abordar un diseño mixto de tipo secuencial exploratorio en su variante de desarrollo de instrumento para el desarrollo de la investigación, teniendo en consideración los siguientes aspectos:

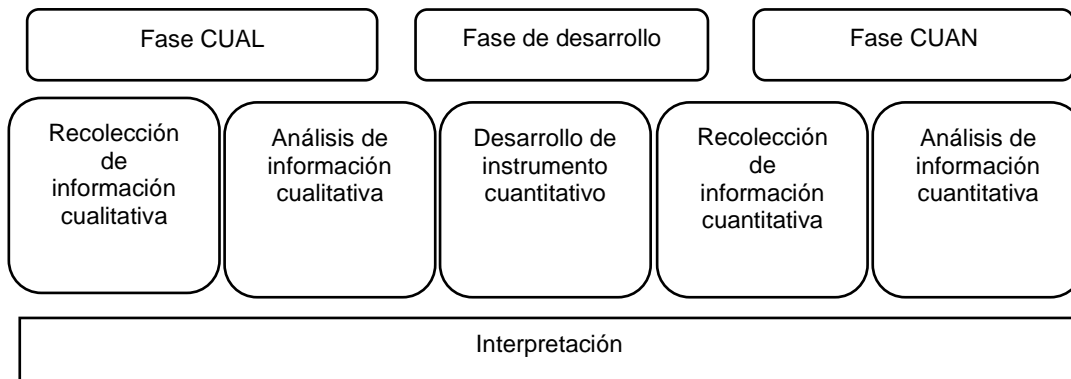
- El tema de investigación en el contexto de cadenas de suministro agrícola no ha sido abordado previamente por los investigadores, por lo que se requiere adaptar y desarrollar indicadores que permitan su medición, así como la construcción de un marco interpretativo para lograr el entendimiento de los datos cuantitativos que sean recolectados.
- Para lograr el entendimiento del problema abordado y analizarlo en el contexto de estudio, es necesario acudir a un diseño metodológico que permita el acercamiento al objeto de estudio para recolectar información cualitativa que sirva de punto de partida para el desarrollo y aplicación de un instrumento y posteriormente facilite la interpretación de los resultados cuantitativos.
- En el diseño secuencial exploratorio los investigadores, usualmente se basan en las premisas del constructivismo para valorar múltiples perspectivas y obtener un entendimiento profundo, para luego desplazarse hacia la fase cuantitativa donde la cosmovisión pospositivista guía la necesidad de identificar y medir variables y tendencias estadísticas (Creswell & Plano Clark, 2017).

El diseño secuencial exploratorio o diseño mixto secuencial exploratorio inicia con una fase inicial de recolección de datos cualitativos para luego con base en estos resultados pasar

a una fase de desarrollo cuantitativo basada en los resultados cualitativos (Creswell & Plano Clark, 2017). Esta primera fase puede implicar la generación de variables, desarrollo de instrumentos o actividades de intervención. El enfoque secuencial exploratorio es útil cuando se desea revisar instrumentos o protocolos existentes y probar o generar teorías (Edmonds & Kennedy, 2017).

En la variante de *desarrollo de instrumento* la fase inicial cualitativa ayuda a definir las medidas y preguntas del instrumento que será aplicado a la muestra (Creswell & Plano Clark, 2017). La variante de desarrollo de instrumento se enfoca en aportar a la fase cuantitativa y provee un marco de referencia para el desarrollo del instrumento y su aplicación a una población específica, usando información cualitativa para contribuir al desarrollo del instrumento y su validación en la fase cuantitativa (Edmonds & Kennedy, 2017).

Figura 2-1: Esquema de la investigación



Fuente: Elaboración propia basado en Creswell & Plano Clark (2017).

El diseño secuencial exploratorio consta de tres fases: una fase cualitativa inicial, una fase de desarrollo y una fase cuantitativa (Creswell & Plano Clark, 2017).

La investigación comienza con una fase cualitativa, en la que se identifican y determinan los elementos del constructo de capacidades logísticas en estructuras colaborativas del sector agrícola, a través de entrevistas a informantes clave seleccionados de la población objeto de estudio, para luego desarrollar un instrumento considerando la información

recopilada y posteriormente aplicar este instrumento a una muestra de la población (ver **Figura 2-1**).

La información recopilada mediante la aplicación de este instrumento permite aplicar modelos correlacionales para probar los hipótesis desarrolladas por el autor en cuanto a la configuración y desarrollo de las capacidades logísticas integradas en el contexto de estudio, nutriendo así el constructo actual de la teoría de cadenas de abastecimiento desde la perspectiva relacional y basada en recursos para el análisis de cadenas de suministro y estructuras colaborativas de productores agrícolas, desde la perspectiva de análisis de las capacidades logísticas (J. Mentzer et al., 2004).

Gligor & Holcomb (2014b) señalan el potencial de los métodos cualitativos para la determinación de factores que pueden contribuir a la integración de las capacidades logísticas. Por lo que se recurre a un enfoque mixto para la recolección y análisis de datos acudiendo a un diseño secuencial exploratorio, contemplando la aplicación de entrevistas a profundidad, observación directa, cuestionarios, y modelos correlacionales.

Se opta por este tipo de diseño en concordancia con estudios previos sobre capacidades logísticas, donde es posible identificar el uso de enfoques cualitativos para explicar, explorar o entender la naturaleza de las capacidades logísticas en el entorno analizado, acudiendo a múltiples técnicas de recolección de información (i.e., Esper et al., 2007; Morash et al., 1996; Stank & Lackey, Charles W, 1997).

El objetivo del diseño secuencial exploratorio es desarrollar y aplicar un instrumento, medida, intervención o nuevas variables cuantitativas basado en datos cualitativos (Creswell & Plano Clark, 2017), por lo que se consideró como el enfoque pertinente para responder las preguntas de investigación.

En concordancia con los motivos expuestos, Gligor & Holcomb (2014b, 2014a) usan un diseño exploratorio en sus estudios de 2014 para diseñar los instrumentos y definir las variables de sus estudios sobre capacidades logísticas integradas.

Las capacidades logísticas son representadas a través de variables latentes que acuden a indicadores reflectivos para ser medidas. El identificar estos indicadores y la relación

entre las variables latentes que conforman los constructos de capacidades logísticas requiere acudir a técnicas cualitativas y cuantitativas que permitan alcanzar el entendimiento del problema. Por lo que la cosmovisión pragmática es la que el investigador abordó como punto de partida para la selección y aplicación de los métodos de investigación.

La parte constructivista de la investigación se presenta al considerar la manera en la que los individuos de la población objeto de estudio perciben la realidad de sus actividades logísticas y el funcionamiento de sus cadenas de suministro. Por lo que el investigador realiza un acercamiento a esta realidad que permite describir como suceden las actividades que permiten dar evidencia de las capacidades logísticas e identificar las preposiciones que se plantean desde la teoría en el contexto de estudio.

La parte positivista de la investigación se refleja al asumir que los constructos analizados existen y pueden ser medidos a través del uso de indicadores reflectivos, además de considerar que existen técnicas para el análisis de estos constructos que son aceptadas por los investigadores del área como son los modelos de ecuaciones estructurales.

El diseño secuencial explicativo permite considerar las particularidades del contexto de la investigación y acercarse a los individuos objeto de estudio para determinar sus percepciones sobre las dimensiones de los constructos analizados, para desarrollar instrumentos que luego permitan la aplicación de técnicas estadísticas para verificar las relaciones hipotetizadas sobre las variables que conforman el constructo.

2.3 Selección de participantes

2.3.1 Generalidades del universo muestral y unidad de análisis

La unidad de análisis a abordar en esta investigación en concordancia con el problema planteado está representada por productores agrícolas que ejecutan conjuntamente actividades colaborativas formalizadas o no formales, referidas a procesos de cultivo, cosecha, almacenamiento, transporte, distribución, y comercialización de productos agrícolas o aprovisionamiento de insumos para su producción.

Para la determinación del universo de productores agrícolas se asume la generalización del término, proporcionada por el tercer Censo Nacional Agropecuario de Colombia, donde se define al <<productor agropecuario>> como la persona que tiene la responsabilidad técnica y productiva sobre una Unidad Productora Agropecuaria (UPA), tomando las principales decisiones sobre la siembra, cosecha y manejo de los animales. Para estos propósitos, se considera la UPA como el predio donde se producen bienes agrícolas, forestales o pecuarios, entre otros, independientemente de su tamaño (DANE, 2016, p. 20).

El mismo Censo reporta que en el país existen cerca de 2.7 millones de productores agropecuarios (DANE, 2016), que representan una aproximación inicial al universo muestral.

Sin embargo, dentro de este universo muestral, es necesario identificar a los productores que participan en actividades colaborativas, y que puedan ser considerados para ser incluidos en la muestra.

2.3.2 Marco muestral

Para extraer una muestra probabilística de una población es necesario contar con un proceso de selección o lista de la población que permita garantizar una probabilidad de selección de cada elemento, esta lista es llamada *marco muestral* (Warnecke, 2005). El marco muestral puede ser concebido como un listado de los posibles participantes que pueden ser contemplados en el estudio. Este marco puede servir de referencia para seleccionar los participantes del estudio, o determinar una posible muestra que puede ser contemplada para ser considerada en un estudio.

El uso de un marco muestral aplica principalmente para la determinación de muestras probabilísticas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), ya que para aplicar técnicas de muestreo probabilístico es necesario contar con un marco de referencia que permita

seleccionar individuos para la muestra, garantizando que los individuos cuentan con una probabilidad previamente conocida de ser elegidos.

El marco muestral debe permitir la identificación plena de los individuos de la población y sus características que los hacen atractivos para ser contemplados en el estudio, así como datos adicionales que permitan su localización geográfica y contacto.

Para el caso de la presente investigación, no existen listados oficiales o no oficiales que permitan determinar a los productores agrícolas que efectúan actividades colaborativas en el país y que permitan identificarlos plenamente y localizarlos geográficamente. La construcción de un marco muestral con estas características implicaría un alto costo en términos de tiempo, cobertura, mantenimiento, validación y actualización, equivalente a la realización un censo poblacional.

Un punto inicial que podría ser utilizado como referencia para la construcción de un marco muestral con las características requeridas para aplicar técnicas de muestreo, es la identificación de asociaciones o cooperativas de productores. No obstante, en el país no existe certeza sobre el número total de asociaciones de productores agrícolas, más aún sobre cuántas de estas asociaciones realizan actividades colaborativas.

Algunos sistemas de información cuentan con un registro de asociaciones de productores, como el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) elaborado por Corpoica, en donde se registran para agosto de 2018 cerca de 500 asociaciones y agremiaciones de productores (Corpoica, 2018). Sin embargo, el registro solo se constituye como un listado de algunas asociaciones y no permite identificar a las unidades de análisis de la investigación que son los productores agrícolas que las integran.

Igualmente, es necesario considerar que las bases de datos de registro de asociaciones no contemplan asociaciones no formalizadas, y tampoco permiten conocer si sus integrantes realizan actividades logísticas de manera conjunta. Por lo que la visibilidad de los grupos de productores en su región será lo que permitirá establecer su pertenencia para ser considerados en la investigación.

De manera similar a la cantidad de estructuras colaborativas o asociativas de productores, no es posible tener certeza sobre la cantidad de productores que se encuentran asociados o vinculados a cada asociación, debido a la ausencia de marcos de referencia sobre productores que participan en estructuras colaborativas. Por lo que es necesario contar con un conocimiento a priori de las asociaciones u organizaciones de productores que tienen visibilidad y son reconocidas por las actividades conjuntas que realizan sus productores. Para ello, es posible acudir a información no formal y referencial proporcionada por informantes clave que permita identificar organizaciones de productores que puedan ser parte de la investigación. El criterio referencial también es útil para identificar organizaciones de productores no formalizadas que sean visibles para la comunidad por sus actividades conjuntas.

Los informantes clave pueden ser mayoristas, minoristas, proveedores, investigadores, estudiantes y expertos que por sus experiencias previas hayan tenido conocimiento de las actividades colaborativas de grupos de productores agrícolas o hayan sostenido o sostengan relaciones comerciales con estos grupos de productores.

Igualmente, es necesario tener en cuenta que gran parte de la población objetivo no será alcanzable o estará fuera del alcance de la investigación, por lo que no se consideran para ser incluidos en la muestra debido a la dificultad para identificarlos y contactarlos.

Por lo tanto, para la investigación no se consideró un marco muestral, ya que no se acudirá a una técnica de muestreo probabilística, aspecto que tratará en la siguiente sección.

El muestreo no probabilístico suele ser usado cuando la población se encuentra oculta, o no es plenamente identificable debido a la ausencia de marcos muestrales, y la construcción de estos marcos resulta costosa o excede los recursos de la investigación (D. Cooper & Greenaway, 2015, p. 3). Adicionalmente, la construcción de marcos muestrales en muestras intencionadas es típicamente informal y basada en el juicio del investigador y algunos recursos disponibles identificados por el investigador (Teddlie & Yu, 2007).

2.3.3 Justificación de la técnica de muestreo

La selección del método de muestreo apropiado depende del alcance del estudio (Marshall MN, 1996, p. 522). Las decisiones de muestreo típicamente son más complicadas en estudios mixtos, debido a que los esquemas de muestreo deben ser diseñados para responder los aspectos cualitativos y cuantitativos de las investigaciones (Onwuegbuzie & Collins, 2007, p. 281).

Dentro de las técnicas de muestreo es necesario optar por abordar métodos probabilísticos o no probabilísticos. En el muestreo probabilístico cada unidad de la población está plenamente definida y tiene la misma probabilidad de ser incluida en la muestra (Kemper, Stringfield, & Teddlie, 2003, p. 278). Mientras que en el muestreo no probabilístico, los individuos son seleccionados de acuerdo a su disponibilidad o conveniencia para los propósitos de la investigación (Creswell, 2013).

Estudiar muestras probabilísticas ofrece la mejor oportunidad para generalizar los resultados de un estudio a una población, pero no es la mejor manera para desarrollar entendimiento de fenómenos complejos relacionados con las actividades y el comportamiento humano (Marshall MN, 1996, p. 523).

Las muestras probabilísticas buscan representatividad, que es el grado en el que la muestra puede representar precisamente a la población (Teddlie & Yu, 2007), partiendo de la suposición de que las características poblaciones se distribuyen normalmente a través de la población y que es posible usar estimadores de la media muestral para representar las características, logrando así una representación estadística.

Sin embargo, para que una muestra realmente aleatoria sea seleccionada, las características estudiadas de toda la población deben ser conocidas, lo que es rara vez posible en un estudio complejo. Adicionalmente, una muestra aleatoria de la población va a producir una muestra representativa solamente si la característica estudiada está normalmente distribuida en la población (Marshall MN, 1996, p. 523).

Por lo que para aplicar muestreo probabilístico se debe tener conocimiento previo del tamaño de la población y cada miembro individual debe ser plenamente identificable para garantizar que pueda ser seleccionado por un método de selección aleatoria y que la probabilidad de ser seleccionarlo dentro de la muestra sea igual a la de otros miembros de la población, o conocida con antelación.

Al seleccionar el método de muestreo, existen circunstancias donde no es factible, práctico o sensible teóricamente, el aplicar muestreo probabilístico (Trochim, Donnelly, & Arora, 2016); es aquí donde se consideran las técnicas de muestreo no probabilísticas.

El muestreo no probabilístico es usado cuando el objetivo del estudio no es generalizar los resultados a una población, sino obtener entendimiento sobre un fenómeno, individuos o eventos, en cuyo caso se habla de generalización *analítica*, por lo que el investigador debe seleccionar los grupos, individuos y procedimientos que maximicen este entendimiento (Onwuegbuzie & Collins, 2007, p. 287). Cuando el interés de la investigación no es generar inferencias de la muestra sobre la población, o bien esta población no se encuentra plenamente definida y su identificación puede resultar costosa, por lo que se acude al uso de técnicas de muestreo no probabilísticas (Battaglia, 2008, p. 523).

2.3.4 Tipos de muestreo no probabilístico

Aunque no existe un consenso en la clasificación de los métodos de muestreo no probabilístico (D. Cooper & Greenaway, 2015, p. 3), Trochim, Donnelly, & Arora (2016) los clasifican en accidentales y deliberados (o intencionados). Dentro de los primeros se encuentran las técnicas de muestreo accidental, fortuito o de conveniencia, mientras que las técnicas de muestreo deliberado o intencionado incluyen el muestreo de expertos, de bola de nieve y por cuotas, entre otros.

En el muestreo por conveniencia se seleccionan grupos o individuos que son convenientemente disponibles y desean participar en el estudio (Onwuegbuzie & Collins, 2007, p. 286). En el muestreo oportunista el investigador aprovecha las oportunidades del trabajo de campo para recolectar información (Kemper et al., 2003, p. 283).

En el muestreo intencionado (referido por algunos autores como deliberado o de juicio de expertos) se selecciona una muestra que pueda ser considerada como representativa de la población mediante la aplicación de conocimiento experto para seleccionar los individuos (Battaglia, 2008, p. 524). En el muestreo intencionado el investigador selecciona activamente la muestra más productiva para responder las preguntas de investigación, acudiendo a conocimientos prácticos previos, la literatura disponible y la evidencia que emerge del estudio (Kemper et al., 2003, p. 283). Este tipo de muestreo es útil cuando se desea desarrollar 'algo' sobre lo cual se conoce poco (Kumar, 2011), o cuando el investigador se dirige a un grupo específico, teniendo un plan predefinido (Trochim et al., 2016).

Otros métodos, como el muestreo en cadena, son usados para alcanzar poblaciones de difícil acceso, a través de la identificación de un conjunto inicial de participantes de la población de interés, para luego acudir a sus vínculos con otros miembros de la población para reclutar más individuos para el estudio (D. Cooper & Greenaway, 2015, p. 5). Dentro de estos métodos, se encuentran el muestreo de bola de nieve o referidos, y el muestreo conducido por encuestados, entre otros.

El muestreo oportunista (emergente) y de bola de nieve implican acudir a informantes para identificar los casos que pueden ser útiles para ser incluidos en el estudio, utilizando información privilegiada o interna para maximizar la posibilidad de que las unidades a ser incluidas en la muestra sean altamente apropiadas (Kemper et al., 2003, p. 283).

2.3.5 Elección del método de muestreo

Dos criterios deben ser considerados en los estudios mixtos para determinar el diseño de muestreo mixto: La orientación temporal (concurrente o secuencial) y la relación de las muestras cuantitativas y cualitativas (idéntica, paralela, anidada o multinivel) (Onwuegbuzie & Collins, 2007, p. 292). Estos dos criterios deben ser concordantes con el diseño de la investigación.

En el caso de la presente investigación que aborda un diseño secuencial exploratorio, la orientación temporal de la muestra es de tipo secuencial ya que se determinan dos muestras, una para la fase cualitativa y otra para la fase cuantitativa. Estas dos muestras pueden ser consideradas como paralelas, ya que los miembros de cada una no son los mismos. Es decir que los miembros de la fase cualitativa, en la cual se recolecta información para contribuir al desarrollo del instrumento, no son los mismos individuos que responden el instrumento desarrollado en la fase cuantitativa.

En esta investigación se opta por un método de selección de participantes para las dos fases del estudio a través de una técnica de muestreo no probabilística, ya que en una muestra probabilística todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos mientras que en las técnicas no probabilísticas la elección no depende de la probabilidad sino de causas relacionadas con las características de la investigación (Hernández et al., 2010), considerando además que los miembros de la población no se encuentran plenamente identificados y es necesario acudir criterios de expertos, y conocimiento derivado del trabajo de campo para su identificación.

Por lo que, para la selección de la muestra, es necesario optar por una técnica que permita la selección deliberada de participantes en concordancia con los criterios de la investigación.

Puntualmente, para la selección de las muestras de la fase cuantitativa y cualitativa, se optó por un muestreo *intencionado* que activamente permite la inclusión de participantes en la muestra mediante la determinación de un conjunto de criterios para su inclusión.

En particular, para la fase cuantitativa se acude a una técnica de muestreo no probabilística intencionada que mezcla el muestreo teórico o dirigido por la teoría, con el muestreo basado en el juicio, en especial el muestreo subjetivo y basado en informantes (Daniel, 2012, pp. 90–91). En este tipo de muestreo el investigador selecciona los elementos que en mayor medida pueden informar la teoría de interés, y se basa en su criterio, el de expertos o el de informantes clave para identificar sujetos de la población que cumplan los criterios que se han definido para la selección de participantes.

El muestreo intencionado sigue cinco pasos principales (Daniel, 2012, p. 88): Definir la población objetivo, identificar los criterios de inclusión y exclusión para la muestra, crear un plan de reclutamiento, determinar el tamaño de muestra deseado y seleccionar los individuos de la población.

2.3.6 Criterios de selección de participantes

Debido a las particularidades del objeto de estudio, al tratarse de productores agrícolas que pueden estar ubicados en zonas rurales o fuera de las cabeceras municipales, sujetas a condiciones restringidas de acceso, dadas por factores de seguridad y accesibilidad geográfica, se determinan los siguientes criterios para la selección de los productores a contemplar en la investigación, ya que así se fuese capaz de identificar perfectamente la población de interés, no es posible acceder a todos los individuos (Trochim et al., 2016):

- Representatividad
- Accesibilidad
- Disponibilidad

El primer criterio hace referencia a la capacidad de la unidad de análisis (unidad productiva-productor) para identificar los elementos condicionantes de la investigación dentro de sus actividades productivas. El productor debe ser miembro activo de una estructura colaborativa horizontal en la que participen otros productores y realicen actividades de manera conjunta. Esta representatividad estará dada en gran parte por la visibilidad que tengan las actividades conjuntas del grupo de productores ante las comunidades locales, instituciones, académicos o medios de prensa, lo cual facilitará la identificación de los grupos de productores objetivo que pueden ser contemplados en la investigación.

El segundo criterio se refiere a la facilidad de acceso al productor para realizar la aplicación del cuestionario, contemplando su cercanía geográfica a cabeceras municipales y factores de seguridad asociados a la región y que deben ser contemplados para garantizar la integridad física del investigador y los productores.

El tercer criterio hace referencia a la disponibilidad que manifiesta el productor o grupo de productores para participar de la investigación, teniendo en cuenta que la aplicación del cuestionario no puede ser realizada de manera autónoma por cada productor, sino que debe ser acompañada por el investigador para garantizar que el productor comprende las preguntas del cuestionario en el contexto de sus actividades diarias, y su lenguaje cotidiano o jerga local.

2.3.7 Plan de reclutamiento

Para identificar a los potenciales individuos de la muestra, se inicia con una fase de difusión y convocatoria a través de contactos académicos, investigativos e institucionales, en donde se menciona el interés del investigador por encontrar productores agrícolas que cumplan los criterios definidos para la selección de los participantes.

De esta fase de difusión y convocatoria se obtuvo un listado primario de potenciales participantes que son contactados por el investigador para verificar que cumplieran los criterios de selección de participantes. Posterior a ello, el investigador procedió a concertar con los participantes seleccionados un espacio para la aplicación del instrumento cualitativo o cuantitativo.

Al realizar el contacto inicial con cada productor y realizar la verificación de criterios, o al aplicar el instrumento de la fase CUAL o CUAN, los productores también proporcionaban información sobre otros productores que podrían ser incluidos en la muestra, con lo cual el investigador los contactaba, verificaba los criterios y realizaba el procedimiento reiteradamente para vincular más participantes a la muestra.

2.3.8 Consideraciones sobre el tamaño de muestra

Dado que lo que busca la investigación es identificar casos o participantes que ayuden a entender el fenómeno objeto de estudio y responder las preguntas de investigación, el tamaño de la muestra pasa a un segundo plano pues el interés del análisis a realizar no es generalizar los resultados obtenidos, sino alcanzar un entendimiento a profundidad sobre el fenómeno objeto de estudio (Hernández et al., 2010, p. 394).

Para el caso de los estudios cualitativos, el tamaño de muestra correcto es aquel que sea apropiado para responder las preguntas de investigación (Marshall MN, 1996, p. 523). De acuerdo con el objetivo general de la investigación y el problema planteado, para determinar el tamaño adecuado de la muestra se acude al *criterio de saturación*, que se refiere al nivel de conocimiento alcanzado a través de la ejecución del trabajo de campo y su capacidad para responder las preguntas de investigación planteadas, generando así la necesidad o no de incluir más individuos de la población en la muestra. Por lo menos, para la fase cualitativa aplica este criterio, mientras en la fase cuantitativa se trató de aplicar un criterio de tamaño de muestra ligado a la aplicación de la técnica de ecuaciones estructurales.

En cuanto al tamaño de muestra adecuado de la fase cuantitativa, es necesario considerar varios aspectos. Los modelos estructurales complejos con relaciones no lineales y/o no normalidad severa requerirán tamaños de muestra grandes, mientras modelos con pocas relaciones entre las variables, un número suficiente (i.e., recomendado por la literatura de rigor) de indicadores por cada factor y pocos datos perdidos, requerirán muestras más pequeñas (Kline, 2016, p. 15).

La representatividad es fundamental en inferencia estadística pero no está relacionada al tamaño de muestra (Norman, 2010, p. 626). Sin embargo, a medida que el tamaño de la muestra aumenta manteniendo lo demás igual, se reduce el error y se aumenta la confiabilidad o precisión de los resultados (Cohen, 1988, p. 7).

Estudios previos que aplican ecuaciones estructurales muestran que un tamaño mínimo para efectuar un estudio de ecuaciones estructurales ronda entre los 100 y 150 participantes, o por lo menos 5 sujetos por variable, bajo circunstancias particulares (Schumacker & Lomax, 2015, p. 39).

Dependiendo del método de estimación de parámetros y el número de constructos en el modelo de ecuaciones estructurales, el tamaño de la muestra también se verá afectado. Para modelos con 5 constructos o menos, cada uno con al menos 3 indicadores, puede bastar un tamaño de muestra de 100 sujetos (J. F. J. Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014, p. 574).

En cuanto a los modelos de ecuaciones estructurales que acuden a métodos de estimación basados en la varianza, como PLS-SEM (ver sección 2.4.4), Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2017, p. 28) establecen como una regla aproximada para la determinación del tamaño de muestra requerido de un modelo de ecuaciones estructurales, que debe tenerse una muestra de por lo menos 10 veces la cantidad de indicadores formativos o trayectorias apuntando a un mismo constructo, para el caso del constructo con mayor número de indicadores formativos o trayectorias que apuntan hacia él.

Teniendo en cuenta lo anterior y dado que el reclutamiento de participantes se ve afectado por la capacidad del investigador para acceder a los integrantes de la población objeto de estudio que cumplan con los criterios de selección establecidos para ser considerados dentro de la muestra, se espera que el tamaño de la muestra de la fase CUAN sea inferior a 100 participantes.

De manera similar, es necesario contemplar el número de ítems a considerar para cada una de las variables latentes o constructos del modelo de capacidades logísticas integradas que se desea analizar. En cuanto al número de ítems o indicadores por cada variable, es necesario tener en cuenta dos aspectos: el principio de parsimonia y la capacidad de los ítems para representar completamente la variable estudiada. Muchos ítems pueden mejorar la capacidad de representación pero harán difícil el alcanzar la unidimensionalidad de los ítems, mientras pocos ítems puede que no representen adecuadamente el constructo, como buena práctica el número mínimo de indicadores por cada variable debe estar entre tres y cuatro elementos (J. F. J. Hair et al., 2014, p. 608).

2.3.9 Criterios para la selección de participantes de la fase cualitativa

Para la fase cualitativa de la investigación se acudió a una técnica de muestreo no probabilístico intencionado, basada en el muestreo por bola de nieve o de referidos. Para ello se inició con una fase de divulgación en la cual se informa a la comunidad allegada al investigador sobre la necesidad de participantes para apoyar el estudio y los criterios de

selección de estos participantes. Es importante resaltar nuevamente que los participantes de la población objeto de estudio se encuentran 'ocultos' o son inaccesibles al investigador, por lo que es necesario acudir a informantes clave que sean capaces de identificarlos y ponerlos en conocimiento del investigador.

De esta fase de divulgación se recopiló una lista inicial de posibles participantes, que fueron contactados por el investigador principal para verificar si cumplían con los criterios para ser incluidos en la muestra:

- Ser productor agrícola (según la definición de productor agrícola), o participar en el núcleo familiar de un productor agrícola
- Participar en actividades colaborativas con otros productores, ya sea formal o informalmente
- Tener la disponibilidad para ser entrevistado.

Los participantes que cumplieron con los criterios fueron entrevistados a través de un protocolo semiestructurado, utilizando un instrumento que contenía 3 preguntas de identificación del entrevistado y 31 preguntas relacionadas con las 7 dimensiones del constructo.

Las preguntas orientadoras usadas para la entrevista fueron derivadas de los ítems que se usan en la literatura previa para la medición de capacidades logísticas, como se describirá en detalle en la sección de Resultados.

2.4 Técnicas para el análisis de datos

2.4.1 Análisis de datos cualitativos (QDA)

Para el análisis de los datos de la fase cualitativa se acudió a una técnica de análisis de datos cualitativos (QDA, por sus siglas en inglés, *Qualitative Data Analysis*), que permite la clasificación y codificación de los hallazgos de la recopilación de datos a través de

instrumentos cualitativos, en categorías que pueden emerger de los datos o ser derivadas de la literatura.

El proceso de codificación puede ser abierto o cerrado y consiste en asignar etiquetas a palabras, frases, oraciones o párrafos enteros, buscando relacionar elementos discursivos de varios participantes para identificar patrones respecto a sus respuestas.

El proceso de análisis cualitativo de datos implica la organización de los datos, su lectura a fondo, codificación e interpretación (Creswell, 2013). Este proceso es reiterativo y no necesariamente obedece a un orden estricto.

2.4.2 Análisis de factores para datos cuantitativos

Existen dos categorías de análisis de factores, el análisis exploratorio de factores (EFA) y el análisis confirmatorio de factores (CFA). En el EFA el investigador no requiere un conocimiento a priori del número de factores que espera encontrar, ni tampoco especificar las relaciones entre variables observadas y factores, por lo que se considera un modelo de medición irrestricto donde las variables observadas pueden depender de todos los factores, mientras en el CFA el investigador requiere un conocimiento previo derivado de la teoría que le permita establecer las relaciones entre indicadores y factores, por lo que se considera un modelo de medición restringido (Kline, 2016, pp. 190, 191).

CFA es un tipo de modelo de ecuaciones estructurales que se ocupa de analizar el modelo de medición que consiste de las relaciones entre las variables observadas y las variables latentes o factores (Brown, 2006, p. 1). CFA permite verificar el grado en el que los patrones teóricos de carga factorial en constructos predeterminados representan a los datos reales, mientras en EFA se determina el número adecuado de factores que se requieren para representar los datos, y estos son nombrados solo cuando el análisis factorial ha sido realizado (J. F. J. Hair et al., 2014, pp. 602, 603).

EFA es un paso preliminar que puede ser usado para identificar las variables latentes a ser estudiadas en un modelo estructural, sin embargo, no es un paso necesario, ya que la

teoría y las hipótesis pueden llevar directamente a la realización de CFA (Loehlin & Beaujean, 2017, p. 17).

2.4.3 Modelos de ecuaciones estructurales

El modelado a través de ecuaciones estructurales (SEM), es una técnica o conjunto de técnicas que permite la estimación eficiente de un conjunto de regresiones lineales de manera simultánea, y consiste de dos componentes básicos: un modelo estructural y un modelo de medición (J. F. J. Hair et al., 2014, p. 19).

Típicamente se acude a diagramas causales para representar los modelos de ecuaciones estructurales y sus componentes. Los diagramas causales son usados en la técnica de análisis de modelos causales para representar de manera gráfica los efectos directos, indirectos y correlacionados entre variables de un modelo teórico (Schumacker & Lomax, 2015, p. 69).

En un diagrama causal las variables observadas son encerradas en rectángulos, los términos de error son encerrados en óvalos, y las líneas que conectan dos variables representan efectos directos de una variable sobre otra, mientras las líneas curvadas de una variable a otra indican su covarianza (Schumacker & Lomax, 2015, p. 70). Las variables latentes también son representadas mediante óvalos. Los diagramas causales son usados para representar la manera en que un conjunto de variables se relaciona (DeVellis, 2003, p. 17). En un diagrama causal, las relaciones entre variables se representan mediante flechas.

En los diagramas causales se muestran los efectos directos, indirectos y totales. Los efectos directos son aquellos que ejerce una variable sobre otra sin que intervengan más variables en la conexión, mientras los efectos indirectos son aquellos que son mediados por al menos una variable interviniente, el efecto total resulta de suma de los efectos indirectos y directos (Bollen, 1989, p. 36).

En los modelos de ecuaciones estructurales se distinguen dos tipos de variables latentes, endógenas y exógenas. Las variables latentes exógenas constan de varios ítems para su

medición y no dependen otras variables, por lo que actúan como variables independientes en el modelo, mientras las variables latentes endógenas dependen de otras variables dentro del modelo, por lo que actúan como variables dependientes (J. F. J. Hair et al., 2014, p. 549).

El modelo estructural (también llamado modelo causal) comprende todas las ecuaciones estructurales que resumen las relaciones entre las variables latentes (Bollen, 1989, p. 11). Mientras el modelo de medición comprende los indicadores para cada constructo y permite la evaluación de la validez (J. F. J. Hair et al., 2014, p. 544).

Al utilizar la notación LISREL (Relaciones lineales estructurales, traducido del inglés), Los modelos de ecuaciones estructurales representan las variables latentes exógenas y endógenas de manera diferente. η (eta) se usa para representar variables latentes endógenas, mientras ξ (xi) representa variables latentes exógenas. De manera similar las variables observadas exógenas se representan con la letra x , mientras las variables observadas endógenas se denotan con la letra y .

Donde ζ (zeta), ε (épsilon) y δ (delta) representan, los factores de error asociados a las variables latentes endógenas, variables observadas endógenas y variables observadas exógenas, respectivamente. λ (lambda) representa las flechas desde las variables latentes a las variables observadas o indicadores, γ (gama) representa las flechas desde las variables exógenas a las variables endógenas, y β (beta) representa las flechas entre variables endógenas (ver **Figura 2-2** y ecuaciones 2-1, 2-2, y 2-3).

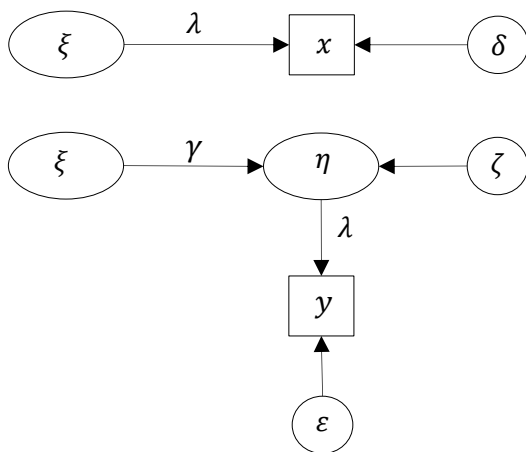
$$x = \lambda\xi + \delta \quad (2-1)$$

$$y = \lambda\eta + \varepsilon \quad (2-2)$$

$$\eta = \gamma\xi + \zeta \quad (2-3)$$

En el modelo de medición se asume que el error asociado con un ítem en particular tiene media igual a cero, no se relaciona con el error de otros ítems y no se relacionan con los puntajes de las verdaderos de las variables latentes (DeVellis, 2003, p. 20).

Figura 2-2: Representación de una variable latente exógena y endógena



Fuente: Elaboración propia.

2.4.4 Modelos de ecuaciones estructurales basados en mínimos cuadrados parciales PLS

Alternativamente al enfoque de análisis CB-SEM basado en la covarianza, se presenta el enfoque PLS-SEM basado en el análisis de la varianza. Los investigadores acuden esta técnica, cuando debido a las situaciones particulares de la investigación, se encuentran con tamaños de muestra pequeños, datos distribuidos no normalmente, o modelos complejos por el número de indicadores y las relaciones que requieren ser estimadas (J. Hair, 2014).

Mientras el enfoque basado en la covarianza CB-SEM se enfoca en determinar que tan bien un modelo teórico puede estimar la matriz de covarianza de un conjunto de datos, PLS-SEM se enfoca en explicar la varianza en variables dependientes en un modelo, con el objetivo de minimizar los términos de error (J. Hair, 2014).

En situaciones donde la teoría es menos desarrollada, el objetivo de la investigación es desarrollar teoría, y se pretende predecir o explicar un constructo, los investigadores consideran el uso de PLS-SEM como alternativa preferida a CB-SEM (J. Hair, 2014, p. 14).

Los modelos de ecuaciones estructurales CB-SEM y PLS-SEM son usados para confirmar modelos de medición teóricos y relaciones estructurales. Los primeros usan la varianza común derivada de una matriz de covarianza y los resultados son evaluados con base en la bondad de ajuste, la confiabilidad y la validez, mientras que en los modelos PLS-SEM primero se evalúa la confiabilidad, la validez convergente y discriminante, y luego la habilidad predictiva del modelo (Joseph F, Barry J., Rolph E., & William C., 2019, p. 768).

- Re-muestreo o *Bootstrapping*

La distribución de los mínimos cuadrados parciales es desconocida y por lo tanto realizar pruebas de significancia estadística es no posible (Garson, 2016, p. 17). Sin embargo, mediante técnicas de re-muestreo a partir de los datos originales es posible derivar una distribución para realizar pruebas estadísticas.

El re-muestreo o bootstrapping es una técnica no paramétrica inferencial que yace bajo el supuesto de que en la distribución de la muestra se encuentra información sobre la distribución de la población, por lo que es posible extraer un amplio número de muestras con reemplazo desde la muestra original y luego estimar los parámetros del modelo para cada muestra extraída. Así, con la información de este procedimiento es posible derivar errores estándar desde la desviación estándar de las estimaciones individuales extraídas. (Latan & Noonan, 2017, p. 23).

3.Recolección y análisis de datos

La recolección de datos en la investigación, de acuerdo con el diseño adoptado, se realizó en dos etapas, una primera cualitativa (CUAL) y una segunda cuantitativa (CUAN). En la etapa cualitativa, se realiza un acercamiento al objeto teórico de conocimiento y al objeto práctico con el objetivo de identificar las dimensiones de los constructos, sus elementos y su correspondencia con las actividades prácticas que permitan su identificación.

Partiendo de la revisión de la literatura, se logró una identificación a priori de las variables de las capacidades logísticas que se encuentran consignadas en los trabajos previos realizados por los investigadores de la temática, así como de los indicadores usados para identificarlas. De esta revisión fue posible desprender aspectos a indagar a los productores agrícolas mediante entrevistas.

Para realizar la exploración del objeto práctico y verificar su correspondencia con los elementos teóricos de las variables analizadas, se realizaron entrevistas con informantes clave. Las entrevistas se hicieron a partir de un protocolo semiestructurado donde se indagó a los informantes acerca de las variables de interés, las relaciones entre sus elementos, y la manera como estos elementos se dan en la práctica. Igualmente se indagó acerca de las actividades, procesos o indicadores de cada variable.

Posteriormente los datos cualitativos provenientes de las entrevistas fueron analizados y tomados como información de entrada, junto con la revisión de la literatura para el desarrollo del instrumento para la recolección de información cuantitativa y sus elementos (ítems o indicadores) de medición.

El instrumento producto de esta fase cualitativa es el cuestionario utilizado para la fase CUAN que se revisó de la mano con expertos con criterio académico-científico sobre las

temáticas de capacidades organizacionales y logísticas, junto con expertos en temas agrícolas, y miembros de asociaciones o personas cercanas a las actividades agrícolas que puedan dar cuenta de la propiedad del instrumento para su aplicación.

A los expertos se les consultó sobre la pertinencia de los de los elementos seleccionados para medir las variables de interés y sobre el adecuado uso del lenguaje para indagar por cada ítem de cada variable, buscando que los ítems puedan ser entendidos por los entrevistados al momento de diligenciar el cuestionario.

El instrumento posteriormente fue aplicado a miembros seleccionados de la población objeto de estudio.

Los datos cuantitativos generados de las respuestas de los participantes fueron utilizados para realizar análisis correlacionales que permitieron verificar las relaciones del modelo teórico en el entorno analizado.

3.1 Fase Cualitativa

El objetivo principal de la fase CUAL de la investigación es el informar a la fase de desarrollo para la construcción del instrumento de medición que permite medir las dimensiones del constructo de capacidades logísticas.

Para la recolección de los datos de la fase CUAL se realizó una revisión a profundidad de la literatura relevante expuesta en los antecedentes teóricos sobre capacidades logísticas haciendo énfasis en la identificación de las variables y sus elementos de medición. De esta revisión fue posible extraer una lista de elementos para la medición de las variables del modelo conceptual (constructo) de la **Figura 3-3** (ver sección 3.2.1).

De la revisión de la literatura se identificaron 195 ítems relacionados con las 7 variables de interés. Los ítems teóricos fueron adaptados o interpretados por el investigador para hacer referencia a las actividades o contexto propio del ámbito de estudio, es decir que fueron interpretados para acercarse a la realidad de las operaciones de los productores agrícolas. De esta manera fue posible extraer las preguntas para las entrevistas de la fase CUAL.

Tabla 3-1: Trabajos revisados para identificar ítems de medición

Trabajo	Ítems
An empirical investigation on integrated logistics capabilities, supply chain agility and firm performance (Mandal S., 2016)	11
Antecedents and consequences of integrating logistics capabilities across the supply chain (Gligor D.M. & Holcomb M.C., 2014)	22
Co-operation, coordination, and specific assets in inter-organisational relationships (Payan & Svensson, 2007)	6
Developing And Measuring Supply Chain Management Concepts (Min & Mentzer, 2004)	5
Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities (Rai A., Patnayakuni R. & Seth N., 2006)	11
Impact of external integration capabilities of third-party logistics providers on their financial performance (Liu & Lai 2016)	24
Integration and organisational learning capabilities in third-party logistics providers (Shang, 2009)	6
Linking Strategy, Structure, Process, and Performance in Integrated Logistics (Rodrigues A. M, Stank T. P. & Lynch D. F, 2004)	14
Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration (Prajogo D., & Olhager J., 2012)	14
The dominant influence of logistics capabilities on integration: Empirical evidence from supply chain resilience (Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., 2017)	26
The effects of logistics capabilities on firm performance: customer-focused versus information-focused capabilities (Zhao, Dröge & Stank, 2001)	31
The road to supply chain agility: an RBV perspective on the role of logistics capabilities (Gligor D.M., Holcomb M.C., 2014)	14
Towards An Integrated Logistics Capabilities Model Of Supply Chain Flexibility: A Social Exchange Perspective (Mandal S., 2016)	11
Total	195

Fuente: Elaboración Propia

Los ítems relevantes, relacionados con las variables de interés, fueron agrupados y adaptados al contexto de los productores agrícolas, originando así una lista de preguntas preliminares para la construcción de un instrumento para la recolección de datos cualitativos a través de entrevistas: Un protocolo de entrevista. El protocolo de entrevista de la Fase CUAL constó de un instrumento con 3 preguntas de identificación del entrevistado y 32 preguntas relativas a las 7 variables del constructo analizado (Ver Anexo: Protocolo de Entrevista Fase CUAL).

La aplicación del instrumento se realizó a través de entrevistas semiestructuradas en donde se indagó a los informantes sobre las 7 categorías del constructo haciendo uso de las 32 preguntas orientadoras para la conversación. Siguiendo el criterio del investigador se indagó con mayor profundidad sobre uno u otro aspecto para recabar información

adicional sobre el objeto de estudio. Se entrevistaron 8 productores de diferentes regiones del país hasta que se llegó a la saturación de la información recabada.

Tabla 3-2: Entrevistados Fase CUAL

	Región	Fecha	Cadena productiva	Esquema de colaboración
Entrevistado 1	Cauca	31/12/2018	Piña	Asociación formal
Entrevistado 2	Cundinamarca	21/01/2019	Mora, aguacate	No formal, veredal
Entrevistado 3	Cundinamarca	22/01/2019	Arándanos	No formal, comercial
Entrevistado 4	Cundinamarca	22/01/2019	Fresas	Formal, comercial
Entrevistado 5	Valle del Cauca	5/02/2019	Café Orgánico	Asociación formal
Entrevistado 6	Meta	16/03/2019	Café	Asociación formal
Entrevistado 7	Cundinamarca	4/04/2019	Legumbres Orgánicas	Asociación formal
Entrevistado 8	Cundinamarca	8/04/2019	Cultivos transitorios	No formal, comercial

Fuente: Elaboración Propia

Los entrevistados pertenecían a diversas zonas, cadenas productivas y diferentes esquemas de colaboración con otros productores (Ver **Tabla 3-2**). El transcurso de tiempo para recabar las entrevistas fue de cinco meses.

Las entrevistas tuvieron una duración de entre 20 y 40 minutos cada una y se realizaron ya sea presencialmente, telefónicamente, a través de videollamada o usando aplicaciones móviles de mensajería instantánea. En el último caso, las preguntas fueron enviadas al usuario una a una a través de la aplicación y se recibieron sus respuestas de audio y escritas, lo que facilitó su transcripción y posterior codificación.

Durante la entrevista los participantes manifestaron sus opiniones y respuestas respecto a cada una de las 7 variables del constructo, desde sus experiencias personales trabajando de manera colaborativa con otros productores.

Las entrevistas fueron posteriormente transcritas a través de un procesador de texto y codificadas usando el programa QDA Miner Lite, utilizando las categorías identificadas *a priori*, es decir las 7 variables de interés. A través de un proceso reiterativo de revisión a profundidad de cada una de las entrevistas, dentro de cada categoría se identificaron códigos emergentes que fueron asignados a las categorías (variables).

Se acudió a un formato de codificación abierto, donde la unidad de análisis fue considerada como una oración, frase o párrafo referente a uno o varios códigos emergentes de la interpretación conjunta de todas las entrevistas.

Posteriormente se compararon las preguntas derivadas de la literatura para realizar la comparación de los ítems de cada categoría frente a los códigos emergentes resultado de la aplicación del instrumento en las entrevistas a informantes clave.

A través de esta comparación, fue posible identificar nuevos elementos que podrían ser usados como indicadores de la categoría y ser considerados dentro del instrumento de medición de la fase CUAN en su versión final.

Tabla 3-3: Variables del modelo conceptual

Variable	Definición conceptual
Capacidades logísticas orientadas a la Demanda	Proveen diferenciación en productos o servicios y mejoras de servicio distintivo con clientes, ayudan a la firma a cumplir o exceder las expectativas de los clientes a través de actividades de valor agregado únicas (J. Mentzer et al., 2004, p. 614)
Capacidades logísticas orientadas al Abastecimiento	Son capacidades operacionales que incluyen la eficiencia de los procesos logísticos y ayudan a la firma a encontrar soluciones a los problemas de los clientes y simplificar y estandarizar procesos logísticos (J. Mentzer et al., 2004, p. 615)
Capacidades logísticas orientadas manejo de información	Consisten en tecnológicas de la información y servicios de intercambio de información para adquirir, analizar e intercambiar información al interior y exterior de la cadena de suministro y facilitar el balance entre la oferta y la demanda (J. Mentzer et al., 2004, p. 616)
Capacidad de Cooperación	Implica la alineación de la de los intereses entre participantes (Gligor & Holcomb, 2012b, p. 447)
Capacidad de Coordinación	Implica la alineación de la de las acciones entre participantes (Gligor & Holcomb, 2012b, p. 447)
Capacidades logísticas integradas	Resultan de la unión y racionalización de varias categorías de capacidades logísticas entre los miembros de una cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2012a, p. 215)
Desempeño Operacional	Se evalúa generalmente a través de dimensiones de costo, calidad, flexibilidad y entrega (Devaraj, Krajewski, & Wei, 2007)

Fuente: Elaboración Propia con base en múltiples fuentes

Las Categorías analizadas corresponden a las variables de interés que se muestran en la **Tabla 3-3**, donde fueron definidas para facilitar la identificación de los códigos que relacionaban con cada una y las actividades que pueden operacionalizarlas.

3.1.1 Análisis de las entrevistas

Para realizar el análisis de los datos de la Fase CUAL, se acudió a un software para facilitar la codificación y análisis de los códigos. Se utilizó QDA Miner lite para revisar en detalle las respuestas y apreciaciones de los productores entrevistados.

Tabla 3-4: Códigos identificados por variable

Categoría	Códigos
Capacidades logísticas integradas (CLI)	3
Capacidades orientadas al cliente (CLOC)	7
Capacidades orientadas al abastecimiento (CLOA)	6
Capacidades orientadas al manejo de información (CLOMI)	5
Cooperación (COOP)	7
Coordinación (COORD)	4
Desempeño operacional (DO)	11
Total general	43

Fuente: Elaboración Propia

Los códigos identificados corresponden a acciones o instrumentos que se materializan o se operacionalizan como consecuencia de la variable (categoría) a la que pertenecen. Estos códigos emergen de la revisión a profundidad de las transcripciones de las entrevistas. Al codificar las respuestas de los entrevistados usando estos códigos fue posible identificar la importancia de ciertas actividades o instrumentos para identificar las variables que representan las capacidades logísticas, capacidad de coordinación, capacidad de cooperación y el desempeño operativo.

El código que más se repitió al codificar las respuestas fue “Llamar”, que hace referencia a la comunicación a través de equipos celulares y aplicaciones de mensajería instantánea. Este representa un hallazgo importante, que contrasta frente a la expectativa y estereotipo del productor agropecuario que se tiene en el imaginario común, como un individuo con una baja capacidad de acceso a medios tecnológicos. En las entrevistas fue frecuente encontrar que los entrevistados a pesar de tener un nivel de escolaridad básico, contaban

con acceso a telefonía celular y plan de datos, e intercambiaban activamente contenidos audiovisuales para monitorear sus actividades logísticas y de comercialización de sus productos con otros productores, transportadores, comercializadores y clientes.

Dado que el objeto de estudio de la investigación se enfoca específicamente en estructuras colaborativas de productores, varios códigos que aparecen con frecuencia se relacionan con la “Alineación” de intereses y actividades para la elaboración de un “Plan de trabajo” conjunto, lo que lleva a la ejecución de actividades coordinadas a través del “Plan Operativo”

Otro hallazgo relevante del análisis de las entrevistas fue la cantidad de códigos relacionados con el desempeño operativo, que muestran la preocupación de los productores por satisfacer las necesidades de sus clientes, lo que se relaciona a su vez con la alineación de las capacidades logísticas orientadas al cliente y la preocupación de los productores por estar en contacto continuo con sus clientes para verificar sus requerimientos.

En cuanto al desempeño operativo, mediante la codificación de las entrevistas fue posible identificar algunas de las problemáticas operativas que presentan los productores en sus actividades logísticas. Los productores entrevistados manifestaron como principal preocupación el precio que se les paga por sus productos y la relación del precio con la calidad. Por lo que para ellos es muy importante la manipulación que se les da a los productos durante la cosecha, el acopio, transporte y entrega, ya que dependiendo del estado en que los productos lleguen a los clientes, se verá afectado el precio que les pagan.

En un intento por controlar la calidad de los productos los productores que trabajan de manera colaborativa, sobre todo en esquemas de colaboración con fines de comercialización, se ponen de acuerdo en cuanto a las prácticas de cultivo y cosecha. El entrevistado No. 4 resume este aspecto mediante la siguiente frase: “por ejemplo un cultivo que están saliendo las cosas mal, entonces nos reunimos y decimos que nos está fallando acá, si el de allá está saliendo mejor ¿por qué es?”.

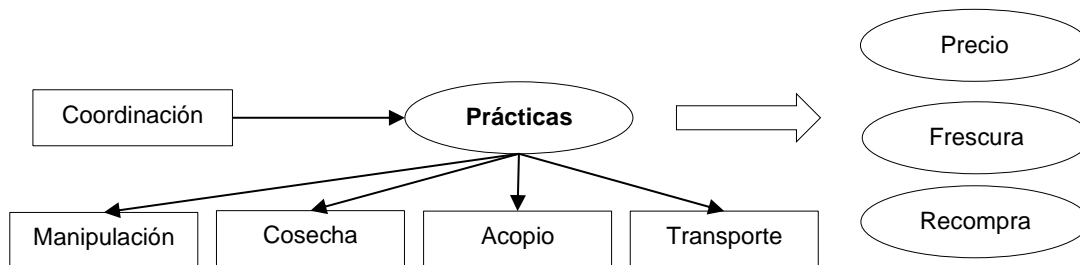
Tabla 3-5: Identificación de los códigos por categoría y frecuencia

Categoría	Código	Conteo	% Códigos	Casos	% Casos
CLOMI	Llamar	29	7.90%	8	100.00%
CLI	Préstamo-Favores	22	6.00%	8	100.00%
COOP	Intercambio de saberes-Consejos	22	6.00%	8	100.00%
COORD	Plan operativo	19	5.10%	8	100.00%
COOP	Acuerdos-convenios	17	4.60%	7	87.50%
CLOC	Disponibilidad-Oferta	14	3.80%	6	75.00%
COOP	Alineación	14	3.80%	6	75.00%
COOP	Plan de trabajo	14	3.80%	7	87.50%
CLOC	Contacto con clientes	13	3.50%	5	62.50%
COOP	Reunirse	12	3.30%	7	87.50%
CLOC	Solicitudes	11	3.00%	6	75.00%
COORD	Enviar	11	3.00%	6	75.00%
DO	Precio	11	3.00%	4	50.00%
CLOA	Acopio	9	2.40%	5	62.50%
CLOA	Compras	9	2.40%	4	50.00%
CLOMI	Registro	9	2.40%	6	75.00%
COORD	Organizar	9	2.40%	3	37.50%
DO	Control	9	2.40%	7	87.50%
CLOMI	Cantidades	8	2.20%	5	62.50%
DO	Calidad	8	2.20%	5	62.50%
CLI	Operaciones Conjuntas	7	1.90%	3	37.50%
CLOA	Almacenamiento	7	1.90%	5	62.50%
DO	Costos	7	1.90%	4	50.00%
CLI	Cuadrillas	6	1.60%	3	37.50%
CLOC	Comercializar	6	1.60%	4	50.00%
CLOC	Retroalimentación-Recomendaciones	6	1.60%	3	37.50%
CLOA	Descuentos	6	1.60%	5	62.50%
DO	Beneficios-Compartidos	6	1.60%	4	50.00%
CLOA	Inventario	5	1.40%	2	25.00%
CLOMI	Pronósticos-proyecciones	5	1.40%	4	50.00%
CLOA	Crédito	4	1.10%	3	37.50%
CLOMI	Capacitación	4	1.10%	2	25.00%
DO	Auditoria	4	1.10%	4	50.00%
DO	Revisar	4	1.10%	3	37.50%
CLOC	Pedidos	3	0.80%	3	37.50%
CLOC	Trazabilidad	3	0.80%	2	25.00%
COOP	Liderazgo	3	0.80%	3	37.50%
DO	Ganancias	3	0.80%	2	25.00%
DO	Recompra	3	0.80%	2	25.00%
COOP	Confianza	2	0.50%	2	25.00%
DO	Medición	2	0.50%	1	12.50%
DO	Tiempo de Entrega	2	0.50%	2	25.00%
COORD	Transportista vende	1	0.30%	1	12.50%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las problemáticas operativas de los productores agrícolas están relacionadas a las prácticas que afectan el estado de los productos a lo largo de la cadena de suministro y que por ende afectan atributos de calidad, frescura y presentación del producto, que inciden en su precio y en la disposición de recompra de los clientes. Estas actividades se relacionan con la manipulación de los productos desde su cosecha, acopio y transporte, hasta la comercialización del producto. Para afrontar estas problemáticas, los productores coordinan sus actividades y prácticas para lograr mantener la calidad esperada de los productos (ver **Figura 3-1**).

Figura 3-1: Problemáticas de los productores agrícolas identificadas en la fase cualitativa



Fuente: Elaboración propia.

Los productores en general manifestaron que percibían beneficios derivados de su interactuar colaborativo, por lo que también fue usual encontrar que compartían saberes y consejos con sus pares, para mejorar sus operaciones conjuntamente (ver **Tabla 3-6**).

En especial llama la atención, el fragmento de la **Tabla 3-6** recuperado de la entrevista número 5, donde el productor entrevistado directamente hace alusión a la generación de capacidades entre los productores al trabajar de manera colaborativa, lo que repercute sobre el conocimiento de los integrantes de la estructura colaborativa. Junto con este comentario, varias de las opiniones de los entrevistados dan soporte empírico a la relación entre las capacidades logísticas integradas y la cooperación, por lo menos desde la perspectiva de los productores. Esto es consistente con la visión relacional de la firma que identifica este aspecto como fuente de ventaja competitiva para obtener nuevos recursos o capacidades a través de las capacidades relacionales.

Tabla 3-6: Fragmentos de entrevistas, beneficios conjuntos

Fragmento	Código	Entrevista
“Si yo puedo definir qué finca me cosecha y cómo organizar la cogida esa fruta, el transporte que se me acomode a mí, eso nos sirve a todos”	Beneficios-Compartidos, Alineación	3
“ellos se lucran de las cosas, si ellos hacen las cosas bien, me va a ir bien a mí y le va a ir bien a ellos, eso es como una manera de trabajar, si al patrón le va bien a mí me va bien”	Beneficios-Compartidos, Acuerdos-convenios	4
“Pues sí, El beneficio es que se generan muchas capacidades entre los productores y entre las personas que hay, pues yo no pensaba que podría estar en la finca, de administrar su finca y se da cuenta que tiene muchas otras capacidades más, y pues eso genera todo un conocimiento”	Beneficios-Compartidos, Intercambio de saberes-Consejos	5
“la cooperación está sujeta a la ayuda que se puedan brindar entre los unos y los otros sin abusar del otro”	Beneficios-Compartidos	8
“pero si esta bueno, y no lo quiere pagar a lo que es, es injusto. predomina entre la lealtad y la justicia”	Beneficios-Compartidos	8

Fuente: Elaboración propia

En la entrevista No. 8 el productor sintetiza el espíritu de la cooperación entre productores mediante la siguiente frase: “la cooperación está sujeta a la ayuda que se puedan brindar entre los unos y los otros sin abusar del otro”.

De acuerdo con la información recolectada, gran parte de la colaboración entre los productores agrícolas que participan de las estructuras colaborativas se manifiesta a través de compartir experiencias y saberes, lo que configura un indicio de la presencia de capacidades orientadas al manejo de información y de capacidades integradas. En la entrevista No. 3 el productor manifiesta que: “lo que nosotros hacemos es compartir experiencias de cuáles son los productos que mejor han servido para el problema específico que uno pueda tener, ahí yo conozco personas que sí hacen como alianzas para comprar fertilizantes al por mayor o algo así, pero en el caso mío no, nosotros cada uno compra sus cosas independientes, pero si lo que hacemos es compartirnos experiencias positivas y recomendaciones...”, lo que se alinea con el comentario del entrevistado No. 5: “esa es la manera cómo se dan las recomendaciones... más que recomendaciones es como un diálogo y compartir de saber, y entonces ya el productor decide qué debe hacer”.

Otra manera en la que se materializa la cooperación entre los productores es la organización de las actividades de manera consensuada, lo cual facilita el aprovechamiento de los recursos de transporte y el establecimiento de acuerdos de

comercialización con otros eslabones de la cadena de suministro. La planeación operativa hace que tanto transportistas como productores puedan organizar sus actividades para que estén alineadas con otros actores de la cadena de suministro, lo que se constituye como una capacidad orientada al abastecimiento y da indicios de la presencia de capacidades integradas. Muchos de los entrevistados manifestaron este hecho. Por ejemplo, en la entrevista No 3 el productor lo resume de la siguiente manera: “por lo general nosotros tenemos unas rutinas... ya cada finca sabe qué día se recibe, si hay algún problema o alguna alteración, eso se llama como un día antes con anticipación, con eso uno busca otras soluciones, pero por lo general ya hay una rutina que se sabe qué finca produce tal día y más o menos cuántos estuches produce y así”. El mismo entrevistado complementa diciendo que: “la interacción en términos de dinero o económicas con otros productores es básicamente organizarse a la hora de quién cosecha qué fecha, porque eso a mí me repercute económicamente, me repercute en la logística en muchas cosas”.

Los hallazgos del análisis de las entrevistas sugieren que la organización de actividades, el compartir información referente a prácticas y actividades y el ponerse de acuerdo en la manera como hacen sus actividades, contribuye a la generación de capacidades integradas.

Del análisis de los códigos fue posible desarrollar 42 ítems para medir las 7 variables de interés. Estos ítems fueron armonizados con la literatura previa y depurados para construir la versión final del instrumento de la fase CUAN. De estos 42 elementos, 4 indicadores que no se habían contemplado o tenían similitud con la literatura previa fueron utilizados en la versión final del instrumento: CLOMI4, CLI5, COOP4, y COORD4.

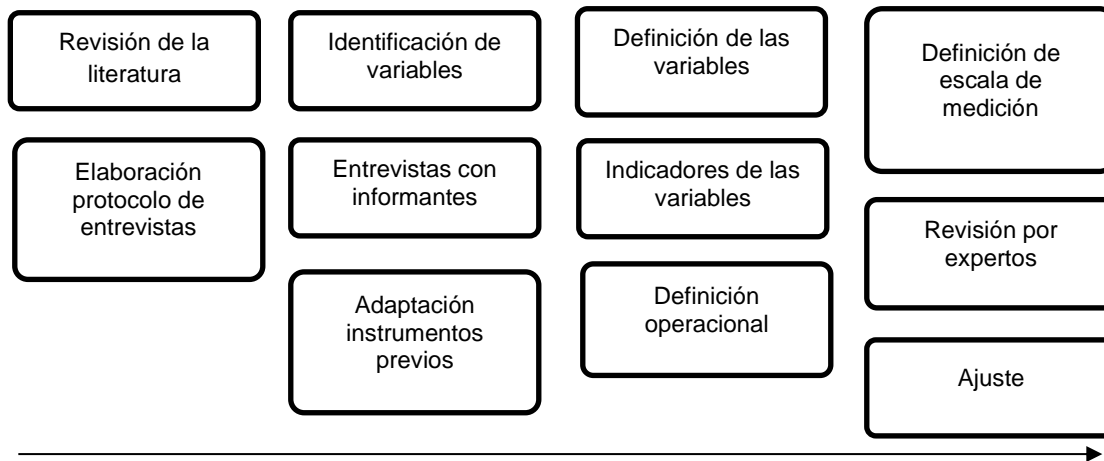
3.1.2 Elaboración del instrumento de la fase cuantitativa

Para la recolección de los datos de la fase CUAN se desarrolló un instrumento de medición siguiendo las indicaciones de Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio (2014). El procedimiento se resume a continuación.

Se inició con una revisión de la literatura para identificar los constructos y variables de interés para el estudio que fueron desarrollados previamente. Luego se procedió con la

elaboración de un protocolo de entrevistas para indagar con informantes clave sobre la identificación de las variables en el contexto de estudio y las posibles actividades, procedimientos o procesos que permitan su identificación, esto con el fin de obtener evidencia para la operacionalización de las variables.

Figura 3-2: Procedimiento para la elaboración del instrumento fase CUAN



Fuente: Elaboración propia, basado en (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2014).

Para obtener las preguntas del instrumento se partió de la información obtenida de dos fuentes:

- Ítems derivados de la revisión de la literatura relevante sobre capacidades logísticas
- Ítems obtenidos a partir del análisis de las categorías identificadas en el procesamiento de las entrevistas a productores.

Al tener estas dos fuentes fue necesario determinar criterios para la selección de los ítems que deberían ser incluidos en el instrumento. En primer lugar, se busca por lo menos determinar 3 ítems por cada variable para que queden por lo menos *identificadas* a nivel individual (Hair, 2014).

En segundo lugar, se contempló la consistencia o similitud de los ítems emergentes de la fase CUAL con los ítems previamente identificados en la revisión de la literatura, con lo

cual un ítem que emerja del análisis de las entrevistas de la fase CUAL y que sea similar a un ítem identificado en la literatura, tendrá mayor opción para ser considerado en el instrumento final.

En tercer lugar, se contempla la recurrencia que tuvieron los códigos, de los cuales emerge el ítem, dentro de las respuestas de las preguntas a las entrevistas. Es decir, un ítem se considerará más importante que otro si recurrentemente los informantes de la fase CUAL hicieron mención a este ítem dentro de sus respuestas.

En cuarto lugar, con el objetivo de que los ítems se relacionen únicamente con la variable o constructo deseado, se tiene en cuenta un criterio de independencia, que busca garantizar que los ítems reflectivos sean causados solo por la variable o constructo con la que se relacionan, ya que este criterio va a ser importante dentro del análisis factorial de la fase CUAN.

El instrumento fue revisado por informantes y expertos para identificar y mejorar la estructuración de las preguntas. Se recibieron 5 respuestas y los comentarios de estas respuestas fueron utilizados para mejorar la redacción de los ítems.

En cuanto a la estala de medición de los ítems, en comparación con los instrumentos e ítems desarrollados previamente en la literatura, se optó por una escala o escalamiento de frecuencia tipo Likert, esto con el propósito de indagar no solo por la actitud del entrevistado respecto a las proposiciones planteadas en los ítems, sino cuestionarlo sobre la frecuencia de las actividades que reflejan el desarrollo práctico del ítem.

En la versión final de instrumento (disponible en el Anexo: Cuestionario Sobre Prácticas Logísticas de los Productores Agrícolas Fase CUAN), se evitó incluir la palabra 'capacidad' dentro de las preguntas para evitar sesgos de respuesta. Las preguntas fueron reorganizadas en secciones temáticas y no presentadas por cada variable, para facilitar la lectura del cuestionario.

A continuación, se presenta una breve interpretación de los ítems del instrumento de acuerdo con la variable que miden:

Los ítems referentes a las CLOA indagan por acciones para minimizar costos de las operaciones logísticas y acciones para alcanzar flexibilidad operativa a través de las transacciones con proveedores.

Los ítems de las CLOC se enfocan en acciones orientadas a cumplir con los requisitos de los clientes, alcanzar diferenciación de la competencia, y la capacidad de responder a cambios en los pedidos.

Los ítems de CLOMI se refieren al registro de la información, actividades para compartir información, el uso de tecnologías y la difusión de buenas prácticas.

Los ítems de las CLI reflejan la integración de otras capacidades, el intercambio de información para facilitar las operaciones, la coordinación y alineación de actividades y la disposición de colaborar para ejecutar actividades.

Los ítems de COOP buscan mostrar la actitud del productor para cooperar con otros miembros de la cadena de suministro.

Los ítems de COORD abarcan la operacionalización de la voluntad de cooperar mediante acciones sincronizadas a nivel de la unidad productiva, con otros productores y otros eslabones de la cadena de suministro.

Los ítems de DO buscan indagar por las dimensiones de calidad, entrega, flexibilidad y cumplimiento de pedidos.

3.2 Fase cuantitativa

Para realizar el análisis cuantitativo de los datos, se siguen varias etapas, que inician con la definición del modelo estructural, la recolección y preparación de los datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento, la eliminación de registros no válidos y la verificación de los supuestos requeridos para la aplicación de la técnica: CB-SEM o PLS-SEM, es decir el análisis descriptivo de los datos. Finalmente, se aplica una técnica que

permita evaluar el ajuste del modelo de medición y verificar las relaciones del modelo estructural.

Hair (2014) resume este proceso en las siguientes etapas para la aplicación de PLS-SEM:

- Especificar el modelo de medición y el modelo estructural,
- Recolectar y analizar los datos,
- Estimar los coeficientes de las relaciones y el modelo de medición,
- Evaluar los resultados del modelo de medición
- Evaluar los resultados del modelo estructural
- Realizar análisis avanzados e interpretar y extraer conclusiones

Para el caso de CB-SEM, las etapas son similares, aunque el proceso de evaluación global del ajuste de los modelos es significativamente diferente (J. F. J. Hair et al., 2014), ya que en PLS-SEM no es posible acudir a una medida de ajuste global.

A continuación, se muestra el desarrollo de estas etapas.

3.2.1 Especificación del modelo estructural y de medición

De acuerdo con el problema de investigación, el modelo de interés para la investigación consta de siete constructos (variables latentes) de interés que son las capacidades logísticas orientadas al cliente-demanda, orientadas al abastecimiento, orientadas al manejo de información, integradas, capacidad de coordinación, capacidad de cooperación, y el desempeño operacional. Estas siete variables son medidas a través de indicadores reflectivos.

Las investigaciones previas señalan el rol de las capacidades de coordinación y cooperación como moderadoras de la relación entre las capacidades logísticas y las capacidades logísticas integradas (refiérase a la discusión presentada en el capítulo 1).

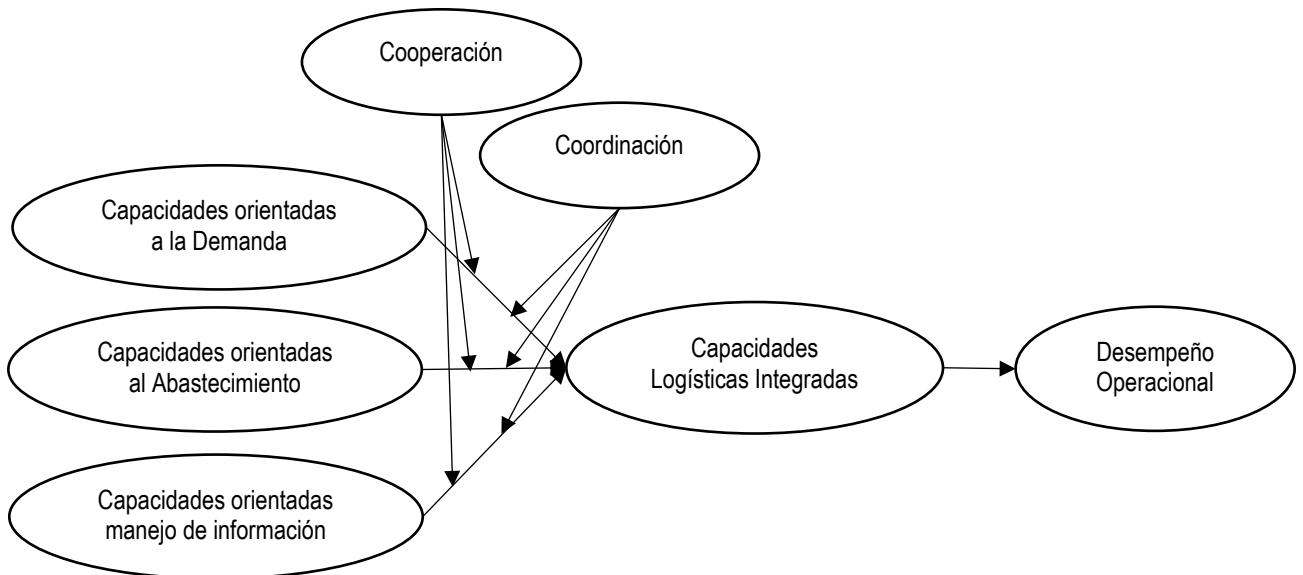
La **Figura 3-3** muestra las relaciones entre las variables que se describen en estudios previos.

La **Tabla 3-7** muestra los indicadores relacionados a cada variable. La lista de los ítems o elementos del instrumento asociados a cada indicador se encuentra disponible en el Anexo: Ítems del Cuestionario Fase CUAN e identificadores.

Tabla 3-7: Indicadores asociados a cada variable

Variable	Indicador
Capacidades Logísticas Integradas (CLI)	CLI1
	CLI2
	CLI3
	CLI4
	CLI5
Capacidades Logísticas orientadas al Abastecimiento (CLA)	CLOA1
	CLOA2
	CLOA3
	CLOA4
Capacidades Logísticas orientadas al Cliente (CLOC)	CLOC1
	CLOC2
	CLOC3
	CLOC4
	CLOC5
Capacidades Logísticas orientadas al manejo de Información (CLOMI)	CLOMI1
	CLOMI2
	CLOMI3
	CLOMI4
Capacidad de Cooperación (COOP)	COOP1
	COOP2
	COOP3
	COOP4
Capacidad de Coordinación (COORD)	COORD1
	COORD2
	COORD3
	COORD4
Desempeño Operacional (DO)	DO1
	DO2
	DO3
	DO4

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-3: Variables y modelo estructural

Fuente: Adaptado de (Gligor & Holcomb, 2012a, 2014b, p. 220; Mandal et al., 2017).

3.2.2 Recolección y análisis de datos cuantitativos

De acuerdo con el problema de investigación, el modelo estructural de interés para la investigación y los objetivos planteados, se aplicó el modelo de muestreo descrito en la sección Fundamentos Metodológicos para recopilar los datos cuantitativos.

Con el apoyo de la Corporación Colombia Internacional (CCI) se ubicaron productores localizados en la zona del Bajo Cauca en el departamento de Antioquia (Colombia) que se encontraban participando en la estructuración y consolidación de apuestas productivas en el marco del proyecto “Colombia Sostenible”².

La zona en la que se encontraban los productores que manifestaban trabajar de manera colaborativa y cumplían los criterios de selección de participantes, corresponde a una zona

² Para mayor información sobre el proyecto, puede consultarse www.colombiasostenible.apcolombia.gov.co

geográfica de difícil acceso, que además cuenta con condiciones de seguridad especiales que dificultaban la recolección de datos en campo debido al riesgo de la seguridad física del investigador y colaboradores, por lo que se optó por la administración telefónica del instrumento a través de un equipo de colaboradores de la CCI.

Los colaboradores fueron dotados con un protocolo y glosario de términos para la administración telefónica del instrumento, y fueron capacitados previamente para prepararlos ante las situaciones que pudieran surgir en la aplicación telefónica del instrumento.

La aplicación telefónica del instrumento fue realizada desde el 25 de febrero hasta el 12 de marzo de 2020. Cada una de las llamadas tuvo una duración promedio mayor a 60 minutos, ya que los colaboradores debían explicar al productor el contexto que motivaba la llamada y las respuestas al cuestionario, además de responder dudas e inquietudes ajenas al cuestionario.

El cuestionario aplicado constaba de 36 preguntas, seis preguntas de identificación demográfica y 30 preguntas que acudían a escalas de Likert y formatos de respuesta tipo Likert de frecuencia de 5 puntos, relacionados con las variables del modelo conceptual.

Tabla 3-8: Participantes fase CUAN

Municipio	Participantes	Promedio de Años en labores del agro	Promedio de Colaboradores UPA
BAGRE	1	10.0	6.0
BRICEÑO	19	16.0	3.1
CACERES	11	17.3	5.5
CÁCERES	2	2.5	9.5
CAUCASIA	4	1.8	2.8
EL BAGRE	14	5.8	5.3
NECHI	9	13.6	3.0
ZARAGOZA	2	16.0	5.0
Total	62	12.1	4.3

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvieron 62 respuestas completas del cuestionario. La caracterización anonimizada de los participantes se muestra en la **Tabla 3-8**. Después de identificar y eliminar los

patrones de respuesta sospechosos (J. Hair, 2014, p. 52), 55 respuestas usables fueron obtenidas.

Considerando que se obtuvieron 55 respuestas usables, para el modelo analizado se cumple con la regla de que existan por lo menos 10 veces la cantidad de flechas que apuntan a una variable, para el caso de la variable con el mayor número de flechas apuntando hacia ella. Ya que en el modelo solo apuntan 3 flechas a la variable con el mayor número de flechas apuntando hacia ella, por lo que una muestra de tamaño 55 se considera suficiente siguiendo los lineamientos empíricos mostrados en el capítulo 2.

Los agricultores a los que se aplicó el instrumento se agrupaban en siete asociaciones con influencia en la zona, y cultivaban diversos productos, entre los cuales se destacan: Arroz, Cacao, Café, Frijol, Plátano, Yuca, y Maíz.

Con la muestra depurada, se procedió a detectar las respuestas atípicas y verificar la distribución de los datos.

Para la realización de los análisis de datos se utilizaron los siguientes programas Excel, R, RStudio y SmartPLS.

- Detección de respuestas atípicas

Se acudió a la distancia de Mahalanobis D^2 para identificar las respuestas anormales o atípicas. Para la interpretación de la distancia D^2 se utiliza una prueba de significancia t dividiendo el D^2 sobre el número de variables involucradas estableciendo un nivel de significancia de 0.001, correspondiente a un umbral de 2.5 en el valor resultado de la operación para designar una respuesta como atípica (J. F. J. Hair et al., 2014, p. 64), tal como se refiere en la **Tabla 3-9**.

Al aplicar este procedimiento, ninguna respuesta es designada como atípica, ya que ningún valor excede el límite de 2.5, por lo que se decide conservar las 55 observaciones.

Tabla 3-9: Identificación de respuestas anormales

Observación	Distancia D2	D2/df	Observación	Distancia D2	D2/df
1	39.63	1.32	29	30.76	1.03
2	25.20	0.84	30	31.61	1.05
3	27.98	0.93	31	37.17	1.24
4	11.64	0.39	32	28.74	0.96
5	19.95	0.66	33	19.88	0.66
6	29.99	1.00	34	20.49	0.68
7	35.43	1.18	35	30.09	1.00
8	33.49	1.12	36	34.85	1.16
9	26.83	0.89	37	33.42	1.11
10	16.07	0.54	38	35.45	1.18
11	41.13	1.37	39	39.62	1.32
12	34.17	1.14	40	32.54	1.08
13	27.12	0.90	41	25.90	0.86
14	15.36	0.51	42	35.05	1.17
15	12.97	0.43	43	34.70	1.16
16	21.82	0.73	44	38.84	1.29
17	19.10	0.64	45	13.03	0.43
18	19.01	0.63	46	14.28	0.48
19	40.46	1.35	47	19.23	0.64
20	32.16	1.07	48	27.43	0.91
21	44.99	1.50	49	37.87	1.26
22	23.68	0.79	50	9.08	0.30
23	27.50	0.92	51	47.22	1.57
24	35.33	1.18	52	40.91	1.36
25	37.45	1.25	53	33.97	1.13
26	22.97	0.77	54	39.22	1.31
27	34.43	1.15	55	42.06	1.40
28	30.74	1.02			

Fuente: Elaboración Propia

- Distribución de los datos

Dentro de los supuestos de algunos de los estimadores de CB-SEM se encuentra la normalidad de los datos, por lo que es importante verificar los supuestos de normalidad de los datos antes de realizar cualquier análisis. Para verificar la normalidad de los datos se

examinan los indicadores estadísticos de asimetría y curtosis de las variables, así como la prueba de Saphiro-Wilk y los diagramas de dispersión de los datos.

Tabla 3-10: Datos de asimetría y curtosis de los indicadores

Var.	Media	Desv.	Mediana	Asim.	Curtosis	Var.	Media	Desv.	Mediana	Asim.	Curtosis
CLOA1	2.71	1.66	3	0.24	-1.59	CLOMI3	3.58	1.74	5	-0.60	-1.48
CLOA2	2.27	1.55	1	0.70	-1.07	CLOMI4	3.24	1.86	4	-0.24	-1.84
CLOA3	2.93	1.79	3	0.07	-1.81	COOP1	3.55	1.80	5	-0.53	-1.63
CLOA4	3.42	1.73	4	-0.43	-1.60	COOP2	3.38	1.82	5	-0.36	-1.75
CLOC1	4.29	1.18	5	-1.56	1.27	COOP3	3.11	1.74	3	-0.12	-1.76
CLOC2	3.53	1.78	5	-0.52	-1.61	COOP4	3.13	1.87	3	-0.11	-1.89
CLOC3	2.56	1.72	2	0.42	-1.60	COORD1	3.20	1.77	4	-0.22	-1.76
CLOC4	3.91	1.65	5	-1.00	-0.83	COORD2	3.25	1.89	5	-0.23	-1.88
CLOC5	3.18	1.84	4	-0.16	-1.86	COORD3	3.07	1.87	3	-0.04	-1.91
DO1	4.62	0.95	5	-2.61	6.10	COORD4	3.04	1.88	3	-0.05	-1.91
DO2	3.67	1.44	4	-0.63	-1.00	CLI1	2.91	1.80	3	0.13	-1.81
DO3	4.29	1.31	5	-1.73	1.54	CLI2	2.93	1.84	3	0.07	-1.88
DO4	4.56	1.10	5	-2.36	4.21	CLI3	3.05	1.77	3	-0.02	-1.77
CLOMI1	3.18	1.83	3	-0.16	-1.84	CLI4	2.73	1.83	2	0.24	-1.82
CLOMI2	3.11	1.79	3	-0.10	-1.82	CLI5	2.33	1.72	1	0.67	-1.37

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el resultado de los análisis previamente descritos, fue posible verificar que ninguna de las variables cuenta con un comportamiento normal, e igualmente no se presenta normalidad multivariada en el conjunto de datos.

La forma de las distribuciones de las variables se asemeja a un comportamiento bimodal, más que a una campana de gauss (ver **Figura 3-5**). Entonces, dos enfoques pueden ser considerados: Realizar transformaciones de las variables intentando alcanzar normalidad, o utilizar estimadores robustos que no se vean afectados en mayor cuantía por la violación de los supuestos de normalidad.

Dada la naturaleza de los datos, las transformaciones no afectan significativamente la forma de las distribuciones de las variables para alcanzar normalidad, pero si afectarían la interpretación de los resultados de los modelos de medición y estructurales.

Tabla 3-11: Prueba de normalidad de los indicadores

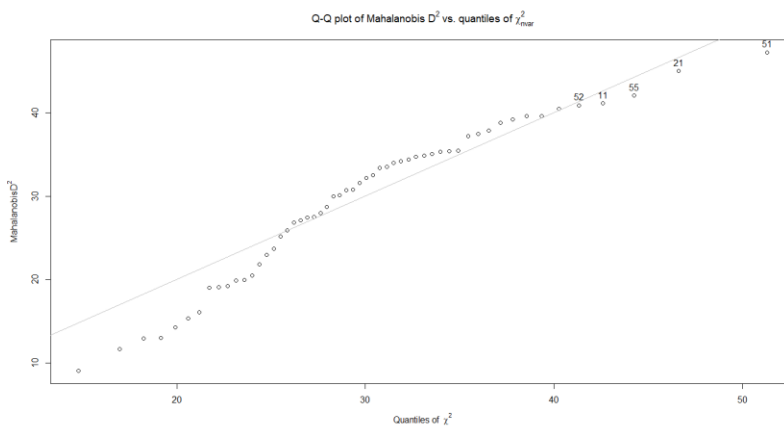
Normalidad Univariada Shapiro-Wilk							
Variable	Estadístico	p	normalidad	Variable	Estadístico	p	Normalidad
CLOA1	0.79	<0.001	NO	CLOMI3	0.71	<0.001	NO
CLOA2	0.76	<0.001	NO	CLOMI4	0.72	<0.001	NO
CLOA3	0.76	<0.001	NO	COOP1	0.69	<0.001	NO
CLOA4	0.75	<0.001	NO	COOP2	0.72	<0.001	NO
CLOC1	0.65	<0.001	NO	COOP3	0.78	<0.001	NO
CLOC2	0.71	<0.001	NO	COOP4	0.72	<0.001	NO
CLOC3	0.76	<0.001	NO	COORD1	0.76	<0.001	NO
CLOC4	0.64	<0.001	NO	COORD2	0.70	<0.001	NO
CLOC5	0.73	<0.001	NO	COORD3	0.72	<0.001	NO
DO1	0.46	<0.001	NO	COORD4	0.72	<0.001	NO
DO2	0.81	<0.001	NO	CLI1	0.76	<0.001	NO
DO3	0.58	<0.001	NO	CLI2	0.74	<0.001	NO
DO4	0.45	<0.001	NO	CLI3	0.77	<0.001	NO
CLOMI1	0.74	<0.001	NO	CLI4	0.73	<0.001	NO
CLOMI2	0.76	<0.001	NO	CLI5	0.70	<0.001	NO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3-12: Prueba de Normalidad multivariada

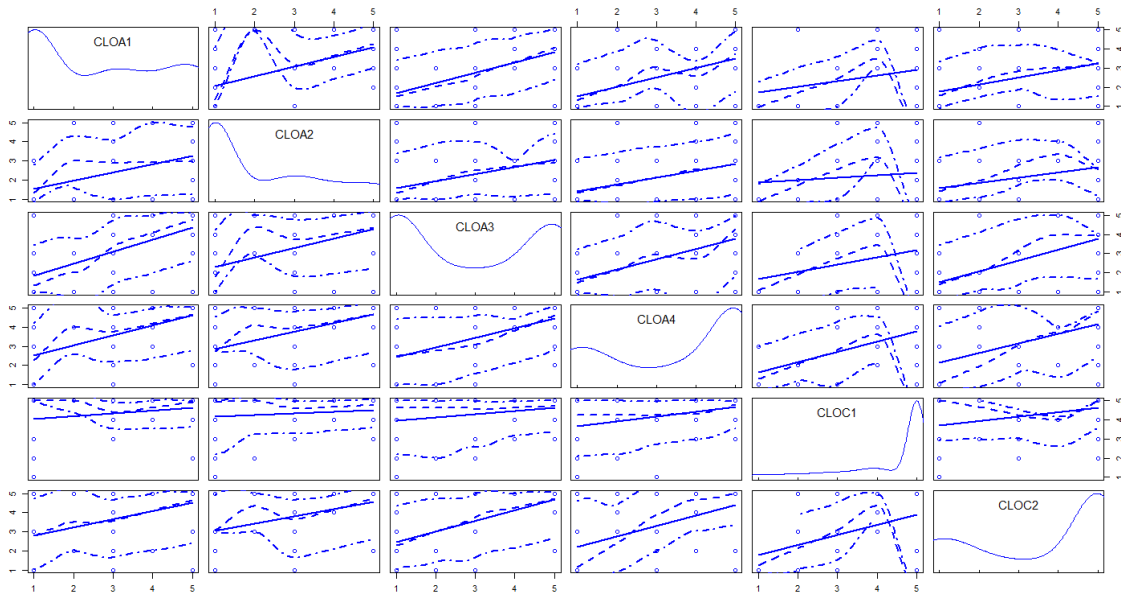
Prueba		Estadístico	Valor-p	Resultado
Mardia	Sesgo	5642.46	2.56E-11	NO
Mardia	curtosis	2.361332	0.018209	NO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3-4: Gráfico QQ de normalidad multivariada

Fuente: Elaboración propia usando R.

Figura 3-5: Matriz de gráficos de dispersión de las primeras 6 variables.



Fuente: Elaboración propia usando R.

Por lo tanto, para la realización de los análisis del modelo de medición y estructural será necesario tener en cuenta estos aspectos para analizar los índices de ajuste de los modelos y la selección del tipo de estimador.

3.2.3 Estimación de los coeficientes de las relaciones y el modelo de medición

El proceso de estimación de los coeficientes de las relaciones entre los indicadores y las variables latentes del modelo permite verificar la magnitud en la cual un constructo es representado por sus indicadores, de acuerdo con los datos recolectados.

Aunque la distribución de los datos de la muestra no posee un comportamiento normal, un primer intento para representar el modelo de medición, puede ser el acudir a aplicar CFA utilizando un estimador robusto, considerando también que la cantidad de datos de la muestra limitará la potencia del estimador de ajuste global chi cuadrado.

El análisis y redefinición del modelo de medición es un paso previo al análisis del modelo estructural, bajo el procedimiento de CB-SEM de dos etapas. Mientras que en PLS-SEM el modelo de medición se evalúa al correr el algoritmo incluyendo el modelo estructural.

- Análisis del modelo de medición mediante CFA

Para ejecutar el análisis CFA se usa el paquete Lavaan del programa R. Se utiliza el estimador MLM (Estimación de máxima verosimilitud con errores estándar robustos y un estadístico de prueba escalado Satorra-Bentler). Se acude a un estimador robusto considerando la violación de los supuestos de normalidad de los datos.

La sintaxis del modelo en R se muestra a continuación:

```

modelocfa<- '
CLOA =~ CLOA1 +CLOA2 +CLOA3 +CLOA4
CLOC =~ CLOC1 +CLOC2 +CLOC3 +CLOC4 +CLOC5
CLOMI =~ CLOMI1 +CLOMI2 +CLOMI3 +CLOMI4
CLI =~ CLI1 +CLI2 +CLI3 +CLI4 +CLI5
DO =~ DO1 +DO2 +DO3 +DO4
COOP =~ COOP1+ COOP2 +COOP3 +COOP4
COORD =~ COORD1 +COORD2 +COORD3 +COORD4
'

fitstd <- cfa(modelocfa, df.ILC, std.lv=TRUE, estimator="MLM")
fitstd <- cfa(modelocfa, df.ILC, std.lv=TRUE, estimator="MLM")

```

Tabla 3-13: Resultados del modelo

	Estandar	Robusto
chi cuadrado	669.26	591.338
df	384	384
CFI	0.796	0.873
TLI	0.769	0.856
RMSA	0.116	0.099
SRMR	0.095	0.095

Fuente: Elaboración propia

El indicador de ajuste global χ^2 no permite establecer que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos (valor $p=0,000$). De manera similar, los índices de ajuste CFI y TLI se encuentran por debajo de los valores mínimos de aceptación para un ajuste aceptable 0.09. Los índices de RMSA y SRMR se encuentran por encima del límite esperado de ajuste de 0.08. Por lo que se puede establecer que el modelo no se ajusta adecuadamente (Hair et al., 2017).

Tabla 3-14: Indicadores de confiabilidad del modelo

	CLOA	CLOC	CLOMI	CLI	DO	COOP	COORD	Total
Alfa de Cronbach	0.79	0.67	0.82	0.84	0.83	0.92	0.92	0.96
AVE	0.50	0.32	0.60	0.59	0.58	0.74	0.74	0.58

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la confiabilidad de los constructos del modelo inicialmente propuesto, se verifica que los valores del Alfa de Cronbach son adecuados, y que la varianza extraída promedio (AVE) es adecuada para todos los constructos, excepto CLOC.

Como era de esperarse, al aplicar CFA el estimador de chi cuadrado rechaza la hipótesis nula de que la varianza esperada es igual a la varianza de la muestra, aunque esto se debe principalmente al tamaño de la muestra, más que al nivel de adecuación del modelo teórico a los datos.

La aplicación de CFA, permite dar una primera mirada a las cargas factoriales de los indicadores en cada una de las variables. Los indicadores con una baja carga factorial podrían ser considerados para salir del modelo de medición, teniendo en cuenta que su expulsión ofrezca una mejora de los indicadores de ajuste.

En cuanto a las cargas factoriales de los indicadores en las variables, al revisar los coeficientes estandarizados se identifican cuatro indicadores que presentan cargas factoriales por debajo de 0.5. Estos indicadores pueden ser excluidos del análisis, si con su exclusión se puede mejorar el ajuste del modelo.

Tabla 3-15: Indicadores con carga factorial baja

Indicador	error est.	z	valor p	Carga
CLOC1	0.21	2.70	0.01	0.47
CLOC3	0.20	3.53	-	0.41
CLOMI3	0.23	2.93	0.00	0.40
CLI3	0.23	2.44	0.02	0.32

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza nuevamente el análisis CFA excluyendo los indicadores mencionados del modelo.

Tabla 3-16: Resultados del modelo Ajustado

	Estandar	Robusto
chi cuadrado	471.85	400.91
df	278.00	278.00
CFI	0.85	0.92
TLI	0.82	0.91
RMSA	0.11	0.09
SRMR	0.08	0.08

Fuente: Elaboración propia

Al remover las cuatro variables identificadas con bajas cargas factoriales, usando el estimador robusto de máxima verosimilitud con errores estándar robustos, el indicador de ajuste global χ^2 no permite establecer que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos (valor $p=0,000$). Los índices de ajuste de CFI y TLI mejoran ligeramente a niveles aceptables, pero el RMSA permanece por encima de 0.08, por lo que al modelo aún no se ajusta adecuadamente a los datos.

Tabla 3-17: Indicadores de confiabilidad del modelo ajustado

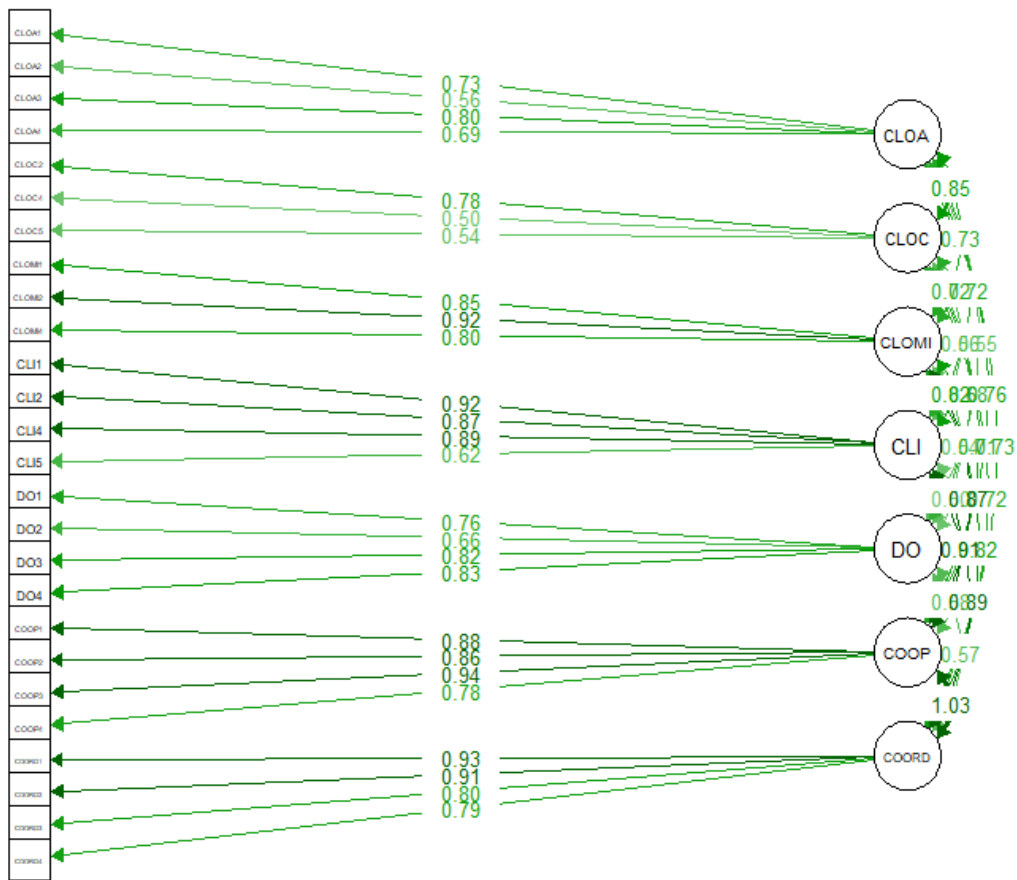
	CLOA	CLOC	CLOMI	CLI	DO	COOP	COORD	total
Alfa de Cronbach	0.79	0.63	0.89	0.89	0.83	0.92	0.92	0.96
AVE	0.50	0.39	0.73	0.71	0.58	0.74	0.74	0.64

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los indicadores de confiabilidad del modelo, el Alfa de Cronbach y AVE mejoran para las variables CLOMI y CLI, pero para la variable CLOC mejora ligeramente AVE a costa de la disminución del Alfa de Cronbach.

Al verificar las cargas factoriales sola un indicador CLOC4 resulta con una carga factorial de 0.496, y en error estándar no significativo.

Figura 3-6: Análisis confirmatorio de factores (CFA)



Fuente: Elaboración propia

Es posible verificar entonces que a través de la aplicación de CB-SEM los resultados de ajuste del modelo de medición no son satisfactorios, aun acudiendo a indicadores robustos. Lo que era de esperarse dadas las características de los datos y el tamaño de la muestra.

Cuando los datos tienen un comportamiento no normal, y las muestras son pequeñas, es posible acudir a PLS-SEM como enfoque alternativo a CB-SEM, ya que el estimador de OLS (mínimos cuadrados ordinarios) no se ve afectado por la violación de supuestos de normalidad.

- Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM

En contraste al enfoque CB-SEM de dos fases, donde en primer lugar se evalúa el modelo de medición mediante CFA, en PLS-SEM el modelo de medición se evalúa sobre la ejecución del modelo estructural completo. Esto es así, ya que PLS-SEM se enfoca en maximizar los valores de R^2 de las variables endógenas al estimar los coeficientes de trayectoria (path coefficients).

El modelo definido en Smartpls se presenta en la **Figura 3-7**, donde se muestra el modelo estructural, los indicadores, y los resultados de la corrida del algoritmo. En primera instancia se analiza un modelo con las capacidades logísticas y el efecto mediador de CLI entre estas y DO.

Desde la perspectiva de PLS-SEM, la evaluación del modelo de medición se centra en la confiabilidad y validez. Para evaluar la confiabilidad se acude al alfa de Cronbach y al indicador de confiabilidad compuesta; se espera que ambos valores muestren resultados por encima de 0.7 y por debajo de 0.95 para la confiabilidad compuesta.

En cuanto a la validez, se evalúan los resultados de la varianza extraída promedio (AVE), criterio de Fornell-Larcker, y las cargas factoriales cruzadas.

Tabla 3-18: Indicadores de confiabilidad y validez del modelo de medición

Variable	Alfa de Cronbach	Confiabilidad compuesta	AVE
CLI	0.84	0.89	0.63
CLOA	0.79	0.86	0.61
CLOC	0.68	0.78	0.43
CLOMI	0.82	0.88	0.66
DO	0.85	0.89	0.68

Fuente: Elaboración propia

Al revisar la **Tabla 3-18**, se verifican niveles aceptables para los valores de confiabilidad y consistencia interna del modelo, referentes a los valores de confiabilidad compuesta. En cuanto al indicador de validez convergente AVE, se presentan valores aceptables para la mayoría de las variables exceptuando CLOC, que muestra un valor por debajo del nivel deseado de 0.5.

En cuanto a las cargas factoriales externas, que son relativas a la relación de los indicadores con su respectiva variable, se verifica que todos los indicadores tienen valores por encima de 0.7, excepto los señalados en la **Tabla 3-19**. Al parecer los indicadores relacionados con CLOC presentan una baja carga factorial, lo que podría indicar que pueden ser candidatos para su exclusión del modelo. Sin embargo, se debe evaluar el efecto de su exclusión sobre la capacidad del modelo para explicar la varianza de las variables latentes internas. Aunque las cargas factoriales externas son bajas, ninguna está por debajo del nivel recomendado para ser excluida del modelo, que es 0.4.

Tabla 3-19: Cargas factoriales externas por debajo de 0.7

Indicador	Carga
CLI3	0.440
CLOA2	0.684
CLOC1	0.469
CLOC3	0.565
CLOC4	0.687
CLOC5	0.682
CLOMI3	0.541

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la validez discriminante, al examinar las cargas factoriales cruzadas es posible verificar que únicamente CLOC1 presenta una carga factorial mayor sobre DO que sobre CLOC, 0.474 frente a 0.469.

El criterio de Fornell-Larcker permite establecer validez discriminante, ya que el valor de los elementos en la diagonal, que corresponde a la raíz cuadrada de AVE es mayor que el valor de la correlación entre variables (elementos fuera de la diagonal).

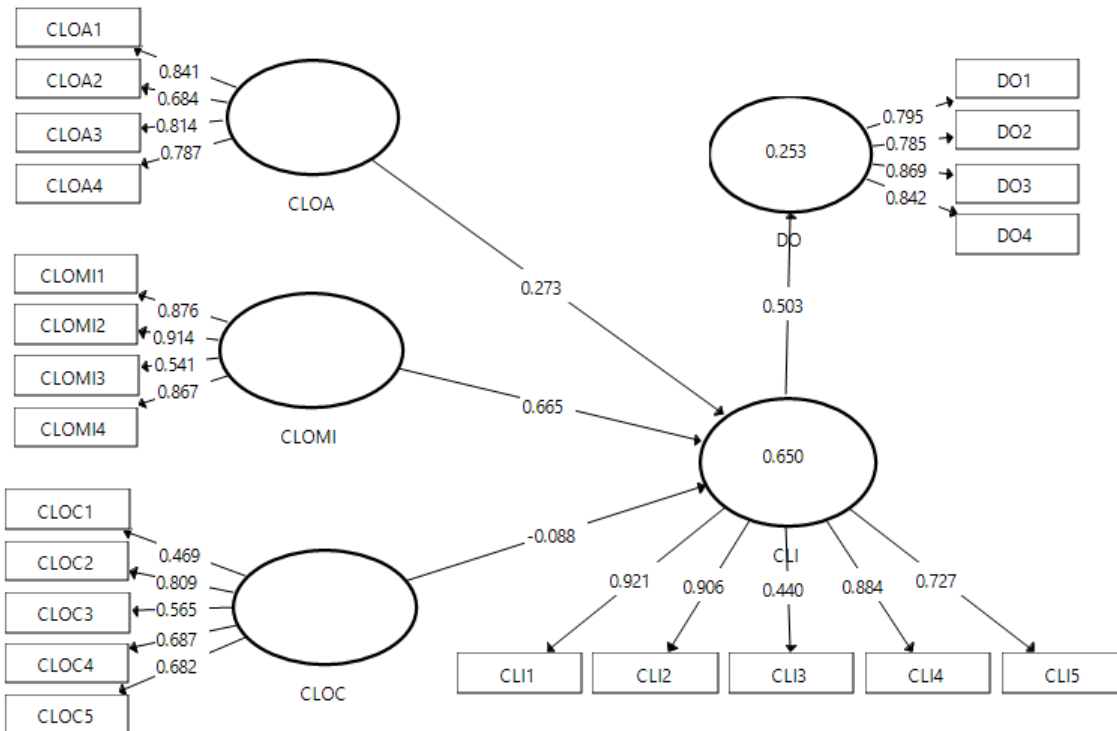
Tabla 3-20: Criterio de Fornell-Larcker

Variable	CLI	CLOA	CLOC	CLOMI	DO
CLI	0.796				
CLOA	0.639	0.784			
CLOC	0.496	0.6	0.653		
CLOMI	0.781	0.631	0.633	0.813	
DO	0.503	0.505	0.65	0.611	0.824

Fuente: Elaboración propia

Debido a que no es posible asegurar la validez discriminante del modelo, es necesario reformular el modelo de acuerdo con el soporte teórico con el cual se sustenta. Para ello se procede a eliminar los indicadores problemáticos y se evalúan nuevamente los criterios.

Figura 3-7: Versión inicial del modelo base



Fuente: Elaboración propia usando SmartPLS

- Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM Reformulación

Tabla 3-21: Resultados del Modelo Base

Variable	Indicador	Validez convergente			Confiabilidad de consistencia interna		Validez discriminante
		Carga externa	Confiabilidad del indicador	AVE	Confiabilidad compuesta	Alfa de Cronbach	
CLI	CLI1	0.938	0.880	0.76	0.926	0.892	Si
	CLI2	0.909	0.826				
	CLI4	0.901	0.812				
	CLI5	0.723	0.523				
CLOA	CLOA1	0.842	0.709	0.614	0.864	0.79	Si
	CLOA2	0.684	0.468				
	CLOA3	0.819	0.671				
	CLOA4	0.781	0.610				
CLOC	CLOC2	0.838	0.702	0.567	0.796	0.633	Si
	CLOC4	0.656	0.430				
	CLOC5	0.755	0.570				
CLOMI	CLOMI1	0.897	0.805	0.816	0.93	0.886	Si
	CLOMI2	0.939	0.882				
	CLOMI4	0.873	0.762				
DO	DO1	0.790	0.624	0.677	0.893	0.845	Si
	DO2	0.793	0.629				
	DO3	0.870	0.757				
	DO4	0.835	0.697				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-22: Criterio de Fornell-Larcker modelo base

	CLI	CLOA	CLOC	CLOMI	DO
CLI	0.872				
CLOA	0.627	0.784			
CLOC	0.484	0.603	0.753		
CLOMI	0.765	0.616	0.613	0.903	
DO	0.481	0.507	0.593	0.563	0.823

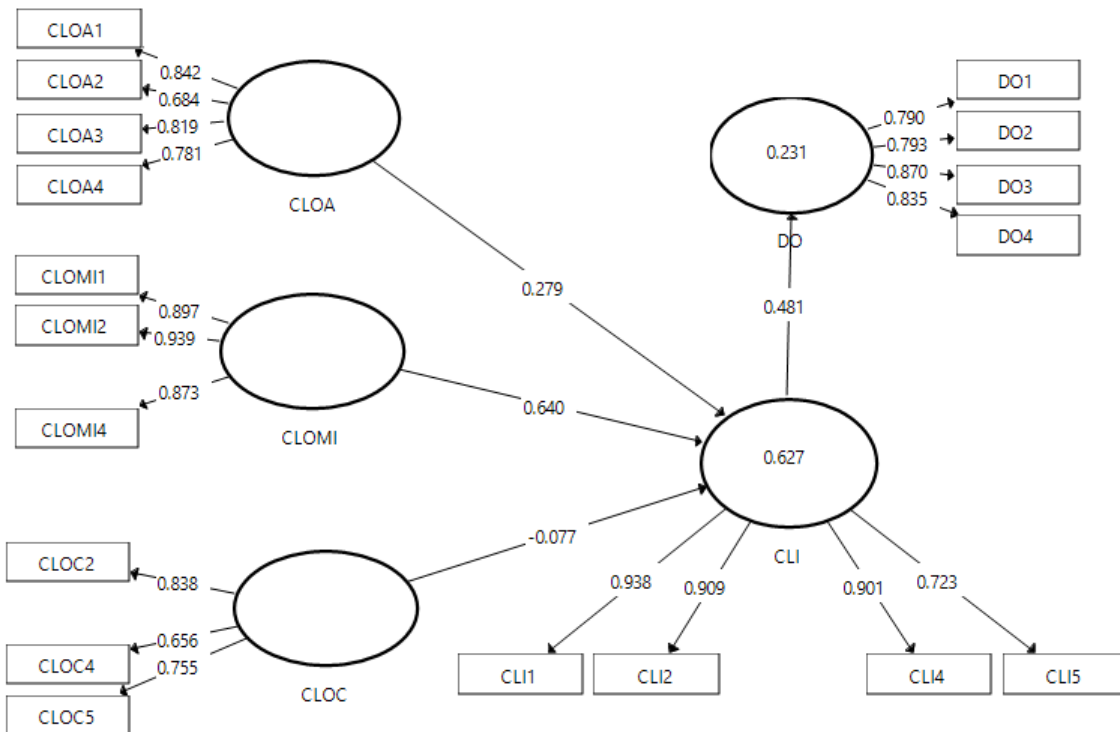
Fuente: Elaboración propia

Para reformular el modelo, se removieron de los constructos los indicadores que presentaban bajas cargas factoriales en el constructo al que medían o que presentaban cargas factoriales altas en otros constructos diferentes a su variable. Esto con el objetivo de alcanzar criterios de confiabilidad y validez de constructo, al mismo tiempo que validez discriminante.

Como resultado de este proceso de depuración, se excluyeron del modelo CLOMI3, CLOC1, CLOC3, y CLI3, buscando alcanzar validez discriminante y confiabilidad de consistencia interna.

Los resultados del modelo ajustado se presentan en la **Tabla 3-21**. La validez discriminante se establece al verificar el cumplimiento del criterio de Fornell-Larcker y las cargas cruzadas. No se presentan valores mayores a los valores de la raíz cuadrada del AVE en la **Tabla 3-22** y las cargas externas de los indicadores sobre otras variables diferentes a la que miden no son mayores.

Figura 3-8: Modelo base ajustado



Fuente: Elaboración propia

Habiendo establecido la confiabilidad y validez del modelo de medición, es posible pasar a verificar el modelo estructural.

3.2.4 Análisis del modelo estructural base

Para la evaluación del modelo estructural, se verifica en un primer momento el modelo sin los efectos moderadores de COOP y COORD, este modelo se denominara como modelo base, posteriormente se añaden COOP y COORD a la estructura del modelo. Al incorporar estas variables se repite nuevamente el proceso de evaluación del modelo de medición y estructural. En primer lugar, se descartan problemas de colinealidad, y se verifican la significancia y relevancia de las relaciones en el modelo estructural, los niveles de R^2 (Coeficiente de determinación), f^2 (efecto de tamaño), Q^2 (relevancia predictiva), y q^2 (efecto de tamaño de la relevancia).

- Análisis de Colinealidad

Para evaluar la colinealidad se utiliza el factor de inflación de varianza (VIF); se espera que no se presenten valores de VIF superiores a 5. En la **Tabla 3-23** se verifica que todos los valores son inferiores a 5 por lo que se descarta que se presentan problemas de colinealidad.

Tabla 3-23: Valores de VIF

Indicador	VIF	Indicador	VIF
CLI1	4.744	CLOC4	1.301
CLI2	3.304	CLOC5	1.163
CLI4	3.485	CLOMI1	2.723
CLI5	1.539	CLOMI2	3.558
CLOA1	1.767	CLOMI4	2.236
CLOA2	1.371	DO1	2.355
CLOA3	1.728	DO2	1.56
CLOA4	1.558	DO3	2.353
CLOC2	1.365	DO4	3.079

Fuente: Elaboración propia

- Coeficientes de determinación y efecto de tamaño

El siguiente paso es la evaluación de los coeficientes de determinación de las variables latentes endógenas. Para este caso, el R^2 de CLI es de 0.627 y el de DO es 0.231, que corresponden a un efecto moderado y un efecto débil.

Tabla 3-24: Valores de f^2

	CLI	DO
CLI		0.301
CLOA	0.113	
CLOC	0.009	
CLOMI	0.582	

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al efecto de tamaño f^2 , que evalúa cuándo la ausencia o no de un constructo exógeno afecta el indicador R^2 de un constructo endógeno, se verifica que se presenta un efecto intermedio de CLI-DO, un efecto grande de CLOMI-CLI, un efecto pequeño de CLOA-CLI y un efecto despreciable de CLOC-CLI.

- Coeficientes de relación y efectos totales

Los coeficientes de relación son valores estandarizados entre -1 y 1 que representan la fortaleza de una relación dentro del modelo. Cuando se presentan efectos de mediación, los coeficientes de efecto total se calculan multiplicando los efectos indirectos y sumando los efectos directos. En este caso, la significancia de los efectos se evalúa a través del procedimiento de *bootstrapping*.

Tabla 3-25: Efectos totales

	CLI	DO
CLI		0.481
CLOA	0.279	0.134
CLOC	-0.077	-0.037
CLOMI	0.64	0.308

Fuente: Elaboración propia

- Bootstrapping

Es necesario identificar si valores de los coeficientes de las relaciones son significativamente diferentes de cero, por lo que se debe acudir a un procedimiento de *bootstrapping* para derivar los errores estándar y aplicar una prueba *t* que permita determinar si un coeficiente es significativo.

Para aplicar este procedimiento se utiliza un re-muestreo de 5000 muestras y se asume un nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, para que un coeficiente de relación sea significativo, su valor-p debe ser menor de 0.05.

Tabla 3-26: Significancia de los efectos del modelo base

	Original	Media de la muestra	Valor t	Valor p	Intervalo de confianza 95%	Significativo
CLI -> DO	0.481	0.493	6.115	0	(0.332, 0.641)	Si
CLOA -> CLI	0.279	0.289	2.028	0.043	(0.026, 0.563)	Si
CLOA -> DO	0.134	0.14	1.937	0.053	(0.014, 0.287)	No
CLOC -> CLI	-0.077	-0.062	0.56	0.576	(-0.335, 0.203)	No
CLOC -> DO	-0.037	-0.028	0.543	0.587	(-0.162, 0.116)	No
CLOMI -> CLI	0.64	0.63	5.383	0	(0.371, 0.841)	Si
CLOMI -> DO	0.308	0.311	3.842	0	(0.159, 0.477)	Si

Fuente: Elaboración propia

Mediante el procedimiento de *bootstrapping* es posible verificar que únicamente los efectos de CLI-DO, CLOA-CLI, CLOMI-CLI, y CLOMI-DO son significativamente diferentes de cero.

El procedimiento también permite verificar que todas las cargas externas de los indicadores sobre las variables son significativas.

- Relevancia predictiva y efecto de tamaño de la relevancia

A través del procedimiento de *Blindfolding* (Vendado de ojos) es posible verificar la relevancia predictiva Q^2 , y efecto de tamaño de la relevancia q^2 . Se selecciona una distancia de omisión $D=7$. La distancia de omisión se selecciona de manera tal que la

división del número de observaciones entre D , resulte en un número no entero, en la práctica se acuden a valores entre 5 y 10 (Hair et al., 2017).

La relevancia predictiva del modelo para CLI es de 0.455 y para DO de 0.128, por lo que se podría considerar que las variables exógenas consideradas (CLOC, CLOA, CLOMI) presentan un nivel de relevancia predictiva alto para CLI, y CLI muestra un nivel de relevancia predictiva cercano a un efecto medio respecto a DO.

En cuanto a los valores de q^2 se verifica que CLOMI tiene una relevancia predictiva media frente a CLI y CLOA tiene una relevancia predictiva pequeña frente a CLI, mientras la relevancia de CLOC sobre CLI es casi nula.

Tabla 3-27: Valores de q^2

CLOA-CLI	0.046
CLOMI-CLI	0.292
CLOC-CLI	0.002

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, para el modelo planteado con los datos analizados es posible mostrar el papel de CLI para explicar la varianza de DO. Y el papel de CLOA y CLOMI para explicar la varianza de CLI. Así mismo, los resultados no muestran un soporte significativo para la relación de CLOC con CLI.

El siguiente paso en el análisis del modelo consiste en incorporar el papel moderador de COOP y COORD.

3.2.5 Análisis del modelo incluyendo Coordinación, Cooperación y efectos de moderación

Para entender el comportamiento de las capacidades logísticas, también es posible plantear un modelo donde se muestra el efecto de moderación de las capacidades de cooperación y coordinación sobre CLI, como se planteó en las hipótesis presentadas en el capítulo 2.

De manera similar al procedimiento descrito en la sección anterior, se evalúa el modelo de medición en primer lugar y luego el modelo estructural, después de alcanzar confiabilidad y validez.

Tabla 3-28: Indicadores de confiabilidad y validez del modelo de medición

Variable	Alfa de Cronbach	Confiabilidad compuesta	AVE
CLI	0.84	0.891	0.635
CLOA	0.79	0.864	0.614
CLOC	0.678	0.782	0.426
CLOMI	0.816	0.883	0.661
COOP	0.925	0.946	0.816
COORD	0.922	0.945	0.811
DO	0.845	0.894	0.678

Fuente: Elaboración propia

Al revisar la **Tabla 3-28**, se verifican niveles aceptables para los valores de confiabilidad y consistencia interna del modelo; los valores de confiabilidad compuesta de COOP y COORD se aproximan valores no deseados cercanos a 0.95. En cuanto al indicador de validez convergente AVE, se presentan valores aceptables para la mayoría de las variables exceptuando CLOC, que muestra un valor por debajo del nivel deseado de 0.5.

En cuanto a las cargas factoriales externas, que son relativas a la relación de los indicadores con su respectiva variable, se verifica que todos los indicadores tienen valores por encima de 0.7, excepto los señalados en la **Tabla 3-29**. Al parecer los indicadores relacionados con CLOC presentan una baja carga factorial, lo que podría indicar que pueden ser candidatos para su exclusión del modelo. Sin embargo, se debe evaluar el efecto de su exclusión sobre la capacidad del modelo para explicar la varianza de las variables latentes internas. Aunque las cargas factoriales externas son bajas, ninguna está por debajo del nivel recomendado para ser excluida del modelo, 0.4.

En cuanto a la validez discriminante, al examinar las cargas factoriales cruzadas es posible verificar que únicamente CLOC1 presenta una carga factorial mayor sobre DO que sobre CLOC, 0.474 frente a 0.467.

Tabla 3-29: Cargas factoriales externas por debajo de 0.7

Indicador	Carga
CLI3	0.433
CLOA2	0.684
CLOC1	0.467
CLOC3	0.567
CLOC4	0.688
CLOC5	0.681
CLOMI3	0.541

Fuente: Elaboración propia

El criterio de Fornell-Larcker no permite establecer validez discriminante, ya que el valor de los elementos en la diagonal, que corresponde a la raíz cuadrada de AVE, debería ser mayor que el valor de la correlación entre variables (elementos fuera de la diagonal). En especial se presentan valores problemáticos para CLI-COOP, CLI-COORD, COOP-COORD.

Tabla 3-30: Criterio de Fornell-Larcker

Variable	CLI	CLOA	CLOC	CLOMI	COOP	COORD	DO
CLI	0.797						
CLOA	0.638	0.784					
CLOC	0.497	0.6	0.653				
CLOMI	0.781	0.631	0.633	0.813			
COOP	0.88	0.68	0.604	0.764	0.903		
COORD	0.852	0.642	0.595	0.73	0.94	0.901	
DO	0.501	0.505	0.65	0.611	0.579	0.544	0.824

Fuente: Elaboración propia

Debido a que no es posible asegurar la validez discriminante del modelo, es necesario reformular removiendo indicadores problemáticos.

- Análisis del modelo de medición mediante PLS-SEM - Reformulación

Para reformular el modelo, se removieron de los constructos los indicadores que presentaban bajas cargas factoriales en el constructo al que medían o que presentaban

cargas factoriales altas en otros constructos diferentes al que medían. Esto con el objetivo de alcanzar criterios de confiabilidad y validez de constructo, al mismo tiempo que validez discriminante.

Como resultado de este proceso de depuración, se excluyeron del modelo COORD1, COOP2, CLOMI3, CLOC1, CLOC3, y CLI3, buscando alcanzar validez discriminante y confiabilidad de consistencia interna.

Tabla 3-31: Resultados del modelo ajustado

Variable	Indicador	Validez convergente			Confiabilidad de consistencia interna		Validez discriminante
		Carga externa	Confiabilidad del indicador	AVE	Confiabilidad compuesta	Alfa de Cronbach	
CLI	CLI1	0.94	0.87	0.76	0.926	0.892	Si
	CLI2	0.91	0.82				
	CLI4	0.90	0.81				
	CLI5	0.73	0.53				
CLOA	CLOA1	0.84	0.71	0.614	0.864	0.79	Si
	CLOA2	0.68	0.47				
	CLOA3	0.82	0.67				
	CLOA4	0.78	0.61				
CLOC	CLOC2	0.84	0.70	0.567	0.796	0.633	Si
	CLOC4	0.66	0.43				
	CLOC5	0.76	0.57				
CLOMI	CLOMI1	0.90	0.80	0.816	0.93	0.886	Si
	CLOMI2	0.94	0.88				
	CLOMI4	0.87	0.76				
COOP	COOP1	0.93	0.86	0.844	0.942	0.908	Si
	COOP3	0.93	0.86				
	COOP4	0.90	0.81				
COORD	COORD2	0.92	0.85	0.819	0.931	0.889	Si
	COORD3	0.92	0.84				
	COORD4	0.88	0.77				
DO	DO1	0.79	0.62	0.677	0.893	0.845	Si
	DO2	0.79	0.63				
	DO3	0.87	0.76				
	DO4	0.84	0.70				

Fuente: Elaboración propia

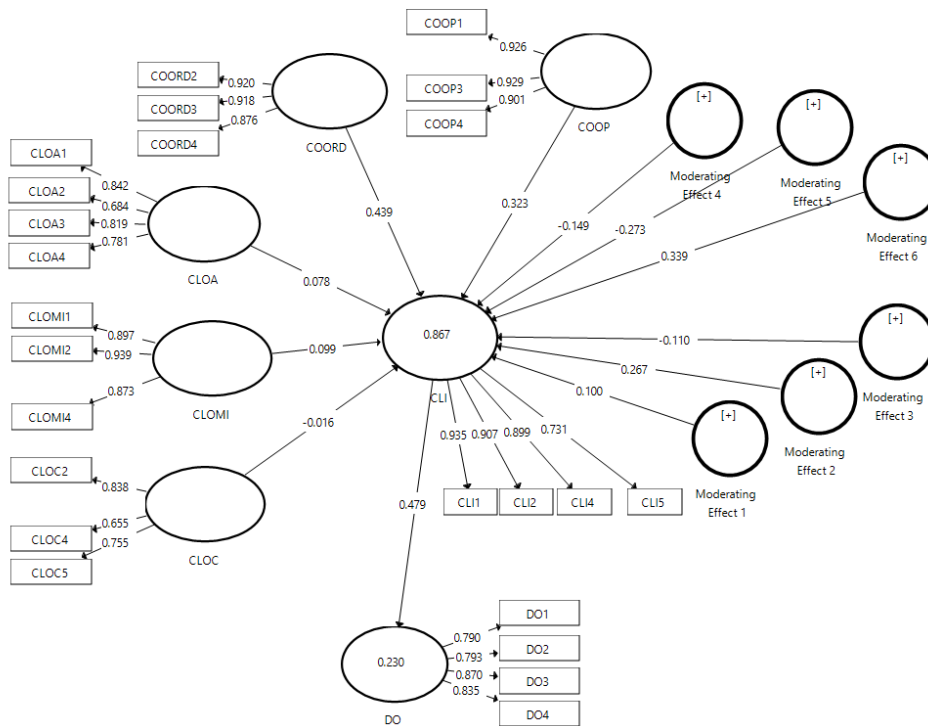
Los resultados del modelo ajustado se presentan en la **Tabla 3-31**. La validez discriminante se establece al verificar el cumplimiento del criterio de Fornell-Larcker y las cargas cruzadas. No se presentan valores mayores a los valores de la raíz cuadrada del AVE en la **Tabla 3-32** y las cargas externas de los indicadores sobre otras variables diferentes a la que miden no son mayores que sobre la que pertenecen.

Tabla 3-32: Criterio de Fornell-Larcker

	CLI	CLOA	CLOC	CLOMI	COOP	COORD	DO
CLI	0.872						
CLOA	0.627	0.784					
CLOC	0.485	0.603	0.753				
CLOMI	0.765	0.616	0.614	0.903			
COOP	0.835	0.637	0.575	0.79	0.919		
COORD	0.834	0.651	0.53	0.716	0.892	0.905	
DO	0.479	0.507	0.593	0.563	0.581	0.519	0.823

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-9: Modelo con efectos de moderación



Fuente: Elaboración propia

*Los círculos representan los efectos moderadores de COOP y COORD sobre CLOA, CLOMI y CLOC.

Habiendo establecido la confiabilidad y validez del modelo de medición, es posible pasar a verificar el modelo estructural y los efectos moderadores.

A continuación, se muestra el desarrollo de estas etapas.

3.2.6 Análisis del modelo estructural con efectos de moderación

Para la evaluación del modelo estructural, se verifican problemas de colinealidad, la significancia y relevancia de las relaciones en el modelo estructural, los niveles de R^2 (Coeficiente de determinación), f^2 (efecto de tamaño), Q^2 (relevancia predictiva), y q^2 (efecto de tamaño de la relevancia).

- Análisis de Colinealidad

Para evaluar la colinealidad se utiliza el factor de inflación de varianza (VIF), se espera que no se presenten valores de VIF superiores a 5. En la **Tabla 3-33** se verifica que todos los valores son inferiores a 5 por lo que no se presentan problemas de colinealidad.

Tabla 3-33: Valores de VIF

Variable	VIF	Variable	VIF
CLI1	4.744	CLOMI2	3.558
CLI2	3.304	CLOMI4	2.236
CLI4	3.485	COOP1	3.141
CLI5	1.539	COOP3	3.385
CLOA1	1.767	COOP4	2.662
CLOA2	1.371	COORD2	3.073
CLOA3	1.728	COORD3	3.129
CLOA4	1.558	COORD4	2.131
CLOC2	1.365	DO1	2.355
CLOC4	1.301	DO2	1.56
CLOC5	1.163	DO3	2.353
CLOMI1	2.723	DO4	3.079

Fuente: Elaboración propia

- Coeficientes de determinación y efecto de tamaño

El siguiente paso es la evaluación de los coeficientes de determinación de las variables latentes endógenas. Para este caso, el R^2 de CLI es de 0.867 y el de DO es 0.23, que corresponden a un efecto substancial y un efecto débil.

Tabla 3-34: Valores de f^2

	CLI	DO
CLI		0.298
CLOA	0.020	
CLOC	0.001	
CLOMI	0.017	
COOP	0.099	
COORD	0.227	

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al efecto de tamaño f^2 , que evalúa cuándo la ausencia o no de un constructo exógeno afecta el indicador R^2 de un constructo endógeno, se verifica que se presentan efectos intermedios de CLI-DO y COORD-CLI y efectos pequeños de CLOA-CLI y COOP-CLI.

- Coeficientes de relación y efectos totales

Tabla 3-35: Efectos totales

	CLI	DO
CLI		0.479
CLOA	0.078	0.037
CLOC	-0.016	-0.008
CLOMI	0.099	0.047
COOP	0.323	0.155
COORD	0.439	0.211

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de relación son valores estandarizados entre -1 y 1 que representan la fortaleza de una relación dentro del modelo. Cuando se presentan efectos de mediación

los coeficientes de efecto total se calculan multiplicando los efectos indirectos y sumando los efectos directos. Sin embargo, la significancia de los efectos se evalúa a través del procedimiento de *bootstrapping*.

- Bootstrapping

Es necesario identificar si valores de los coeficientes de las relaciones son significativamente diferentes de cero, por lo que se debe acudir a un procedimiento de *bootstrapping* para derivar los errores estándar y aplicar una prueba *t* que permita determinar si un coeficiente es significativo.

Para aplicar este procedimiento se utiliza un re-muestreo de 5000 muestras y se asume un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto, para que un coeficiente de relación sea significativo su valor-p debe ser menor de 0.05.

Tabla 3-36: Significancia de los efectos

	Original	Media de la muestra	Valor t	Valor p	Intervalo de confianza 95%	Significativo
CLI -> DO	0.479	0.493	6.08	0	(0.328, 0.642)	Si
CLOA -> CLI	0.078	0.088	0.63	0.529	(-0.145, 0.33)	No
CLOC -> CLI	-0.016	-0.014	0.15	0.881	(-0.212, 0.205)	No
CLOMI -> CLI	0.099	0.133	0.668	0.504	(-0.193, 0.395)	No
COOP -> CLI	0.323	0.257	1.448	0.148	(-0.209, 0.666)	No
COORD -> CLI	0.439	0.462	2.063	0.039	(0.076, 0.918)	Si

Fuente: Elaboración propia

Mediante el procedimiento de *bootstrapping* es posible verificar que únicamente los coeficientes de relación de CLI-DO y COORD-CLI son significativamente diferentes de cero.

El procedimiento también permite verificar la significancia de los coeficientes de las cargas externas, todas las cargas externas de los indicadores sobre las variables son significativas.

- Relevancia predictiva y efecto de tamaño de la relevancia

A través del procedimiento de *Blindfolding* (Vendado de ojos) es posible verificar la relevancia predictiva Q^2 , y efecto de tamaño de la relevancia q^2 . Se selecciona una distancia de omisión $D=7$.

La relevancia predictiva del modelo para CLI es de 0.544 y para DO de 0.127, por lo que se podría considerar que las variables exógenas consideradas presentan efecto de predicción alto de CLI, y CLI presenta un efecto cercano a medio para predecir DO.

En cuanto a los valores de q^2 se verifica que solo CLOMI y COORD tienen una relevancia predictiva pequeña frente a CLI.

Tabla 3-37: Valores de q^2

	q^2
CLOA-CLI	-0.029
CLOMI-CLI	0.050
CLOC-CLI	-0.026
COORD-CLI	0.061
COOP-CLI	-0.018

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, es posible afirmar que las variables latentes del modelo determinan en buena medida la varianza de CLI, presentándose efectos significativos de COORD sobre CLI y de CLOMI sobre CLI al verificar la relevancia predictiva. En cuanto a DO el efecto de CLI es significativo, aunque explica muy poco de la varianza de DO, lo que sugiere que se deben analizar otras relaciones, además del efecto mediador de CLI sobre DO para explicar su varianza.

La literatura previa también sugiere el rol de COOP y COORD como antecedentes de CLI, por lo que tal modelo también podría ser analizado, además de su rol como moderadores de la relación entre las variables del modelo, que se analiza a continuación.

- Análisis de efectos moderadores

Los efectos moderadores están representados por los círculos de la **Figura 3-9**. Para la revisión de los efectos moderadores, se verifican los valores f^2 del modelo y su significancia.

Existen varias maneras de representar los efectos moderadores dentro del modelo: producto de indicadores, dos etapas, y ortogonalización. Cuando se quiere verificar si el efecto moderador ejerce un efecto significativo en la relación, se prefiere el enfoque de dos etapas, mientras que cuando se desea maximizar la predicción del constructo endógeno, se prefiere la ortogonalización (J. Hair et al., 2017, pp. 253, 254).

Para verificar los efectos moderadores de COORD y COOP se probaron ambos enfoques, el de ortogonalización y el de dos etapas. Sin embargo, al aplicar el *bootstrapping* para verificar la significancia de los efectos, con un nivel de confianza de 0.05 ningún efecto moderador resultó significativo.

Si bien los efectos moderadores no son significativos, se muestran a continuación los resultados del valor f^2 de de los efectos moderadores, que indica cuánto contribuye el efecto de moderación a la explicación de la variable endógena. Mediante el enfoque de ortogonalización se presentan efectos intermedios de COOP*CLOC, COORD*CLOC, y COORD*CLOMI sobre CLI. Mientras que a través del enfoque de dos etapas se presentan efectos pequeños de COOP*CLOMI y COORD*CLOMI sobre CLI.

Tabla 3-38: Significancia estadística de los coeficientes de relación de los efectos moderadores

	Original	Media de la muestra	Valor t	Valor p	Intervalo de confianza 95%	Significativo
COOP*CLOA	0.1	0.036	0.537	0.591	(-0.319, 0.383)	No
COOP*CLOC	0.267	0.07	1.489	0.137	(-0.293, 0.427)	No
COOP*CLOMI	-0.11	0.014	0.532	0.595	(-0.398, 0.401)	No
COORD*CLOA	-0.149	-0.104	0.74	0.459	(-0.456, 0.318)	No
COORD*CLOC	-0.273	-0.028	1.553	0.12	(-0.39, 0.292)	No
COORD*CLOMI	0.339	0.23	1.579	0.114	(-0.315, 0.571)	No

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-39: Valores de f^2 para los efectos moderadores

f2 Ortogonalización		f2 Dos fases	
Efecto	CLI	Efecto	CLI
COOP*CLOA	0.033	COOP* CLOA	0.005
COOP*CLOC	0.218	COOP* CLOC	0.002
COOP*CLOMI	0.019	COOP* CLOMI	0.04
COORD*CLOA	0.062	COORD* CLOA	0.001
COORD*CLOC	0.227	COORD* CLOC	0.008
COORD*CLOMI	0.239	COORD* CLOMI	0.098

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, no es posible establecer que COOP y COORD tienen relevancia como moderadores de las relaciones entre las capacidades logísticas y CLI, más allá de efecto directo sobre CLI, que para el caso de COORD es significativo estadísticamente.

3.2.7 Análisis de Hipótesis

De acuerdo con los resultados obtenidos, a continuación, se analizan las Hipótesis planteadas en el capítulo 2.

No se encuentra soporte para H1, que plantea que las capacidades logísticas orientadas al cliente (CLOC) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI), ya que el coeficiente de trayectoria que une ambas variables muestra un valor negativo de -0.077 y resulta no significativo estadísticamente. Adicionalmente, el efecto de tamaño f^2 al igual que el efecto de tamaño de la relevancia predictiva q^2 son despreciables.

Se encuentra soporte para H2, que plantea que las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento (CLOA) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI), ya que el coeficiente de trayectoria que vincula a estas dos variables presenta un valor 0.279 que resulta significativo. El efecto de tamaño f^2 y efecto de tamaño de la relevancia predictiva q^2 de CLOA sobre CLI son pequeños.

Se encuentra soporte para H3, que establece que las capacidades logísticas orientadas al manejo de información (CLOMI) están asociadas positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI), ya que el coeficiente de trayectoria de las relaciona tiene un valor de 0.64 y resulta significativo. El efecto de tamaño f^2 de CLOMI sobre CLI es grande y el efecto de tamaño de la relevancia predictiva q^2 es medio.

No se encuentra soporte para H4, que plantea que la capacidad de cooperar (COOP) está asociada positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI). Aunque el coeficiente de trayectoria que relaciona las dos variables es 0.323, este no resulta significativo estadísticamente. El efecto de tamaño f^2 de COOP sobre CLI es pequeño y el efecto de tamaño de la relevancia predictiva q^2 es despreciable.

Se encuentra soporte para H5, que establece que la capacidad de coordinación (COORD) está asociada positivamente con las capacidades logísticas integradas (CLI), ya que el coeficiente de trayectoria que las relaciona tiene un valor de 0.439 y resulta significativo. El efecto de tamaño f^2 de COORD sobre CLI es medio y el efecto de tamaño de la relevancia predictiva q^2 es pequeño.

En cuanto a los efectos de moderación, no se encontró soporte para ninguna de estas relaciones (hipótesis 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2 y 5.3).

En el modelo Base las variables latentes exógenas CLOC, CLOMI y CLOA explican el 62% de la varianza de CLI y su relevancia predictiva Q^2 es alta con un valor de 0.45.

Al incluir COOP y COORD, las variables exógenas explican el 86% de la varianza de CLI y su relevancia predictiva Q^2 es alta con un valor de 0.54.

Finalmente, **se encuentra soporte para H6**, que plantea que las capacidades logísticas integradas (CLI) están asociadas positivamente con el desempeño operativo (DO), ya que el coeficiente de trayectoria que vincula ambas variables es positivo con un valor de 0.481 y resulta significativo. El efecto de tamaño f^2 de CLI sobre DO es medio, y el modelo explica el 23% de la varianza de DO.

3.2.8 Análisis de modelos alternos

Al verificar las hipótesis originalmente planteadas, de acuerdo con la literatura previa, es posible verificar que no se encuentra soporte para ciertas relaciones hipotetizadas. Por lo que se puede buscar una explicación alterna a las relaciones del modelo.

Es posible buscar una orientación para estas explicaciones en el análisis de los efectos totales e indirectos de cada uno de los modelos planteados.

A continuación, se muestra este análisis.

- Modelo base alternativo

Al revisar los efectos totales y su significancia es posible establecer un modelo alterno de la configuración de las relaciones del constructo buscando descartar las relaciones no significativas y explicar en mayor proporción la varianza las variables latentes endógenas.

Se plantea el modelo de **Figura 3-10** donde CLOC se relaciona directamente con DO y no se relaciona con CLI.

De manera similar a los pasos realizados en secciones anteriores, se evalúan la confiabilidad, validez y colinealidad del modelo, así como la significancia de las relaciones mediante *bootstrapping*.

Se establece que el modelo es válido y confiable, no se presentan problemas de colinealidad (los datos de colinealidad no varían frente al modelo base, por lo que no se presenta la tabla nuevamente), no se presentan cargas factoriales cruzadas, todos los coeficientes de trayectoria y efectos directos son significativamente diferentes de cero.

En este modelo donde las capacidades logísticas se configuran alternativamente a lo expresado por la literatura previa, se logra explicar el 62% de la varianza de CLI y el 40% de la varianza de DO a través de CLI y CLOC. Este resultado es importante frente al modelo base donde solamente se lograba explicar el 23% de la varianza de DO.

Tabla 3-40: Evaluación del modelo base alternativo

Variable	Indicador	Validez convergente			Confiabilidad de consistencia interna		Validez discriminante
		Carga externa	Confiabilidad del indicador	AVE	Confiabilidad compuesta	Alfa de Cronbach	
CLI	CLI1	0.938	0.880	0.76	0.926	0.892	Si
	CLI2	0.910	0.828				
	CLI4	0.900	0.810				
	CLI5	0.724	0.524				
CLOA	CLOA1	0.842	0.709	0.614	0.864	0.79	Si
	CLOA2	0.684	0.468				
	CLOA3	0.819	0.671				
	CLOA4	0.781	0.610				
CLOC	CLOC2	0.855	0.731	0.572	0.799	0.633	Si
	CLOC4	0.694	0.482				
	CLOC5	0.711	0.506				
CLOMI	CLOMI1	0.897	0.805	0.816	0.93	0.886	Si
	CLOMI2	0.939	0.882				
	CLOMI4	0.873	0.762				
DO	DO1	0.800	0.640	0.677	0.893	0.845	Si
	DO2	0.799	0.638				
	DO3	0.858	0.736				
	DO4	0.833	0.694				

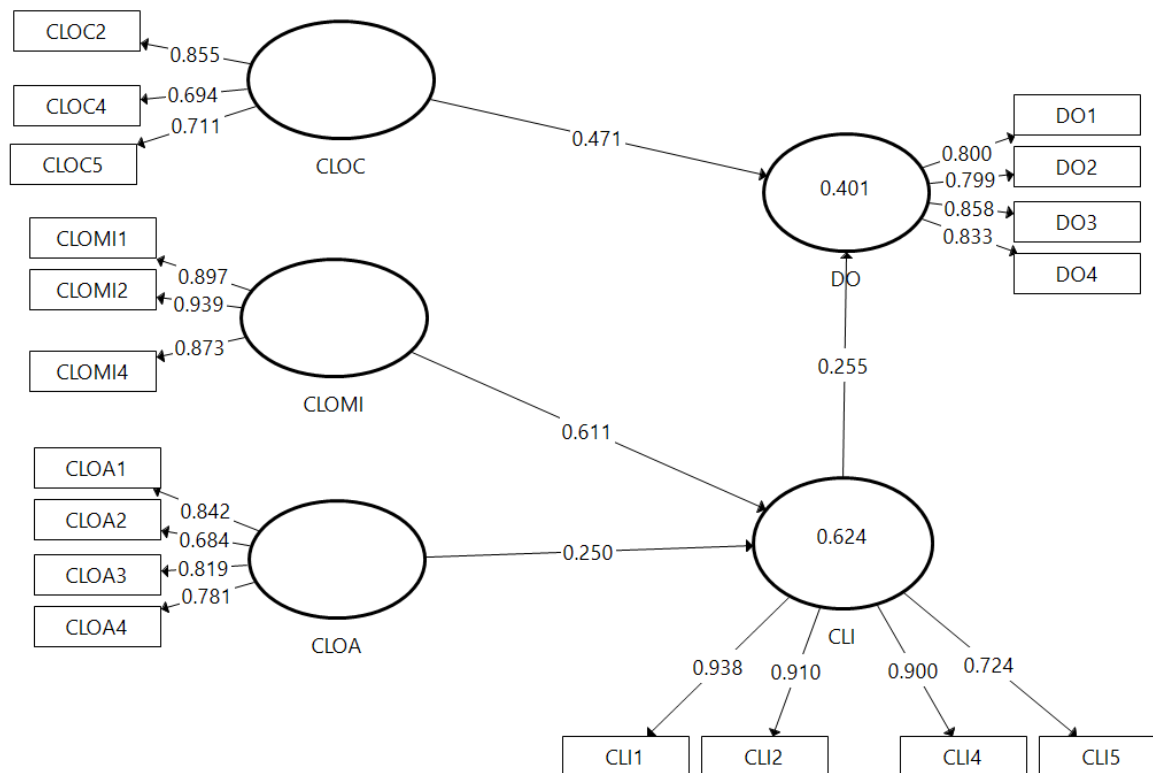
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-41: Criterio de Fornell-Larcker modelo base alternativo

	CLI	CLOA	CLOC	CLOMI	DO
CLI	0.872				
CLOA	0.627	0.784			
CLOC	0.477	0.605	0.757		
CLOMI	0.765	0.616	0.605	0.903	
DO	0.479	0.504	0.592	0.564	0.823

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-10: Modelo base alternativo



Fuente: Elaboración propia.

Al contemplar COOP y COORD en diferentes configuraciones del modelo, no se consigue aumentar la proporción de la varianza de DO explicada por el modelo, por lo cual no se presenta tal modificación.

Tabla 3-42: Significancia de los efectos modelo alternativo

	Original	Media de la muestra	Valor t	Valor p	Intervalo de confianza 95%	Significativo
CLI -> DO	0.255	0.240	2.669	0.008	(0.046, 0.425)	Si
CLOA -> CLI	0.250	0.272	2.094	0.036	(0.048, 0.519)	Si
CLOA -> DO	0.064	0.064	1.656	0.098	(0.003, 0.153)	No
CLOC -> DO	0.471	0.506	4.709	0.000	(0.305, 0.702)	Si
CLOMI -> CLI	0.611	0.598	4.794	0.000	(0.327, 0.822)	Si
CLOMI -> DO	0.156	0.143	2.309	0.021	(0.024, 0.29)	Si

Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que existen otras variables ligadas al desempeño operativo, como por ejemplo factores de medios de trabajo, infraestructura, recursos disponibles y factores de mercado, que no son considerados en esta investigación.

3.3 Discusión de los Resultados

En esta sección se discuten los resultados alcanzados frente a los hallazgos previos reportados en la literatura.

- Análisis de los indicadores descartados

Para iniciar la discusión se analizan los indicadores que fueron excluidos de los modelos, CLOC1, CLOC3, CLOMI3, CLI3, COORD1, y COOP2. En la **Tabla 3-43** se referencia la descripción de los ítems correspondientes a estos indicadores.

Tabla 3-43: Indicadores removidos del modelo

Identificador	Ítem
CLOC1	5. Cumplo con las necesidades de los clientes a través de operaciones eficientes de alistamiento y envío de productos
CLOC3	7. Me diferencio de los competidores por ofrecer a mis clientes productos con valor agregado en el empaque, presentación o servicios de envío
CLOMI3	16. Utilizo medios tecnológicos que me permitan intercambiar información con clientes, distribuidores o colegas, sobre envíos, cosechas, precios de compra y fechas de transporte
COOP2	19. Tengo en cuenta la opinión de clientes, proveedores, transportadores y distribuidores clave, en decisiones estratégicas sobre mis actividades de compra de insumos y distribución de productos
COORD1	22. Mis actividades de preparación y envío de productos se sincronizan con las actividades de mis clientes, distribuidores y transportadores más importantes
CLI3	28. Prefiero realizar negociaciones y acuerdos de palabra, en lugar de contratos escritos, para agilizar el envío, transporte y entrega de productos e insumos

Fuente: elaboración propia

Los 3 primeros indicadores de la **Tabla 3-43** fueron removidos del modelo por sus bajas cargas factoriales sobre la variable que miden. Estos ítems fueron adaptados de la literatura previa intentando conservar el significado y sentido descrito en el ítem original en lo referente al aspecto que se deseaba medir. Sin embargo, como muestra el análisis del modelo de medición, para el contexto de los productores agrícolas, tales elementos parecen no representar adecuadamente las variables que miden. Es posible que el concepto de eficiencia no esté del todo plenamente comprendido dentro del imaginario de los productores agrícolas, o que el grado de utilización de los recursos no se perciba relacionado al cumplimiento de los requisitos de los clientes. Adicionalmente CLOC1 presentó una carga cruzada sobre DO mayor que su carga sobre CLOC.

De manera similar que el uso de los recursos, el concepto de diferenciación y valor agregado vinculado a la competencia parece no ser del todo adecuado para representar las capacidades logísticas orientadas al cliente CLOC en el contexto de los productores que participan en estructuras colaborativas. Esto puede deberse a que en la práctica no se presenten efectos significativos de diferenciación para algunos productos agrícolas que se comercian mayormente en su forma no procesada, debido a que es así como los demanda el mercado, o los siguientes eslabones de las cadenas de suministro. Otra explicación puede ser debida al bajo grado de competitividad que puede presentarse como consecuencia de participar en una estructura colaborativa, con lo cual se alinean los intereses para ofrecer productos “estandarizados” a los clientes por parte de los productores de la estructura colaborativa.

En cuanto a CLOMI3, referido en la literatura previa a la existencia de sistemas de información empresarial entrelazados para facilitar el intercambio de información referente a las operaciones logísticas, es posible que el término “medios tecnológicos” usado para reflejarlo no esté tan presente dentro del imaginario de los productores para asociarlo con su cotidianidad.

Respecto a CLI3 el promedio de las respuestas en la escala utilizada estuvo por encima de los otros indicadores de CLI, por lo que para el caso de los datos analizados pudo haber sido no consistente con los demás indicadores de CLI.

Finalmente, los indicadores de COOP2 y COORD1, a pesar de sus cargas factoriales altas sobre sus variables, comprometían la validez discriminante del modelo y presentaban problemas de colinealidad, por lo fueron excluidos del modelo.

- Análisis de los resultados frente a los referentes teóricos

El primer intento realizado para explicar la configuración de las Capacidades Logísticas Integradas (CLI), su relación con las capacidades de coordinación (COORD) y cooperación (COOP) y el desempeño operacional, mostró que para el conjunto de datos analizado existía una alta correlación entre COORD y COOP, así como entre CLI y COORD, y CLI y

COOP. Al comparar este resultado preliminar frente a estudios previos, es posible identificar que Gligor & Holcomb (2012a) inicialmente establecen el rol moderador de COOP y COORD sobre las CLI. Sin embargo, en estudios posteriores establecen a COOP y COORD como antecedentes de CLI (Gligor & Holcomb, 2014b), y las demás capacidades logísticas como factores que contribuyen al logro de CLI y otras capacidades a nivel de cadena de suministro (Gligor & Holcomb, 2014a). En esta investigación se logra identificar que posiblemente esta distinción se realiza para evitar los problemas de validez discriminante ocasionados por la alta correlación entre las variables mencionadas.

Al verificar el rol moderador de COOP y COORD sobre las capacidades logísticas, propuesto inicialmente por Gligor & Holcomb (2012), se encuentran resultados similares a los hallados por Mandal et al. (2017), donde no se halló soporte para establecer el rol moderador de estas dos variables, por lo que el estudio actual se suma a la evidencia en el estado del arte para reconsiderar el rol moderador de COOP y COORD sobre otras capacidades logísticas.

Kirono, Armanu, Hadiwidjojo, & Solimun (2019) encuentran que la colaboración en la cadena de suministro puede contribuir significativamente a las capacidades logísticas y al desempeño logístico a través de las capacidades logísticas. A pesar de que el estudio en mención aborda variables diferentes a la presente investigación y otro contexto, los hallazgos de Kirono et al. (2019) podrían indicar que pueda existir un efecto indirecto significativo de COOP sobre DO a través de CLI como mediadora de la relación.

El análisis del modelo base sugiere que CLOC no contribuye significativamente a CLI, pero plantea la posibilidad de su contribución frente a DO, por lo que en el modelo base alternativo se relacionó a CLOC directamente con DO, resultando un coeficiente de trayectoria con un valor de 0.47 significativamente diferente de cero, y que contribuye a lograr un aumento de cerca del 17% en la explicación de la varianza de DO. Para el conjunto de datos y el contexto analizado esto implica un hallazgo relevante frente a lo que se esperaba encontrar según la literatura previa.

Estudios previos sobre la colaboración en el contexto de las cadenas de suministro agrícola muestran que existe una necesidad real de colaboración y que la colaboración se orienta más hacia los aspectos operativos que hacia los aspectos estratégicos de gestión de la

cadena de suministro (Doukidis et al., 2007). Para el caso de la presente investigación, este aspecto se manifiesta al verificar que no se encontró soporte para determinar que COOP está positivamente relacionada con CLI, mientras que la relación de COORD con CLI sí resultó ser positiva y significativamente diferente de cero. Lo que puede relacionarse con lo que Doukidis et al. (2007) identificaron en su estudio; estos autores manifiestan que la colaboración en la cadena de suministro agrícola puede verse afectada por la heterogeneidad de las cadenas de suministro agrícolas y por la cantidad de actores que intervienen a lo largo de los procesos.

Dentro de la literatura sobre capacidades logísticas no ha sido posible encontrar una investigación que aborde su estudio en el ámbito de productores agrícolas. Una de las pocas investigaciones que podría considerarse cercana a la desarrollada en este documento, es la de Puška, Kozarević, & Okičić (2020), que investigan las prácticas de la cadena de suministro y su relación con el desempeño, medidas a través de las alianzas con proveedores, relaciones con clientes y calidad de la información compartida. El estudio se realizó en el marco de empresas transformadoras de alimentos agrícolas en Bosnia y Herzegovina, más no directamente con productores agrícolas.

Los hallazgos de Puška et al. (2020) muestran que las prácticas de la cadena de suministro no influyen en el desempeño de la cadena de suministro de empresas transformadoras de productos agrícolas. Llama la atención este hecho, considerando que en esta investigación se encuentra soporte para manifestar que las Capacidades Logísticas Integradas sí influyen en el desempeño operativo de los productores agrícolas, y las capacidades organizacionales se manifiestan en las actividades típicas de las organizaciones (Day, 1994). Este aspecto puede ser abordado en futuros trabajos para clarificar por qué en un nivel superior de la cadena de suministro agrícola se presenta este comportamiento, y si es posible transferir las capacidades logísticas de los productores hacia los transformadores para integrar y sincronizar capacidades logísticas individuales a nivel de cadena de suministro (Mandal, 2016a).

Chiadamrong & Sophonsaritsook (2015) y Matanda & Schroder (2002) plantearon que el desarrollo de capacidades podía desempeñar un rol importante en el desempeño del negocio. En esta investigación se proporciona soporte a los planteamientos de tales autores al identificar cómo CLOC y CLI contribuyen a explicar DO de manera significativa.

Esta investigación responde a las oportunidades y necesidades detectadas originalmente por los trabajos de Zhao et al. (2001), Esper et al. (2007), Mandal et al. (2017) y Bahadori (2018) al desarrollar nuevas formas de operacionalizar el constructo de capacidades logísticas y construir medidas para permitir la verificación empírica de estas capacidades, basándose en la fundamentación teórica y la aplicación de métodos cualitativos para interpretar y reinterpretar los conceptos existentes (para mayor detalle sobre la derivación de ítems ver el Anexo: Relación de los indicadores del instrumento con la literatura previa).

Al aplicar la teoría de capacidades logísticas al contexto de estudio de los productores agrícolas, se responde a las oportunidades de investigación planteadas por Liu & Fu (2015) y Soto-Silva et al. (2016), contribuyendo a esclarecer el rol de las capacidades logísticas integradas desde la perspectiva estratégica de las capacidades organizacionales, sobre el desempeño operativo en el contexto de la gestión de cadenas de suministro agrícolas de primer nivel.

4. Conclusiones y recomendaciones

El estudio de la logística como campo de conocimiento es reciente en comparación con otros campos del conocimiento en las ciencias de la gestión y negocios. Las capacidades logísticas comienzan a estudiarse en los años 90 en un esfuerzo de los investigadores por identificar y consolidar las principales partes que conforman el cuerpo teórico de la logística como área de conocimiento. Autores como Mentzer y Flint hacen parte de los autores pioneros en realizar esfuerzos por formalizar los planteamientos teóricos que soportan la logística acudiendo al enfoque de capacidades (Mentzer & Flint, 1997; Mentzer et al., 2004). A su vez, los estudios posteriores se han enfocado en validar empíricamente las relaciones teorizadas e introducir nuevos elementos a la teoría considerando el rol de la logística en la cadena de suministro.

Sin embargo, es importante resaltar que la literatura que teoriza sobre las capacidades logísticas no avanza al mismo ritmo que la literatura sobre cadena de suministro. De tal manera, no se encuentran abundantes estudios de la temática con fechas recientes, más allá de las publicaciones seminales de hace más de una década y publicaciones aisladas que dan cuenta de la relación de las capacidades logísticas con otras capacidades a nivel de cadena de suministro y con capacidades relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías de la información y telecomunicaciones.

Por lo tanto, el análisis de esta investigación no debe ser juzgado tomando como único criterio la novedad de las fuentes utilizadas, como es comúnmente aceptado hacerlo en algunos modos de desarrollo de ciencia que cuentan con un fuerte desarrollo teórico reciente, sino más bien la contribución de esta investigación debe ser valorada por la

novedad de los hallazgos alcanzados en comparación a los últimos hallazgos relevantes disponibles en el contexto del ámbito de estudio y el estado del arte.

Conclusiones

Respecto a los resultados alcanzados en el desarrollo de la investigación, las conclusiones y recomendaciones que se derivan se reportan a continuación.

Referentes al logro de los objetivos

Fue posible verificar mediante el trabajo de campo de la fase CUAL y el análisis de datos de la fase CUAN que existe un vínculo entre las capacidades logísticas integradas de los productores agrícolas que forman partes de estructuras colaborativas y su desempeño operacional. Este efecto es de magnitud positiva y estadísticamente diferente de cero.

Se logró explicar la configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas al analizar la relación entre las variables del constructo planteado y comprobar las hipótesis establecidas. De tal manera se identificaron la magnitud de las relaciones entre las variables del constructo y su significancia estadística. Se logró establecer que las capacidades logísticas integradas (CLI) en el caso de los productores agrícolas se desarrollan principalmente a través de las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento (CLOA) y las capacidades logísticas orientadas al manejo de información (CLOMI), y que las capacidades de Cooperación (COOP) y Coordinación (COORD) no presentan un rol moderador sobre la relación entre las capacidades logísticas de nivel individual y CLI.

Se propuso también una manera alternativa de la configuración de las capacidades logísticas, frente a lo reportado en la literatura previa, que explica de mejor manera la varianza del desempeño operativo (DO) de los productores agrícolas, mostrando cómo las capacidades logísticas orientadas al cliente (CLOC) contribuyen directamente a DO más no a las capacidades logísticas integradas (CLI).

Al verificar la relación entre CLI y DO se estableció el rol significativo de las capacidades logísticas integradas en el desempeño operativo de los productores, medido a través de dimensiones de calidad, tiempo y entrega. Esta relación resultó significativamente diferente de cero.

En síntesis, se identificó que CLOMI, CLOA y la capacidad de coordinación (COORD) son factores que influyen positivamente en el desarrollo de CLI.

Desde la perspectiva relacional y basada en recursos se estableció en la fase CUAL de la investigación la manera como se presentan las CLI identificando las actividades a través de las cuales se manifiestan, por lo que también fue posible identificar los factores que influyen en su desarrollo. Estos hallazgos se presentan a lo largo de la sección 3.1 y de las implicaciones prácticas al final de este capítulo.

Se logró identificar a través del desarrollo de la fase CUAL, que una de las principales preocupaciones de los productores agrícolas en cuanto al desempeño de sus operaciones es el precio que les pagan por sus productos, por lo que finalmente sus esfuerzos se orientan a mejorar o mantener los precios en un nivel favorable que les permita competir en el mercado. Para mejorar estos precios, los productores se enfocan en mantener canales de comunicación con clientes, transportadores y otros productores de su red para verificar que las prácticas de cosecha y manipulación de los productos no afecten su estado físico y les permitan obtener un precio adecuado al momento de comercializarlos.

A través de estos canales de comunicación, los productores configuran capacidades logísticas orientadas al manejo de información y capacidades logísticas integradas, que no solamente les permiten monitorear el estado de los productos y precios a través de la cadena de suministro, sino que también facilitan la coordinación operativa de sus actividades y el intercambio de saberes y buenas prácticas agrícolas. Lo que repercute directamente sobre su desempeño operativo.

De manera similar, a nivel individual, los productores que participan de estructuras colaborativas configuran capacidades logísticas orientadas al cliente que repercuten significativamente sobre el desempeño operativo de sus unidades productivas. Sin

embargo, estas capacidades no contribuyen positivamente al desarrollo de capacidades logísticas integradas, de acuerdo con los resultados de esta investigación.

Aportes al estado del arte

La revisión de la literatura que soporta la presente investigación se desarrolló entre los años 2015 y agosto de 2020. Durante este periodo no se encontró en las bases de datos consultadas o a través de medios de consulta disponibles a través de internet ningún trabajo desarrollado concurrente o ya finalizado, en idioma inglés o español que abordara un problema y objeto de estudio similar, o que presentara aportes similares a los reportados en esta investigación.

Dentro de la literatura publicada e indexada en bases de datos reconocidas internacionalmente en idiomas inglés y español, no ha sido posible encontrar un estudio previo o concurrente que aborde el estudio de las capacidades logísticas en el contexto de los productores agrícolas. Por lo que esta investigación y las publicaciones que en un futuro próximo se deriven de ella constituyen aportes pioneros en la temática y podrán ser usados como referentes teóricos y metodológicos para estudios posteriores que aborden un objeto y ámbito de estudio similar.

En cuanto al instrumento para la recolección de datos cuantitativos, se desarrollaron nuevos ítems y adaptaron ítems existentes para medir capacidades logísticas en el contexto de productores agrícolas, lo que constituye una base para futuros estudios, ya que no se presentaban en el estado del arte aportes previos al respecto para el ámbito de estudio. Estos ítems fueron revisados en la sección 3, estableciendo su confiabilidad y validez.

Frente a la teoría consignada en el estado del arte sobre las capacidades logísticas, fue posible identificar, para el caso de estudio abordado, que se presenta un comportamiento diferente al reportado en la literatura en el caso de las estructuras colaborativas de productores agrícolas. Esta discusión se presentó al final de la sección 3. Fue posible identificar que CLOC no influye positivamente en CLI.

Se presenta evidencia empírica para cuestionar la contribución de las capacidades logísticas orientadas al cliente o la demanda (CLOC) a la generación de capacidades logísticas integradas (CLI), por lo menos para el caso analizado.

Teniendo en cuenta que la definición conceptual de las CLI establece que resultan de la unión y alineación de varias capacidades logísticas, la presente investigación muestra que para el caso de los productores agrícolas que participan de esquemas de colaboración, las CLI se configuran principalmente a través de las capacidades logísticas orientadas al abastecimiento CLOA y las capacidades logísticas orientadas al manejo de información CLOMI, y que estas capacidades contribuyen positivamente al desempeño operativo.

A través de los hallazgos de esta investigación se proporciona soporte empírico para refutar el papel moderador de las capacidades de coordinación y cooperación sobre la relación entre las capacidades logísticas orientadas al cliente, al manejo de información y al abastecimiento y las capacidades logísticas integradas. Lo que se alinea con los hallazgos presentados previamente por Mandal et al. (2017), donde tampoco se encontró soporte para este rol de COOP y COORD.

La teoría de la logística como campo de estudio aún se encuentra en construcción, y avanza de la mano de la teoría de la gestión de cadenas de suministro, más no a su mismo ritmo. Diferentes aspectos operacionales y estratégicos continúan siendo objeto de discusión entre ambas áreas de conocimiento.

En el contexto agrícola, muchos de los planteamientos comúnmente aceptados de la logística y la gestión de cadenas de suministro aún no han sido sometidos a prueba mediante métodos científicos que permitan probar las hipótesis de las que se tiene soporte para otros contextos económicos. Por lo que esta investigación presenta un aporte a la teoría logística al ser pionera en abordar este contexto, sobre todo desde la perspectiva de las capacidades organizacionales y la visión de la firma basada en recursos.

Aportes metodológicos

La investigación realizada representa un aporte metodológico en comparación con las investigaciones previas, al implementar un diseño metodológico mixto para indagar sobre CLI y adaptar y desarrollar nuevos ítems para realizar la medición de capacidades logísticas adecuados a la realidad de los productores agrícolas. La documentación del soporte teórico para la aplicación del diseño seleccionado, y la construcción y análisis del instrumento, constituye una guía para futuros trabajos cuyo objeto de estudio sea similar.

No fue posible identificar en la literatura previa la aplicación de diseños mixtos para desarrollar investigaciones en capacidades logísticas, por lo que el autor considera esta investigación como pionera y referente para futuros trabajos.

Se desarrolló un protocolo de entrevista para indagar sobre capacidades logísticas en el contexto de los productores agrícolas, y un instrumento para medirlas, que pueden ser usados en futuras investigaciones que aborden un objeto de estudio y ámbito similar (este material se encuentra disponible en los anexos).

Se utilizaron múltiples medios y estrategias para recolectar la información cualitativa y cuantitativa, desde la entrevista personal, telefónica, a través de videollamada, hasta aplicaciones de mensajería instantánea. En especial, este último medio se considera relevante para futuros trabajos, haciendo uso de las ventajas actuales de la tecnología, ya que permite que las respuestas de los entrevistados a las preguntas queden grabadas en el dispositivo móvil o computador, lo que facilita su posterior transcripción. Por lo que el investigador considera valioso resaltar este mecanismo para la realización de entrevistas.

Limitaciones

En el desarrollo del proyecto de investigación varias limitaciones fueron identificadas:

La teoría de Logística y gestión de cadenas de suministro ha sido desarrollada considerando casos de estudio y análisis de sectores de la economía diferentes al sector

primario. Por lo que el soporte teórico para los planteamientos que subyacen el concepto de capacidad logística, era limitado dentro del ámbito de estudio.

La definición de la muestra y el proceso de muestreo no probabilístico implicó un reto para lograr la implementación de las fases CUAL y CUAN de la investigación, ya que al no contar con marcos de referencia e información estructurada para identificar participantes que cumplieran con los criterios de reclutamiento, se tuvo que acudir a métodos de muestreo no probabilístico basados en referidos, bola de nieve y criterio de expertos. Lo que implicó realizar una búsqueda referencial a través de los contactos disponibles por el investigador para buscar el acceso a las poblaciones que probablemente pudieran cumplir los criterios para participar en la muestra.

La identificación y acceso a los productores implicó una labor que se escapa de los objetivos de la investigación y requirió un esfuerzo significativo, ya que se debieron cumplir varias etapas de contacto previo con los productores para que finalmente fuera posible concretar el espacio para desarrollar las entrevistas y la aplicación del instrumento.

El acceso a la población objeto de estudio fue otro obstáculo importante durante el desarrollo de la investigación, ya que ligada al objeto de la investigación se encontraba la naturaleza del contexto agrícola de la población objeto de estudio, por lo que el acceder a los productores implicaba retos importantes de movilización e incluso de seguridad personal para el investigador y los entrevistados, por lo que varias de las entrevistas de la Fase CUAL fueron realizadas a través de medios telefónicos, y reuniones virtuales, mientras en la fase CUAN todas las respuestas al cuestionario fueron realizadas a través de llamadas a teléfono celular. La aplicación del instrumento a distancia implica una limitación importante de la investigación, ya que fue necesario reorientar constantemente a los productores hacia responder las respuestas del cuestionario, mientras se les escuchaba atentamente a sus relatos relacionados con su cotidianidad.

La naturaleza de las labores del agro hace que los productores agrícolas se localicen en regiones geográficas apartadas de los centros urbanos y con acceso limitado a los medios de comunicación, por lo que acceder a ellos representó un reto importante y se constituye como un factor de primordial importancia para futuros proyectos que deseen revisar aplicaciones de la teoría logística en labores del agro.

El tamaño de la muestra ligado a la aplicación de las técnicas de modelos de ecuaciones estructurales implica una limitación de los resultados alcanzados debido a la pérdida de poder estadístico para soportar los análisis realizados. No obstante, a través del procedimiento de *bootstrapping* se logró realizar las pruebas de significancia estadística.

Los recursos de la investigación para el desarrollo de trabajo de campo fueron limitados, lo que impidió lograr el cubrimiento de una mayor población. Es usual que en los estudios que acuden al uso de la técnica de ecuaciones estructurales, se esperen tamaños de muestra mayores. Sin embargo, en este tipo de estudios la aplicación de los cuestionarios se realiza de manera autónoma por el entrevistado, mientras que para la presente investigación, esta aplicación del instrumento debía ser acompañada, dada la caracterización heterogénea en cuanto al nivel de formación, de la población objeto de estudio.

La pandemia global relacionada con Covid-19 y las cuarentenas motivadas por su causa, impidieron el desarrollo de nuevos acercamientos a productores para ampliar el tamaño de la muestra y aumentar el poder estadístico de los análisis realizados. Aunque se debe resaltar que la muestra de la fase CUAN cumplió el criterio aproximado propuesto por Hair et al. (2017, p. 28), donde se establece que el tamaño de la muestra debe ser por lo menos 10 veces, la cantidad de trayectorias que apuntan a un mismo constructo, para el constructo donde se presenta mayor cantidad de trayectorias que apuntan a él.

Previamente se ha identificado que una de las limitaciones de los estudios en capacidades logísticas es que son estudios transversales y no consideran la variación en las prioridades y estrategias empresariales a través del tiempo (K. H. Lai, 2004; K. C. Shang & Marlow, 2005; Wu et al., 2006), además de basar la evaluación de las capacidades en la auto-evaluación o evaluación desde una sola fuente de información (K. H. Lai, 2004). Esta limitación se hace presente en esta investigación, y continúa siendo una oportunidad para futuras investigaciones.

Recomendaciones

El desarrollo de la investigación presenta hallazgos relevantes frente al estado del arte y frente a las prácticas que desarrollan los productores agrícolas. Desde la perspectiva del aprovechamiento de sus recursos y capacidades, estas recomendaciones se presentan a continuación.

Implicaciones prácticas

En el desarrollo de la investigación se abordaron dos fases, una cualitativa y una cuantitativa. De cada una se desprenden recomendaciones.

En Colombia, solo el 5.1% de las más de 2 millones de unidades de producción agropecuarias (UPA) verificadas en el tercer censo nacional agropecuario manifestó realizar trabajo colectivo, principalmente con vecinos cercanos (DANE, 2016). En la fase CUAL de la investigación, el acercamiento a los productores agrícolas que participan de estructuras colaborativas, ya sea a manera de asociaciones formales, no formales, esquemas comerciales o esquemas veredales, permitió identificar que de manera unánime todos los productores entrevistados consideran que trabajar colaborativamente les resulta benéfico.

No solo les resulta benéfico trabajar colaborativamente en términos de contar con recursos físicos y soporte de las operaciones compartido, sino también al acceder a conocimientos y experiencias compartidas que les ayudan en sus actividades diarias. Este hallazgo es coherente con lo identificado previamente en la literatura sobre recursos y capacidades que establece que las organizaciones buscan participar en estructuras colaborativas para acceder a recursos y capacidades que no les son posibles de acceder de manera individual, o al buscar oportunidades para el desarrollo de proyectos (Crujssen et al., 2007; Durugbo, 2016; Lorenzoni & Lipparini, 1999). Por lo que esta investigación aporta evidencia empírica y práctica que debe ser considerada por los productores agrícolas, entes institucionales y académicos interesados en hacer estudios similares o impulsar este tipo de alianzas colaborativas.

Mediante la realización y el análisis de las entrevistas también fue posible identificar que los productores que fueron incluidos en la muestra, sin importar su nivel de formación, le daban gran importancia al intercambio de información con otros productores y con sus clientes, por lo que también contaban con medios de comunicación celular dotados de planes de datos y aplicaciones de mensajería instantánea, mediante las cuales organizaban sus operaciones y verificaban aspectos de calidad de los envíos y el estado de los productos. Lo que representó un hallazgo relevante para el investigador, ya que se contrapone a la visión estereotipada del productor agrícola alejado de las tecnologías de la información y telecomunicaciones. Este hallazgo se constituye como un indicio para futuras investigaciones, más no como una generalización.

El análisis de los datos en la fase CUAN permitió determinar que las capacidades logísticas de los productores agrícolas que participan de estructuras colaborativas contribuyen a la generación de capacidades logísticas integradas, y a su vez las capacidades logísticas integradas contribuyen significativamente al desempeño operativo de los productores agrícolas. Por lo que los esfuerzos de los productores agrícolas para ponerse de acuerdo (Su capacidad de cooperar) y para organizar sus actividades con otros productores, con transportadores y con distribuidores (Su capacidad para coordinarse con otros), redundan positivamente en el desempeño de sus unidades productivas. Por lo que los esfuerzos institucionales, veredales y particulares para lograr estos esquemas de trabajo colaborativo deben ser apoyados en las cadenas de suministro de productos agrícolas.

Futuros Trabajos

Para el desarrollo de trabajos futuros, se recomienda realizar proyectos dirigidos a responder a las limitaciones de la presente investigación y abordar aspectos como los siguientes.

Es posible mejorar la potencia estadística de los resultados obtenidos en la presente investigación considerando un tamaño de muestra meta más elevado. Sin embargo, se advierte que para lograr este objetivo deberán comprometerse recursos significativos y una

cantidad de tiempo importante para realizar la etapa de acercamiento a los productores y reclutamiento de participantes. Ya que, como se revisó en el capítulo de fundamentos metodológicos, la aplicación del instrumento debe ser acompañada. Esto representa un reto importante frente a otros estudios que acuden a modelos de ecuaciones estructurales, donde los cuestionarios son autoadministrados por los participantes. La estrategia de cuestionarios autoadministrados no es viable para abordar el contexto de estudio al contemplar poblaciones con características de formación académica heterogéneas o con una gran dispersión en sus niveles de formación.

En la literatura previa se examina el rol de las CLI con capacidades de nivel de cadena de suministro, como Agilidad y Resiliencia. Ante el contexto actual, planteado por la pandemia global, el rol de las capacidades logísticas en la sostenibilidad y resiliencia de la cadena de suministro será fundamental para próximas investigaciones. Futuros trabajos podrían extender el alcance de la presente investigación para abordar estos temas. Sin embargo, deberán abordar un diseño metodológico similar que les permita adaptar los indicadores de medición de estas capacidades al contexto de los productores agrícolas.

Al igual que los trabajos previos de la temática, los datos recabados en la investigación corresponden a un solo nivel de la cadena de suministro. Se recomienda para estudios posteriores diseñar estrategias de análisis de capacidades logísticas que contemplen la medición de estas capacidades en varios niveles de la cadena de suministro simultáneamente. En la literatura esto se reconoce como recolección de datos diádicos o triádicos. No existe un marco metodológico que considere la recolección de datos diádicos o triádicos para el estudio de las capacidades logísticas recolectando información simultáneamente de varios eslabones de la cadena de suministro, por lo que el desarrollo de este marco también se constituye como un campo relevante de investigación.

Es necesario desarrollar investigaciones que permitan un enfoque longitudinal para verificar el efecto de las diferentes configuraciones de capacidades logísticas a través del tiempo, ya que las investigaciones sobre la temática presentan enfoques transversales que recolectan información sobre un estado puntual de las organizaciones en el tiempo y no consideran la evolución de estas capacidades, lo que puede llegar a convertirlas en capacidades dinámicas o de nivel superior (Teece et al., 1997).

Finalmente, es posible indagar en mayor medida sobre las causas de la relación negativa entre CLOC y CLI encontrada en esta investigación, sobre todo considerando el efecto significativo de COORD sobre CLI, más no de COOP sobre CLI. Es necesario realizar futuras investigaciones de carácter cualitativo y cuantitativo para indagar en profundidad sobre este hallazgo.

A. Anexo: Protocolo de Entrevista Fase CUAL

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

“Configuración y desarrollo de capacidades logísticas integradas en estructuras colaborativas de productores agrícolas”

1. OBJETIVO

Recaudar información acerca de las de capacidades logísticas en estructuras colaborativas de productores agrícolas, sobre todo en cuanto a posibles maneras para su identificación y medición.

2. PRESENTACION

Buenos días mí nombre es Alexander Balcázar, soy estudiante del Doctorado en Ingeniería, Industria y Organizaciones de la Universidad Nacional y me encuentro desarrollando una investigación sobre las actividades logísticas de los productores agrícolas.

Usted ha sido seleccionado para participar en este estudio por su conocimiento sobre las actividades de los productores agrícolas que participan en estructuras asociativas. La duración de la entrevista es de 30 a 40 minutos, y se indagará sobre la manera en que los productores agrícolas realizan sus actividades (o la manera en que usted realiza sus actividades).

Solicito su autorización para tomar registro de audio y escrito de esta conversación, sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y usadas solo con fines académicos.

3. PREGUNTAS

Las preguntas que aparecen debajo de cada variable latente son preguntas orientadoras para obtener información sobre las medidas de la variable en función de los hallazgos reportados en la literatura.

a. Sobre el entrevistado

¿Cuál es su cadena productiva?

¿Cuántos años lleva ejecutando su labor?

¿Cuántas personas colaboran con usted en sus labores agrícolas (Empleados o familiares)?

b. Cooperación

¿Es de su interés el reunirse con otros productores para planear sus actividades agrícolas conjuntamente?, ¿cómo las planean?

¿Cómo se dan sugerencias entre productores para mejorar sus actividades?

¿Manejan relaciones de cooperación entre ustedes y sus clientes, proveedores y transportadores, cómo?

c. Coordinación

¿Planean la cosecha o los envíos de productos conjuntamente con otros productores, cómo?

¿Planean la compra de insumos, maquinas o el alquiler de equipos conjuntamente?

¿Coordinan conjuntamente el transporte de los productos, de qué manera?

d. Capacidades orientadas a la demanda

¿Cómo se acuerdan las cantidades a enviar a los clientes?

¿Hacen requerimientos especiales los clientes?, ¿Cómo se atienden estos requerimientos?

¿Se tienen planes de contingencia para solucionar problemas eventuales en los envíos?

¿Cuales?

¿Los horarios de envío de productos y entrega a clientes están sincronizados con clientes?

¿Alguien de nuestra organización va a donde los clientes para verificar que las entregas se realicen de la mejor manera?

e. Capacidades orientadas al abastecimiento

¿Cómo se adquieren las materias primas, materiales, maquinaria e insumos que necesitan para sus actividades?

¿Cómo se utilizan los espacios de almacenamiento de productos, para garantizar su buen uso?

¿Cómo es la relación con los transportadores?

¿Cómo se planean las actividades de cosecha y acopio de productos?

f. Capacidades orientadas al manejo de información

¿Los clientes conocen las actividades que ustedes realizan para realizar el acopio y envío de los pedidos?

¿Cómo informan a los clientes sobre las cantidades disponibles para venta?

¿Cómo se informa a los proveedores sobre necesidades de insumos, materiales y equipos?

g. Capacidades logísticas integradas

¿Cómo integran las actividades y operaciones entre productores para disminuir los costos?

¿Colaboran con otros productores para realizar envíos más rápidos? ¿Cómo?

¿Administran sus inventarios de manera conjunta con otros productores? ¿Cómo?

¿Se reúnen frecuentemente con otros productores para intercambiar información sobre la producción esperada y proyecciones de ventas? ¿Cómo hacen esto?

¿Realizan acuerdos con otros productores para realizar compras, recolectar o vender productos o prestarse equipos?

h. Desempeño operacional

¿Cómo miden el desempeño de sus actividades? ¿Manejan algún tipo de indicador?

¿Cómo hacen para saber que sus actividades se están realizando adecuadamente?

¿En qué estado llegan los productos a los clientes? ¿Cómo se garantiza que lleguen en buen estado?

¿Cómo se cumplen los plazos o fechas de entrega acordadas con los clientes?

¿Los pedidos de los clientes llegan completos y de acuerdo a la solicitud de cada cliente?

¿Los costos de envío, transporte y entrega son bajos? ¿Cómo se logra que sean bajos?

i. Comentarios adicionales

Agradezco el tiempo dedicado a esta entrevista, sus respuestas son muy valiosas para la investigación.

B. Anexo: Cuestionario Sobre Prácticas Logísticas de los Productores Agrícolas Fase CUAN

1. DESCRIPCIÓN

Este cuestionario ha sido diseñado para recopilar información sobre la manera en que los **productores agrícolas** realizan las **actividades logísticas** de cosecha, acopio, transporte, almacenamiento y distribución de sus productos e insumos, entre otras.

Usted ha sido seleccionado para responder esta encuesta por participar en una estructura de productores agrícolas. Sus respuestas ayudarán a entender la manera en que los productores agrícolas realizan sus actividades logísticas.

Las respuestas serán tratadas de manera **confidencial** y usadas solo con fines académicos y de **investigación**. El cuestionario puede ser diligenciado en su totalidad entre **10 y 15 minutos**.

Sea completamente sincero con sus respuestas, no hay respuestas buenas o malas.

INSTRUCCIONES: A continuación, encontrará un conjunto de afirmaciones o preguntas sobre actividades o prácticas que un productor agrícola puede realizar. Marque la casilla que indique la **frecuencia** con la cual usted ha realizado cada práctica o actividad.

1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

1 indica que nunca ha realizado esta actividad, **2** indica que rara vez la realiza, **3** indica que algunas veces lo hace, **4** indica que lo hace con frecuencia, y **5** indica que siempre realiza la actividad o práctica.

Por favor marque **únicamente una casilla** por cada afirmación, y no deje preguntas sin responder.

Ejemplo:

Uso compostaje para fertilizar mis cultivos	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

2. SECCIÓN DE PREGUNTAS

Nombre _____

¿Cuál es su cadena productiva, que productos cultiva? _____

¿Cuántos años lleva ejecutando su labor? _____

¿Cuántas personas colaboran con usted en sus labores agrícolas (Empleados o familiares)? _____

a. Abastecimiento, acopio y almacenamiento de productos e insumos

He tomado medidas para minimizar los costos de mis actividades de almacenamiento y transporte de productos e insumos	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
He negociado descuentos y facilidades de pago o envío de productos con proveedores y distribuidores para aumentar la flexibilidad de mis actividades	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
He adquirido los insumos que requiero cuando los necesito debido a mis relaciones con proveedores y distribuidores clave	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
He logrado que mis actividades de almacenamiento, alistamiento y transporte de productos sean altamente eficientes (usen bien mis recursos)	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

b. Trato con clientes

Cumplo con las necesidades de los clientes a través de operaciones eficientes de alistamiento y envío de productos	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Tengo la habilidad de distribuir mis productos de acuerdo con los requerimientos de los clientes en cuanto presentación, empaque, lugar y momento de entrega	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Me diferencio de los competidores por ofrecer a mis clientes productos con valor agregado en el empaque, presentación o servicios de envío.	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Tengo mecanismos de comunicación con los clientes que me permiten responder a cambios de último momento en los pedidos	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Busco generar relaciones de comercialización a largo plazo con clientes en lugar de transacciones ocasionales	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Mis productos llegan en buen estado y sin daños a los clientes	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Envío a los clientes las cantidades exactas que me solicitaron de cada producto	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Los pedidos llegan a los clientes en el plazo de entrega acordado	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
Los clientes están plenamente satisfechos con la distribución y entrega de los productos que les envío	1	2	3	4	5
	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

c. Manejo y uso de Información para mis actividades

Recopilo información de mercado, en cuanto a precios de los productos y cantidades requeridas por los clientes, y la analizo para tomar decisiones de comercialización o distribución	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Comparto información de mis actividades de cosecha, almacenamiento y distribución de productos con clientes, transportadores, distribuidores o colegas importantes	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Utilizo medios tecnológicos que me permitan intercambiar información con clientes, distribuidores o colegas, sobre envíos, cosechas, precios de compra y fechas de transporte	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Intercambio consejos y recomendaciones sobre abonos, erradicación de plagas o mejores prácticas de cosecha, almacenamiento y distribución de productos con otros productores	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre

d. Actividades con distribuidores, clientes, transportadores y otros productores

Estoy dispuesto a cooperar con clientes, proveedores, transportadores y distribuidores que son importantes para mi unidad productiva	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Tengo en cuenta la opinión de clientes, proveedores, transportadores y distribuidores clave, en decisiones estratégicas sobre mis actividades de compra de insumos y distribución de productos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Los clientes, proveedores, transportadores, distribuidores u otros productores tienen en cuenta mi opinión en sus decisiones estratégicas de compra de insumos y distribución de productos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
He acordado con otros productores, distribuidores o clientes el precio de venta de los productos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre

Mis actividades de preparación y envío de productos se sincronizan con las actividades de mis clientes, distribuidores y transportadores más importantes	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Hago planes y presupuestos de actividades de cosecha, preparación y envío de productos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Hago planes para el despacho, transporte y entrega de productos conjuntamente con clientes, proveedores, transportadores, y distribuidores más importantes	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Me pongo de acuerdo en las fechas de cosecha y recolección con otros productores, para ofrecer productos frescos continuamente a los clientes o compartir trabajadores en temporadas de alta cosecha	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre

Acuerdo metas comunes con otros productores, transportadores, distribuidores o clientes, para el alistamiento, transporte y entrega de productos e insumos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Intercambio información con clientes, distribuidores, transportadores u otros productores sobre las cantidades y precio de los productos que piden los clientes, para planificar nuestras actividades de transporte y envío de productos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Prefiero realizar negociaciones y acuerdos de palabra, en lugar de contratos escritos, para agilizar el envío, transporte y entrega de productos e insumos	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Mis actividades de alistamiento y transporte de productos se integran con las actividades de otros productores, clientes, distribuidores o transportadores	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre
Me organizo con otros productores para comprar abonos e insumos agrícolas	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Frecuentemente	5 Siempre

¡Agradecemos sus respuestas y el tiempo dedicado a diligenciar este cuestionario!

C. Anexo: Ítems del Cuestionario Fase CUAN e identificadores

Identificador	Ítem
CLOA1	1. He tomado medidas para minimizar los costos de mis actividades de almacenamiento y transporte de productos e insumos
CLOA2	2. He negociado descuentos y facilidades de pago o envío de productos con proveedores y distribuidores para aumentar la flexibilidad de mis actividades
CLOA3	3. He adquirido los insumos que requiero cuando los necesito debido a mis relaciones con proveedores y distribuidores clave
CLOA4	4. He logrado que mis actividades de almacenamiento, alistamiento y transporte de productos sean altamente eficientes (usen bien mis recursos)
CLOC1	5. Cumpló con las necesidades de los clientes a través de operaciones eficientes de alistamiento y envío de productos
CLOC2	6. Tengo la habilidad de distribuir mis productos de acuerdo con los requerimientos de los clientes en cuanto presentación, empaque, lugar y momento de entrega
CLOC3	7. Me diferencio de los competidores por ofrecer a mis clientes productos con valor agregado en el empaque, presentación o servicios de envío
CLOC4	8. Tengo mecanismos de comunicación con los clientes que me permiten responder a cambios de último momento en los pedidos
CLOC5	9. Busco generar relaciones de comercialización a largo plazo con clientes en lugar de transacciones ocasionales
DO1	10. Mis productos llegan en buen estado y sin daños a los clientes
DO2	11. Envío a los clientes las cantidades exactas que me solicitaron de cada producto
DO3	12. Los pedidos llegan a los clientes en el plazo de entrega acordado
DO4	13. Los clientes están plenamente satisfechos con la distribución y entrega de los productos que les envío
CLOMI1	14. Recopilo información de mercado, en cuanto a precios de los productos y cantidades requeridas por los clientes, y la analizo para tomar decisiones de comercialización o distribución
CLOMI2	15. Comparto información de mis actividades de cosecha, almacenamiento y distribución de productos con clientes, transportadores, distribuidores o colegas importantes
CLOMI3	16. Utilizo medios tecnológicos que me permitan intercambiar información con clientes, distribuidores o colegas, sobre envíos, cosechas, precios de compra y fechas de transporte
CLOMI4	17. Intercambio consejos y recomendaciones sobre abonos, erradicación de plagas o mejores prácticas de cosecha, almacenamiento y distribución de productos con otros productores
COOP1	18. Estoy dispuesto a cooperar con clientes, proveedores, transportadores y distribuidores que son importantes para mi unidad productiva
COOP2	19. Tengo en cuenta la opinión de clientes, proveedores, transportadores y distribuidores clave, en decisiones estratégicas sobre mis actividades de compra de insumos y distribución de productos

- COOP3 20. Los clientes, proveedores, transportadores, distribuidores u otros productores tienen en cuenta mi opinión en sus decisiones estratégicas de compra de insumos y distribución de productos
- COOP4 21. He acordado con otros productores, distribuidores o clientes el precio de venta de los productos
- COORD1 22. Mis actividades de preparación y envío de productos se sincronizan con las actividades de mis clientes, distribuidores y transportadores más importantes
- COORD2 23. Hago planes y presupuestos de actividades de cosecha, preparación y envío de productos
- COORD3 24. Hago planes para el despacho, transporte y entrega de productos conjuntamente con clientes, proveedores, transportadores, y distribuidores más importantes
- COORD4 25. Me pongo de acuerdo en las fechas de cosecha y recolección con otros productores, para ofrecer productos frescos continuamente a los clientes o compartir trabajadores en temporadas de alta cosecha
- CLI1 26. Acuerdo metas comunes con otros productores, transportadores, distribuidores o clientes, para el alistamiento, transporte y entrega de productos e insumos
- CLI2 27. Intercambio información con clientes, distribuidores, transportadores u otros productores sobre las cantidades y precio de los productos que piden los clientes, para planificar nuestras actividades de transporte y envío de productos
- CLI3 28. Prefiero realizar negociaciones y acuerdos de palabra, en lugar de contratos escritos, para agilizar el envío, transporte y entrega de productos e insumos
- CLI4 29. Mis actividades de alistamiento y transporte de productos se integran con las actividades de otros productores, clientes, distribuidores o transportadores
- CLI5 30. Me organizo con otros productores para comprar abonos e insumos agrícolas

D. Anexo: Relación de los indicadores del instrumento con la literatura previa

Indicador	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID
CLOA1	Our firm aims to minimize its total cost of operation	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	SMC1	Logistics supply-management interface capabilities lead to optimization of the total process of logistics activities, which leads to minimization of system-wide total cost, which leads to competitive advantage	Mentzer, Min & Bobby (2004)	P11	The ability to minimize the total cost of distribution	Morash, E. A., Dröge, C. L. M., & Vickery, S. K. (1996).	
CLOA2	Our firm has increased operational flexibility through collaboration with suppliers	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).	SMC3	The boundary-spanning nature of logistics capabilities makes possible coordination of activities inside firms and cooperation of multi-corporate joint activities (i.e. pursuing both efficiency and effectiveness) for the purposes of external coordination of supply chain demand and supply flows	Mentzer, Min & Bobby (2004)	P15			
CLOA3	Our firm has an efficient and effective supply of raw materials from its key suppliers	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	SMC3						

Indicador	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID
CLOA4	Our firm has achieved high efficiency in its logistics processes	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	SMC2						
CLOC1	Our firm efficiently satisfies the demands of our customer.	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).	DMC1						
CLOC2	Our firm has the ability to distribute its products according to customer requirements.	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).	DMC4						
CLOC3	Our firm is capable of providing unique value added services to our customers Our firm is capable of providing differentiated products/services	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).	DMC2 DMC3						
CLOC4	My firm has developed information linkages with customers that permit substantial last-minute accommodation without loss of preplanned efficiencies	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	DMIC1	My firm has developed information linkages with customers that permit substantial last-minute accommodation without loss of planned efficiencies	Zhao M., Droge C. & Stank T, P. (2001).	FLEX3			
CLOC5	My firm actively pursues business relationships and programs designed to achieve customer involvement over and above individual sales transactions.	Zhao M., Droge C. & Stank T, P. (2001).	REL3						
CLOMI1	Our firm can efficiently collect and analyze routine information	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	IMC1						

Indicador	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID
CLOMI2	My firm effectively shares operational information with key supply chain members	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	IMIC2	My firm effectively shares operational information externally with selected suppliers and/or customers	Zhao M., Droge C. & Stank T, P. (2001).	INS2			
CLOMI3	Our firm has invested in technology designed to facilitate cross-organizational data exchange	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).	IMC4	My firm has invested in technology designed to facilitate cross-organizational data exchange.	Zhao M., Droge C. & Stank T, P. (2001).	CON1			
CLOMI4	Emergente								
CLI1	Our supply chain members have mutually accepted goals for managing their logistics activities.	Mandal, S (2016).		Our supply chain members have commonly agreed to goals for management of logistics operations	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	ILC1			
CLI2	Our supply chain members frequently (at least once a month) exchange demand information with each other for effective logistics operations planning.	Mandal, S (2016).		Our supply chain members frequently (at least once a month) exchange demand information with each other to facilitate planning of logistical operations	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	ILC4			
CLI3	Our supply chain members reduced formal organizational structure to enable more integration of our respective logistics operations.	Mandal, S (2016).		Our supply chain members reduced formal organizational structure to enable more integration of our respective logistics operations	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	ILC5			
CLI4	Our supply chain members successfully integrate logistics operations with each other.	Mandal, S (2016).		Our supply chain members successfully integrate logistics operations with each other by developing interlocking programs and activities	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).	ILC3			
CLI5	Emergente								
COOP1	Our firm shares a cooperative relationship with key supply chain members	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	COOP2	There is a cooperative attitude between my firm and other key supply chain members. Our relationship with key supply chain members is cooperative.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		There is a co-operative attitude between my firm and my contact person's firm	Payan & Svensson (2007).	2

Indicador	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID
COOP2	Our firm seeks active involvement of its key supply chain members in strategic decision making	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).	COOP3						
COOP3	Our supply chain members permit each other to participate in strategic decisions.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).							
COOP4	Emergente								
COORD1	Our firm is capable of synchronizing its processes with that of key supply chain members	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).		Our activities are coordinated with the activities of key supply chain members.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		Our processes and/or procedures are coordinated with those of this supplier.	Payan & Svensson (2007).	3
COORD2	Our firm is capable of aligning its departmental activities appropriately Our firm can suitably align the different processes within the firm.	Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017).		Our firm has the ability to coordinate the activities of different departments. Our firm can coordinate the different processes within the firm.	Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016).				
COORD3	Our implementation plans are formed jointly with other key supply chain members.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		Our implementation plans are formed jointly with this supplier.	Payan & Svensson (2007).				
COORD4	Emergente								
DO1	My firm delivers undamaged orders each time.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		Delivers undamaged orders	Stank T., P., Goldsby T., J., Vickery S., K. & Savitskie K. (2003)	OP3			
DO2	My firm delivers accurate orders at all times.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		Order Fill Capacity: The ability to provide desired quantities on a consistent basis.	Rodrigues A. M, Stank T. P. & Lynch D. F (2004).				

Indicador	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID	Relacionado con	Fuente	ID
DO3	My firm always meets deadlines as promised to supply chain partners.	Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014).		Meets promised deadlines	Stank T., P., Goldsby T., J., Vickery S., K. & Savitskie K. (2003)	OP1			
DO4	Customer Satisfaction: The global judgment regarding the extent to which perceived logistics performance matches customer expectations.	Rodrigues A. M, Stank T. P. & Lynch D. F (2004).							

Fuentes relacionadas a continuación.

Trabajos de referencia para los indicadores:

- Mandal S., Bhattacharya S., Rao Korasiga B. & Sarathy R., (2017). The dominant influence of logistics capabilities on integration: empirical evidence from supply chain resilience
- Mandal, S, & Rao Korasiga, V. (2016). An integrated-empirical logistics perspective on supply chain innovation and firm performance
- Mandal, S (2016). Influence of Partner Relationship and IT Integration on Supply Chain Capabilities: An Empirical Relational Paradigm
- Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014). The road to supply chain agility: an RBV perspective on the role of logistics capabilities
- Gligor D.M., Holcomb M.C. (2014). Antecedents and consequences of integrating logistics capabilities across the supply chain
- Payan & Svensson (2007). Co-operation, coordination, and specific assets in inter-organisational relationships
- Rodrigues A. M, Stank T. P. & Lynch D. F (2004). Linking Strategy, Structure, Process, and Performance in Integrated Logistics
- Mentzer, Min & Boby (2004). Toward a unified theory of logistics.
- Stank T. P., Goldsby T. J., Vickery S. K. & Savitskie K. (2003). Logistics service performance: estimating its influence on market share
- Zhao M., Droge C. & Stank T, P. (2001). The effects of logistics capabilities on firm performance: customer-focused versus information-focused capabilities
- Morash, E. A., Dröge, C. L. M., & Vickery, S. K. (1996). Strategic logistics capabilities for competitive advantage and firm success

Bibliografía

- Alfonso-Lizarazo, E. H., Montoya-Torres, J. R., & Gutierrez-Franco, E. (2013). Modeling reverse logistics process in the agro-industrial sector: The case of the palm oil supply chain. *APPLIED MATHEMATICAL MODELLING*, 37(23), 9652–9664.
<https://doi.org/10.1016/j.apm.2013.05.015>
- Amit, R., & Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/2486548>
- Arango Serna, M. D., Adarme Jaime, W., & Contreras Portilla, P. (2011). Vendor Managed Inventory (VMI) in micro, small and medium enterprises (MSMEs) - Plantain agricultural-chain. *REVISTA FACULTAD DE INGENIERIA-UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA*, (59), 181–192.
- Bahadori, R. (2018). *Development of a framework for configuring fractal supply networks and logistics capabilities*. Sheffield Hallam University. <https://doi.org/10.7190/shu-thesis-00116>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Battaglia, M. P. (2008). Nonprobability sampling. In *Encyclopedia of survey research methods* (pp. 523–526). Sage.
- Berti, G., & Mulligan, C. (2016). Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/su8070616>
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. *FOOD CONTROL*, 33(1), 32–48.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.02.004>
- Brodsky, A. E., Buckingham, S. L., Scheibler, J. E., & Mannarini, T. (2015). Introduction to Qualitative Approaches. In *Handbook of Methodological Approaches to Community-Based Research* (pp. 13–22). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/med:psych/9780190243654.003.0002>
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*.
- Canavari, M., Centonze, R., Hingley, M., & Spadoni, R. (2010). Traceability as part of competitive strategy in the fruit supply chain. *BRITISH FOOD JOURNAL*, 112(2–3), 171–186.

- <https://doi.org/10.1108/00070701011018851>
- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: The constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, 22, 119–150.
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.007>
- Chiadamrong, N., & Sophonsaritsook, P. (2015). Relationships between supply chain capabilities, competitive advantage and business performance: an exploratory study of the food industry in Thailand. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 20(4), 447.
<https://doi.org/10.1504/IJLSM.2015.068489>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Prentice Hall.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. L. Erlbaum Associates.
- Cooper, D., & Greenaway, M. (2015). *Non-probability Survey Sampling in Official Statistics* (ONS Methodology Working Paper Series No 4).
- Cooper, M., Lambert, D., & Pagh, J. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*.
- Corpoica. (2018). ACTORES DEL SNCTA. Retrieved August 15, 2018, from <http://siembra.gov.co/>
- Craighead, C. W., Hanna, J. B., Gibson, B. J., & Meredith, J. R. (2007). Research approaches in logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 18(1), 22–40.
<https://doi.org/10.1108/09574090710748153>
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). London: SAGE Publications Inc.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Crujssen, F., Dullaert, W., & Fleuren, H. (2007). Horizontal Cooperation in Transport and Logistics: A Literature Review. *Transportation Journal*, 46(3), 22–39.
<https://doi.org/10.2307/20713677>
- DANE. (2016). *3er Censo Nacional Agropecuario - Tomo 2 Resultados*. Bogotá D.C.
- Daniel, J. (2012). *Sampling Essentials: Practical Guidelines for Making Sampling Choices*. *Sampling Essentials: Practical Guidelines for Making Sampling Choices*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452272047>
- Day, G. S. (1994). The Capabilities of Market-Driven Organizations. *Journal of Marketing*, 58(4), 37. <https://doi.org/10.2307/1251915>
- Defee, C. C., & Fugate, B. S. (2010). Changing perspective of capabilities in the dynamic supply chain era. *International Journal of Logistics Management*, 21(2), 180–206.
<https://doi.org/10.1108/09574091011071915>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *Misión para la transformación del Campo: Diagnóstico Económico del Campo Colombiano*. Bogotá D.C.

- Devaraj, S., Krajewski, L., & Wei, J. C. (2007). Impact of eBusiness technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1199–1216. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.002>
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development : theory and applications*. Sage Publications.
- DNP. (2015). *El Campo Colombiano: Un Camino Hacia El Bienestar y la Paz. Misión Para La Transformación Del Campo*. Bogotá.
- Doukidis, G. I., Matopoulos, A., Vlachopoulou, M., Manthou, V., & Manos, B. (2007). A conceptual framework for supply chain collaboration: Empirical evidence from the agri-food industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 177–186. <https://doi.org/10.1108/13598540710742491>
- Durugbo, C. (2016). Collaborative networks: a systematic review and multi-level framework. *International Journal of Production Research*, 54(12), 3749–3776. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1122249>
- Dyer, J. H. ., & Singh, H. (1998). The Relational View : Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *Academy of Management Review*, 23(4), 660–679.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Sage Publications.
- Eisenhardt, K. M., & Schoonhoven, C. B. (1996). Resource-based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, 7(2), 136–150.
- Esper, T. L., Fugate, B. S., & Davis-Sramek, B. (2007). Logistics Learning Capability: Sustaining the Competitive Advantage Gained Through Logistics Leverage -. *Journal of Business Logistics : JBL*, 28(2).
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2007). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.06.003>
- FAO, & OECD. (2013). OECD-FAO Agricultural Outlook 2013-2022.
- Fawcett, S. E., Osterhaus, P., Magnan, G. M., Brau, J. C., & McCarter, M. W. (2007). Information sharing and supply chain performance: The role of connectivity and willingness. *Supply Chain Management*, 12(5), 358–368. <https://doi.org/10.1108/13598540710776935>
- Frohlich, M. T., & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: An international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19, 185–200. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00055-3](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00055-3)
- Galindo, L. M., Samaniego, J., Alatorre, J. E., Ferrer, J., & Reyes, O. (2014). Cambio climático, agricultura y pobreza en América Latina: Una aproximación empírica.
- Garson, G. D. (2016). *Partial Least Squares: Regression and Structural Equation Models*.

- Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.
- Gligor, D. M., & Holcomb, M. (2014a). The road to supply chain agility: An RBV perspective on the role of logistics capabilities. *International Journal of Logistics Management*, 25(1), 160–179. <https://doi.org/10.1108/IJLM-07-2012-0062>
- Gligor, D. M., & Holcomb, M. C. (2012a). Antecedents and consequences of supply chain agility: Establishing the link to firm performance. *Journal of Business Logistics*, 33(4), 295–308. <https://doi.org/10.1111/jbl.12003>
- Gligor, D. M., & Holcomb, M. C. (2012b). Understanding the role of logistics capabilities in achieving supply chain agility: A systematic literature review. *Supply Chain Management*, 17(4), 438–453. <https://doi.org/10.1108/13598541211246594>
- Gligor, D. M., & Holcomb, M. C. (2014b). Antecedents and consequences of integrating logistics capabilities across the supply chain. *Transportation Journal*, 53(2), 211–234. <https://doi.org/10.1353/tnp.2014.0014>
- Grant, R. M. (1996). Prospering in Dynamically-competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 13. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.4.375>
- Gunasekaran, A., Hong, P., & Fujimoto, T. (2014). Building supply chain system capabilities in the age of global complexity: Emerging theories and practices. *International Journal of Production Economics*, 147(PART B), 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.11.012>
- Hair, J. (2014). *A primer on partial least squares structural equations modeling (PLS-SEM)*. SAGE.
- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*.
- Hair, J., Hult, G. T., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) - Joseph F. Hair, Jr., G. Tomas M. Hult, Christian Ringle, Marko Sarstedt*. Sage (2nd ed.). Sage Publications.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta Edición). McGRAW-Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004). The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 12(3), 171–184. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.12.004>
- Holweg, M., & Pil, F. K. (2008). Theoretical perspectives on the coordination of supply chains. *Journal of Operations Management*, 26(3), 389–406. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.08.003>
- Hurtado Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: SYPAL-IUTC.
- Iliopoulos, C., Theodorakopoulou, I., & Lazaridis, P. (2012). Innovation implementation strategies for consumer driven fruit supply chains. *BRITISH FOOD JOURNAL*, 114(6–7), 798–815.

- <https://doi.org/10.1108/00070701211234336>
- Joseph F. H., Barry J., B., Rolph E., A., & William C., B. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Andover: Cengage.
- Jraisat, L. E., & Sawalha, I. H. (2013). Quality control and supply chain management: a contextual perspective and a case study. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-AN INTERNATIONAL JOURNAL*, 18(2), 194–207. <https://doi.org/10.1108/13598541311318827>
- Kemper, E. A., Stringfield, S., & Teddlie, C. (2003). Mixed Methods Sampling Strategies in Social Science Research. In *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (pp. 273–296). Thousand Oaks: Sage.
- Kirono, I., Armanu, A., Hadiwidjojo, D., & Solimun, S. (2019). Logistics performance collaboration strategy and information sharing with logistics capability as mediator variable (study in Gafeksi East Java Indonesia). *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(8), 1301–1317. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2017-0246>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Kogut, B. (1991). Joint Ventures and the Option to Expand and Acquire. *Management Science*, 37(1), 19–33. <https://doi.org/10.1287/mnsc.37.1.19>
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2005). Abductive reasoning in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 132–144. <https://doi.org/10.1108/09600030510590318>
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology A Step-by-Step Guide for Beginners*. SAGE Publications Ltd.
- Lai, K.-H. (2004). Service capability and performance of logistics service providers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 40(5), 385–399. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2004.01.002>
- Lai, K. H. (2004). Service capability and performance of logistics service providers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 40, 385–399. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2004.01.002>
- Lambert, D., & Cooper, M. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*.
- Latan, H., & Noonan, R. (2017). *Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications. Partial Least Squares Path Modeling: Basic Concepts, Methodological Issues and Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64069-3>
- Le Gal, P.-Y., Kuper, M., Moulin, C.-H., Srairi, M. T., & Rhouma, A. (2009). LINKING WATER SAVING AND PRODUCTIVITY TO AGRO-FOOD SUPPLY CHAINS: A SYNTHESIS FROM

- TWO NORTH AFRICAN CASES. *IRRIGATION AND DRAINAGE*, 58, S320–S333.
<https://doi.org/10.1002/ird.530>
- Liu, C.-L., & Lai, P.-Y. (2016). Impact of external integration capabilities of third-party logistics providers on their financial performance. *The International Journal of Logistics Management*, 27(2), 263–283. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2014-0155>
- Liu, C. L., & Lai, P. Y. (2016). Impact of external integration capabilities of third-party logistics providers on their financial performance. *International Journal of Logistics Management*, 27(2), 263–283. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2014-0155>
- Liu, M., & Fu, S. (2015). Comprehensive Evaluation and Research of the Rural Logistics Capability in Hebei Province, 1–5.
- Loehlin, J. C., & Beaujean, A. A. (2017). *Latent variable models : an introduction to factor, path, and structural equation analysis*. Routledge.
- López, M., Hernández, A., & Marulanda, C. E. (2014). Procesos y Prácticas de Gestión del Conocimiento en Cadenas Productivas de Colombia. *Información Tecnológica*, 25(3), 125–134. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000300015>
- Lorenzoni, G., & Lipparini, A. (1999). The leveraging of interfirm relationships as a distinctive organizational capability : A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 20(4), 317–338.
- Lummus, Rhonda R, and R. J. V. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 11–17.
<https://doi.org/10.1108/02635579910243851>
- Lynch, D. F., Keller, S. B., & Ozment, J. (2000). The Effects of Logistics Capabilities and Strategy on Firm Performance. *Journal of Business Logistics*, 21(2), 47–67.
- Madhok, A., & Tallman, S. B. (1998). Resources, transactions and rents: Managing value through interfirm collaborative relationships. *Organization Science*, 9(3), 326–339.
<https://doi.org/10.1287/orsc.9.3.326>
- Mandal, S. (2016a). An empirical investigation on integrated logistics capabilities, supply chain agility and firm performance. *International Journal of Services and Operations Management*, 24(4), 504–530. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2016.077786>
- Mandal, S. (2016b). Influence of Partner Relationship and IT Integration on Supply Chain Capabilities : An Empirical Relational Paradigm. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 8(2), 19–48.
- Mandal, S. (2016c). Towards An Integrated Logistics Capabilities Model Of Supply Chain Flexibility: A Social Exchange Perspective. *Romanian Economic Business Review*, 11(3), 44–67.
- Mandal, S., Bhattacharya, S., Korasiga, V. R., & Sarathy, R. (2017). The dominant influence of logistics capabilities on integration. *International Journal of Disaster Resilience in the Built*

- Environment*, 8(4), 357–374. <https://doi.org/10.1108/ijdrbe-05-2016-0019>
- Mandal, S., & Korasiga, R. (2016). An integrated-empirical logistics perspective on supply chain innovation and firm performance. *Business: Theory and Practice*, 15(2), 32–45. <https://doi.org/10.3846/btp.2015.541>
- Mangan, J., Lalwani, C., & Gardner, B. (2004). Combining quantitative and qualitative methodologies in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(7), 565–578. <https://doi.org/10.1108/09600030410552258>
- Marshall MN. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522–526.
- Martinez Soto, M., Rodriguez Monroy, C., Gil Araujo, M., & Morris Diaz, A. (2013). System dynamics in the simulation of the effect of knowledge management on the supply chain of corn agroindustry (*Zea mays L.*). *REVISTA TECNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD DEL ZULIA*, 36(1), 80–90.
- Matanda, M., & Schroder, B. (2002). Environmental factors, supply chain capabilities and business performance in horticultural marketing channels. *Journal on Chain and Network Science*, 2(1), 47–60. <https://doi.org/10.3920/JCNS2002.x017>
- Mentzer, J., Min, S., & Bobbitt, L. M. (2004). Toward a unified theory of logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(8), 606–627. <https://doi.org/10.1108/09600030410557758>
- Mentzer, J., Min, S., & Zacharia, Z. G. (2000). The nature of interfirm partnering in supply chain management. *Journal of Retailing*, 76(4), 549–568. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(00\)00040-3](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(00)00040-3)
- Mentzer, J.T., & Kahn, K. B. (1995). A framework of logistics research. *Journal of Business Logistics*, 16(1), 231–250.
- Mentzer, John T, & Flint, D. J. (1997). Validity in logistics research. *Journal of Business Logistics*, 18(1), 199–216.
- Morash, E. A., Dröge, C. L. M., & Vickery, S. K. (1996). Strategic Logistics Capabilities for Competitive Advantage and Firm Success. *Journal of Business Logistics : JBL*, 17(1).
- Narrod, C., Roy, D., Okello, J., Avendano, B., Rich, K., & Thorat, A. (2009). Public-private partnerships and collective action in high value fruit and vegetable supply chains. *FOOD POLICY*, 34(1), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.10.005>
- Näslund, D. (2002). Logistics needs qualitative research – especially action research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(5), 321–338. <https://doi.org/10.1108/09600030210434143>
- Naway, F. A., & Rahmat, A. (2019). The mediating role of technology and logistic integration in the relationship between supply chain capability and supply chain operational performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 7, 553–566.

- <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2018.11.001>
- Nelson, S., & Winter, G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Neungmatcha, W., Sethanan, K., Gen, M., & Theerakulpisut, S. (2013). Adaptive genetic algorithm for solving sugarcane loading stations with multi-facility services problem. *COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE*, 98, 85–99.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.07.016>
- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625–632. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- Olhager, J., Rudberg, M., & Wikner, J. (2001). Long-term capacity management: Linking the perspectives from manufacturing strategy and sales and operations planning. *International Journal of Production Economics*, 69, 215–225. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(99\)00098-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(99)00098-5)
- Onwuegbuzie, A. J., & Collins, K. M. T. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *The Qualitative Report*, 12(2), 281–316.
<https://doi.org/10.1016/j.bbi.2003.12.001>
- Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las políticas Agrícolas: Colombia 2015. Revisiones sobre políticas agrícolas*.
- Paulraj, A., & Chen, I. J. (2007). Strategic Buyer-Supplier Relationships, Information Technology and External Logistics Integration. *The Journal of Supply Chain Management*, 43(2), 2–14.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2007.00027.x>
- Pfohl, H.-C., & Buse, H. P. (2000). Inter-organizational logistics systems in flexible production networks: An organizational capabilities perspective. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 30(5), 388–408.
<https://doi.org/10.1108/09600030010336153>
- Pomponi, F., Fratocchi, L., & Tafuri, S. R. (2015). Trust development and horizontal collaboration in logistics: A theory based evolutionary framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(1).
- Porto, S. M. C., Arcidiacono, C., & Cascone, G. (2011). Developing integrated computer-based information systems for certified plant traceability: Case study of Italian citrus-plant nursery chain. *BIOSYSTEMS ENGINEERING*, 109(2), 120–129.
<https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2011.02.008>
- Prajogo, D., & Olhager, J. (2012). Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 514–522. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.09.001>
- Pressey, A. D., Winklhofer, H. M., & Tzokas, N. X. (2009). Purchasing practices in small- to medium-sized enterprises: An examination of strategic purchasing adoption, supplier

- evaluation and supplier capabilities. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(4), 214–226. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2009.03.006>
- Puška, A., Kozarević, S., & Okičić, J. (2020). Investigating and analyzing the supply chain practices and performance in agro-food industry. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 15(1), 9–16. <https://doi.org/10.1080/17509653.2019.1582367>
- Rai, A., Patnayakuni, R., & Seth, N. (2006). Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 30(2), 225–246.
- Rai, A., Pavlou, P. A., Im, G., & Du, S. (2012). Interfirm IT capability profiles and communications for cocreating relational value : Evidence from the logistics industry. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 36(1), 233-262+A1-A5. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84859858889&partnerID=40&md5=8dadcd3b3b5dcce8a5c406adf521a31f2>
- Rakovska, M. (2014). Logistics aspects of firms' capabilities to increase international competitiveness. *Business Logistics in Modern Management*, 14, 123–129.
- Ralston, P. M., Grawe, S. J., & Daugherty, P. J. (2013). Logistics salience impact on logistics capabilities and performance. *International Journal of Logistics Management, The*, 24(September), 136–152. <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2012-0113>
- Rodrigues, A., Stank, T., & Lynch, D. (2004). Linking strategy, structure, process, and performance in integrated logistics. ... of *Business Logistics*, 25(2), 65–94.
- Rungtusanatham, M., Salvador, F., Forza, C., & Choi, T. Y. (2003). Supply-chain linkages and operational performance: A resource-based-view perspective. *International Journal of Operations and Production Management*, 23(9), 1084–1099. <https://doi.org/10.1108/01443570310491783>
- Rushton, A. (2010). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wm2IORz6HOkC&oi=fnd&pg=PR3&dq=The+Handbook+of+Logistics+and+Distribution+Management&ots=ZfTRVxOjIF&sig=BTBm5F_PocjVzjxDtPxoj2PVc08
- Sandberg, E., & Abrahamsson, M. (2011). Logistics capabilities for sustainable competitive advantage. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 14(1), 61–75. <https://doi.org/10.1080/13675567.2010.551110>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2015). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Routledge.
- Shang, K.-C. (2009). Integration and organisational learning capabilities in third-party logistics

- providers. *Service Industries Journal*, 29(3), 331–343.
<https://doi.org/10.1080/02642060701847794>
- Shang, K. C., & Marlow, P. B. (2005). Logistics capability and performance in Taiwan's major manufacturing firms. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41, 217–234. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2004.03.002>
- Soto-Silva, W. E., Nadal-Roig, E., González-Araya, M. C., & Pla-Aragones, L. M. (2016). Operational research models applied to the fresh fruit supply chain. *European Journal of Operational Research*, 251(2), 345–355. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.08.046>
- Spens, K. M., & Kovács, G. (2006). A content analysis of research approaches in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(5), 374–390. <https://doi.org/10.1108/09600030610676259>
- Stadtler, H., & Kilger, C. (2007). *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software, and Case Studies (Google eBook)* (4th ed.). Berlin: Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-55309-7>
- Stank, T. P., & Lackey, C. W. (1997). Enhancing performance through logistical capabilities in Mexican maquiladora firms. *Journal of Business Logistics*, 18(1), 91–123.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed Methods Sampling. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77–100. <https://doi.org/10.1177/2345678906292430>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(Sici\)1097-0266\(199708\)18:7<509::Aid-Smj882>3.0.Co;2-Z](https://doi.org/10.1002/(Sici)1097-0266(199708)18:7<509::Aid-Smj882>3.0.Co;2-Z)
- Tolk, A. (2013). Truth, Trust, and Turing – Implications for Modeling and Simulation (pp. 1–26). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31140-6_1
- Trochim, W. M. K., Donnelly, J. P., & Arora, K. (2016). *Research methods : the essential knowledge base*. Cengage Learning.
- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., Trienekens, J. H., & Wolfert, J. (2010). Process modelling in demand-driven supply chains: A reference model for the fruit industry. *COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE*, 73(2), 174–187.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2010.05.005>
- Vorst, J. G. A. J. van der, Silva, C. A. da, & Trienekens, J. H. (2007). *Agro-industrial supply chain management: concepts and applications*. Roma: FAO.
- Wang, Y., & Rajagopalan, N. (2015). Alliance Capabilities: Review and Research Agenda. *Journal of Management*, 41(1), 236–260. <https://doi.org/10.1177/0149206314557157>
- Warnecke, R. B. (2005). Sampling Frames. In *Encyclopedia of Biostatistics*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470011815.b2a16063>
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>

- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10 SPEC ISS.), 991–995. <https://doi.org/10.1002/smj.318>
- Wu, F., Yeniyurt, S., Kim, D., & Cavusgil, S. T. (2006). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 35, 493–504. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.003>
- Yang, C.-C., Marlow, P. B., & Lu, C.-S. (2009). Assessing resources, logistics service capabilities, innovation capabilities and the performance of container shipping services in Taiwan. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 4–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.03.016>
- Yang, C. C., Marlow, P. B., & Lu, C. S. (2009). Assessing resources, logistics service capabilities, innovation capabilities and the performance of container shipping services in Taiwan. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 4–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.03.016>
- Zacharia, Z. G., Nix, N. W., & Lusch, R. F. (2011). Capabilities that enhance outcomes of an episodic supply chain collaboration. *Journal of Operations Management*, 29(6), 591–603. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.02.001>
- Zhao, M., Dröge, C., & Stank, T. P. (2001). The effects of logistics capabilities on firm performance: customer-focused versus information-focused capabilities. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 91–107. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00005.x>

¡Gracias!