



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Determinantes en la coordinación de actores y su efecto en el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria en un ambiente *lean***

**Erika Tatiana Ruíz Orjuela**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial  
Bogotá, Colombia  
2024

---

# **Determinantes en la coordinación de actores y su efecto en el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria en un ambiente *lean***

**Erika Tatiana Ruíz Orjuela**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

**Doctora en Ingeniería Industria y Organizaciones**

Director:

Wilson Adarme Jaimes. Ph.D

Línea de Investigación:

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

Grupo de Investigación:

Sociedad, Economía y Productividad – SEPRO.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2024

---

*Dedico este trabajo a las personas que han sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional. A mi querida madre, Teresa Orjuela, cuyo amor y dedicación son mi mayor ejemplo. A mi esposo, Edwin Cruz, por su constante aliento y comprensión. A mi hermano y sobrinos, quienes han sido un pilar fundamental en mi camino.*

## Declaración de obra original

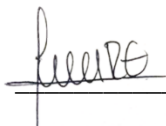
Yo declaro lo siguiente:

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.



---

Erika Tatiana Ruíz Orjuela

Fecha 15/03/2024

---

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al Profesor Wilson Adarme, mi director, por su orientación, apoyo y sabiduría durante este proceso. Agradezco al Dr. Hernando Gaitán de la Facultad de Medicina por su valiosa asesoría. Al Profesor Gustavo Gatica, por su retroalimentación. También quiero reconocer a los distinguidos profesores del programa de doctorado de la Universidad Nacional de Colombia por su invaluable contribución.

A mis compañeros de doctorado, gracias por compartir este viaje intelectual y por el apoyo mutuo. A mis amigos, colegas y profesores del grupo de investigación SEPRO, agradezco las innumerables lecciones y oportunidades de crecimiento que me brindaron.

Mi sincero reconocimiento a todas las instituciones de salud que participaron en este estudio. Sus aportes fueron fundamentales para la realización de esta investigación. Finalmente, a todas las personas, tanto directa como indirectamente involucradas, les agradezco por su contribución a la culminación de esta tesis.

---

## Resumen

### **Determinantes en la coordinación de actores y su efecto en el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria en un ambiente *lean***

La coordinación en la gestión de la cadena de suministro hospitalaria (CSH) es esencial para mejorar la calidad y eficiencia de la atención médica. Esta investigación evaluó empíricamente la relación entre los determinantes de la coordinación en la CSH, así como sus efectos sobre el desempeño mediados por un entorno *lean*.

El estudio es cuantitativo de tipo explicativo y predictivo, se desarrolló en tres fases: Se caracterizó la CSH entre proveedores e instituciones de salud, identificando los determinantes de coordinación; se empleó PLS-SEM para examinar las relaciones del modelo, utilizando datos de 108 IPS Colombianas de alta complejidad; se evaluó las relaciones de moderación, mediación y la capacidad predictiva del modelo, y se propuso un marco de estrategias de mejora con base en los resultados.

Los determinantes: institucionalidad, información y TIC, capital humano y social influyen en la coordinación de la CSH. La coordinación tiene un efecto positivo en el desempeño asistencial, financiero y técnico. Además, la coordinación influye en la adopción de prácticas *lean*, y estas median en esta relación. La naturaleza jurídica de las IPS modera la relación entre determinantes y coordinación.

Los aportes de la investigación contribuyen a la teoría de la gestión de la cadena de suministro empleando teoría de redes y visión basada en recursos. Se sugiere seguir investigando acerca de la aplicación del modelo desde otras perspectivas relacionales y evaluarlo en diferentes contextos.

**Palabras clave:** cadena de suministro hospitalaria, coordinación, determinantes, desempeño, gestión de cadenas de suministro.

---

## **Abstract**

### **Determinants of actor coordination and their impact on hospital supply chain performance in a lean environment**

Coordination in hospital supply chain management (HSCM) is crucial for enhancing the quality and efficiency of healthcare delivery. This research empirically assessed the relationship between coordination determinants in HSCM and their effects on performance in a lean environment.

The study, quantitatively explanatory and predictive in nature, unfolded in three phases: First, the HSCM was characterized between suppliers and healthcare institutions, pinpointing coordination determinants. Next, PLS-SEM was employed to scrutinize the model relationships, utilizing data from 108 Colombian IPS. Finally, moderation, mediation relationships, and predictive capacity of the model were evaluated, culminating in a proposed improvement strategy based on the findings.

Determinants such as institutional framework, information and ICT, and human and social capital influence coordination in HSCM. Coordination exerts a positive impact on performance in clinical, financial, and technical aspects. Moreover, coordination influences the adoption of lean practices, with these practices mediating this relationship. The legal nature of IPS does not moderate the coordination-performance relationship, but it does moderate the relationship between determinants and coordination.

The research contributions advance supply chain management theory, incorporating network theory and resource-based view. Further exploration from alternative relational perspectives and contextual evaluations are recommended for future research endeavors.

**Keywords: hospital supply chain, coordination, determinants, performance, supply chain management.**

---

Esta tesis de doctorado se sustentó el 15 de marzo de 2024 a las 11:00 a.m, y fue evaluada por los siguientes jurados:

*Miguel Jaller (Phd.)*  
Profesor  
University of California Davis

*Jesús Gonzalez-Feliu(Phd.)*  
Profesor  
Rochelle Bussiness School

*Martín Dario Arango Serna (Phd.)*  
Profesor  
Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín



---

# Contenido

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Resumen.....</b>   | <b>XII</b>  |
| <b>Lista de tablas.....</b>   | <b>XII</b>  |
| <b>Lista de figuras.....</b>  | <b>XIII</b> |
| <b>Lista de símbolos y abreviaturas.....</b>                            | <b>XIV</b>  |
| <b>Introducción.....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>1. Antecedentes.....</b>   | <b>6</b>    |
| 1.1 Cadena de suministro hospitalaria.....                              | 6           |
| 1.1.1 Gestión de la CSH.....  | 8           |
| 1.1.2 Coordinación en la cadena de suministro hospitalaria.....         | 15          |
| 1.1.3 <i>Lean</i> en la cadena de suministro hospitalaria.....          | 16          |
| 1.1.4 Desempeño cadena de suministro hospitalaria.....                  | 17          |
| 1.2 Generalidades sector salud en Colombia.....                         | 18          |
| 1.3 Resumen del capítulo.....   | 20          |
| <b>2. Problema de investigación, objetivos y alcance.....</b>           | <b>21</b>   |
| 2.1 Planteamiento del problema.....                                     | 21          |
| 2.2 Preguntas de investigación.....                                     | 25          |
| 2.3 Objetivo general.....   | 26          |
| 2.4 Objetivos específicos.....  | 26          |
| 2.5 Alcance.....  | 26          |
| 2.6 Resumen del capítulo.....   | 27          |
| <b>3. Diseño de la investigación.....</b>                               | <b>28</b>   |
| 3.1 Filosofía, enfoque y estrategia.....                                | 28          |
| 3.2 Metodología de la investigación.....                                | 28          |
| 3.2.1 Población y muestra.....  | 29          |
| 3.2.2 Recolección de datos.....   | 30          |
| 3.2.3 Análisis de datos.....  | 32          |
| 3.2.4 Fiabilidad y validez.....   | 34          |
| 3.3 Procedimiento.....  | 35          |
| 3.3.1 Fase 1. Caracterización y determinantes de la CSH.....            | 36          |
| 3.3.2 Fase 2. Modelo conceptual de las variables objeto de estudio..... | 37          |
| 3.3.3 Fase 3. Análisis avanzado de PLS- SEM y estrategias.....          | 40          |
| 3.4 Consideraciones éticas.....   | 42          |
| 3.5 Limitaciones.....   | 43          |
| <b>4. Revisión de literatura e hipótesis.....</b>                       | <b>44</b>   |
| 4.1 Perspectivas teóricas.....  | 45          |
| 4.1.1 Teoría de redes - TR.....   | 46          |
| 4.1.2 Teoría de la visión basada en los recursos - VBR.....             | 48          |
| 4.1.3 Integración de teorías TR y VBR.....                              | 50          |
| 4.2 Gestión de la CSH.....  | 52          |
| 4.2.1 Coordinación en la CSH.....                                       | 52          |
| 4.2.2 <i>Lean</i> en la CSH.....  | 62          |
| 4.2.3 Desempeño en la CSH.....  | 65          |
| 4.3 Modelo teórico.....   | 69          |
| <b>5. Caracterización y determinantes de la CSH.....</b>                | <b>72</b>   |
| 5.1 Caracterización teórica.....  | 72          |
| 5.1.1 Tipología y cifras de la CSH en Colombia.....                     | 73          |
| 5.1.2 Actores de la cadena.....   | 74          |

---

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.1.3     | Flujo de materiales .....  | 76         |
| 5.1.4     | Flujo de información .....   | 77         |
| 5.1.5     | Flujo de dinero .....  | 78         |
| 5.1.6     | CSH en Colombia .....  | 79         |
| 5.2       | Caracterización empírica.....  | 79         |
| 5.2.1     | Caso de referencia.....  | 79         |
| 5.2.2     | Entrevistas.....   | 83         |
| 5.3       | Operacionalización de constructos.....                                     | 86         |
| 5.4       | Resumen del capítulo .....   | 88         |
| <b>6.</b> | <b>Modelo conceptual de la CSH.....</b>                                    | <b>89</b>  |
| 6.1       | Diseño y validación encuesta.....  | 89         |
| 6.2       | Análisis PLS-SEM.....  | 92         |
| 6.2.1     | Especificación modelo estructural .....                                    | 92         |
| 6.2.2     | Especificación del modelo de medida.....                                   | 94         |
| 6.2.3     | Recogida y examen de datos .....   | 95         |
| 6.2.4     | Estimación del modelo.....   | 102        |
| 6.2.5     | Valoración del modelo de medida.....                                       | 104        |
| 6.2.6     | Valoración del modelo estructural .....                                    | 107        |
| 6.3       | Resumen del capítulo .....   | 110        |
| <b>7.</b> | <b>Análisis avanzado de PLS-SEM y estrategias .....</b>                    | <b>111</b> |
| 7.1       | Efecto moderador de la naturaleza jurídica de IPS .....                    | 111        |
| 7.2       | Efecto mediador de <i>lean</i> en la CSH.....                              | 112        |
| 7.3       | Análisis de matriz importancia – desempeño (IPMA).....                     | 113        |
| 7.4       | Predicción .....   | 114        |
| 7.5       | Marco integral para mejorar el desempeño de la CSH. ....                   | 117        |
| 7.6       | Resumen del capítulo.....  | 124        |
| <b>8.</b> | <b>Discusión, conclusiones y futuras investigaciones .....</b>             | <b>125</b> |
| 8.1       | Discusión.....   | 125        |
| 8.1.1     | Discusión caracterización y determinantes de la CSH.....                   | 125        |
| 8.1.2     | Discusión modelo en PLS-SEM.....   | 127        |
| 8.1.3     | Discusión PLS SEM avanzado y estrategias.....                              | 135        |
| 8.1.4     | Discusión general .....  | 137        |
| 8.2       | Conclusiones .....   | 140        |
| 8.3       | Futuras líneas de investigación .....                                      | 145        |
| <b>A.</b> | <b>Anexo. Aplicaciones de la teoría de redes en la gestión de CS.....</b>  | <b>147</b> |
| <b>B.</b> | <b>Anexo. Aplicaciones de la teoría de la VBR en la gestión de CS.....</b> | <b>149</b> |
| <b>C.</b> | <b>Anexo. Integración de teorías y CS .....</b>                            | <b>153</b> |
| <b>D.</b> | <b>Anexo. Tendencias .....</b>   | <b>156</b> |
| <b>E.</b> | <b>Anexo. Relación de productividad.....</b>                               | <b>159</b> |
| <b>F.</b> | <b>Anexo. Revisión documental de la CS hospitalaria en Colombia .....</b>  | <b>162</b> |
| <b>G.</b> | <b>Anexo. Guía entrevista semi-estructurada. ....</b>                      | <b>166</b> |

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>H. Anexo. Medidas iniciales de los constructos .....</b>                           | <b>167</b> |
| <b>I. Anexo. Instrumento para validación de contenido por parte de expertos .....</b> | <b>170</b> |
| <b>J. Anexo. Coeficiente de validez de contenido CVC y IOA del instrumento .....</b>  | <b>171</b> |
| <b>K. Anexo. Instrumento.....</b>   | <b>173</b> |
| <b>9. Referencias.....</b>  | <b>177</b> |

---

## Lista de tablas

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 1-1:</b> Modelos teóricos CSH.....   | 13  |
| <b>Tabla 4-1:</b> Mecanismos de coordinación CSH. ....  | 55  |
| <b>Tabla 4-2:</b> Institucionalidad CSH. ....   | 57  |
| <b>Tabla 4-3:</b> Información y TIC en CSH. ....  | 58  |
| <b>Tabla 4-4:</b> Capital humano y social CSH. ....   | 60  |
| <b>Tabla 4-5:</b> Impacto de la coordinación en el desempeño de la CSH. ....                                | 61  |
| <b>Tabla 4-6:</b> Lean en CSH. ....   | 65  |
| <b>Tabla 4-7:</b> Indicadores CSH.....  | 67  |
| <b>Tabla 4-8:</b> Hipótesis preliminares del modelo de investigación propuesto.....                         | 71  |
| <b>Tabla 5-1:</b> Revisión documental CSH Colombia.....   | 73  |
| <b>Tabla 5-2:</b> Operacionalización constructos.....   | 87  |
| <b>Tabla 6-1:</b> Perfiles de los expertos. ....  | 89  |
| <b>Tabla 6-2:</b> Evaluación consistencia. ....   | 90  |
| <b>Tabla 6-3:</b> Coeficiente de confiabilidad de Cronbach por constructo.....                              | 92  |
| <b>Tabla 6-4:</b> Constructos del modelo. ....  | 93  |
| <b>Tabla 6-5:</b> Datos atípicos. ....  | 95  |
| <b>Tabla 6-6:</b> Distribución de la muestra.....   | 97  |
| <b>Tabla 6-7:</b> Indicadores de desempeño CSH de IPS alta complejidad en Colombia. ....                    | 101 |
| <b>Tabla 6-8:</b> Correlación constructos. ....   | 104 |
| <b>Tabla 6-9:</b> Resultados modelo de medida. ....   | 106 |
| <b>Tabla 6-10:</b> Validez discriminante. Criterios Fornell & Larcker y Ratio HTMT.....                     | 107 |
| <b>Tabla 6-11:</b> Resultados modelo estructural.....   | 108 |
| <b>Tabla 7-1:</b> Resultados del procedimiento de invarianza de la medición en modelos compuestos.<br>..... | 111 |
| <b>Tabla 7-2:</b> Análisis multi-grupo basado en pruebas de permutación.....                                | 112 |
| <b>Tabla 7-3:</b> Efectos directos e indirectos.....  | 113 |
| <b>Tabla 7-4:</b> Indicadores de predicción del modelo. ....  | 115 |
| <b>Tabla 7-5:</b> Evaluación capacidad predictiva CVPAT.....  | 116 |
| <b>Tabla 7-6:</b> Comparación CVPAT.....  | 117 |
| <b>Tabla 7-7:</b> Niveles de mejora asociadas a los determinantes. ....                                     | 119 |
| <b>Tabla 7-8:</b> Niveles de mejora asociadas a coordinación y lean ....                                    | 122 |
| <b>Tabla 7-9:</b> Niveles de mejora asociadas a las dimensiones de desempeño CSH.....                       | 124 |
| <b>Tabla 8-1.</b> Influencia determinantes sobre desempeño CSH .....  | 145 |

---

# Lista de figuras

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 1-1:</b> Esquema sección antecedentes.....   | 6   |
| <b>Figura 1-2:</b> Estructura CSH. ....  | 9   |
| <b>Figura 1-3:</b> Palabras claves tendencias en CSH.....  | 10  |
| <b>Figura 1-4:</b> Estrategias de investigación en CSH. ....   | 12  |
| <b>Figura 2-1:</b> Perspectivas del problema.....  | 22  |
| <b>Figura 3-1:</b> Tamaño muestra <i>G-Power</i> .....   | 31  |
| <b>Figura 3-2:</b> Fases metodológicas. ....   | 35  |
| <b>Figura 3-3:</b> Actividades fase 1.....   | 36  |
| <b>Figura 3-4:</b> Actividades fase 2. ....  | 38  |
| <b>Figura 3-5:</b> Actividades fase 3. ....  | 41  |
| <b>Figura 4-1:</b> Proceso metodológico para la revisión. ....   | 44  |
| <b>Figura 4-2:</b> Esquema sección revisión de literatura.....   | 45  |
| <b>Figura 4-3:</b> Tendencias en temas.....  | 46  |
| <b>Figura 4-4:</b> Categorías de análisis coordinación.....  | 53  |
| <b>Figura 4-5:</b> Categorías de análisis lean.....  | 63  |
| <b>Figura 4-6:</b> Categorías de análisis desempeño.....   | 66  |
| <b>Figura 4-7:</b> Modelo de investigación propuesto perspectiva institución de salud - proveedor..... | 71  |
| <b>Figura 5-1:</b> CSH en Colombia. ....   | 80  |
| <b>Figura 5-2:</b> CSH caso de referencia. ....  | 81  |
| <b>Figura 5-3:</b> Frecuencia de palabras por entrevistas. ....  | 83  |
| <b>Figura 5-4:</b> Dendograma de palabras clave. ....  | 84  |
| <b>Figura 5-5:</b> Análisis de similitud palabras clave. ....  | 85  |
| <b>Figura 6-1:</b> Modelo estructural de segundo orden con hipótesis. ....                             | 93  |
| <b>Figura 6-2:</b> Modelo de medida de segundo orden.....  | 94  |
| <b>Figura 6-3:</b> Modelo de medida de primer orden.....   | 94  |
| <b>Figura 6-4:</b> Distancia MAH.....  | 96  |
| <b>Figura 6-5:</b> Histograma de la media de los ítems de institucionalidad. ....                      | 99  |
| <b>Figura 6-6:</b> Histograma de la media de los ítems de información y TIC.....                       | 99  |
| <b>Figura 6-7:</b> Histograma de la media de los ítems de capital humano y social. ....                | 100 |
| <b>Figura 6-8:</b> Histograma de la media de los ítems de coordinación. ....                           | 100 |
| <b>Figura 6-9:</b> Histograma de la media de los ítems de lean. ....                                   | 102 |
| <b>Figura 6-10:</b> Histograma de la media de los ítems de desempeño. ....                             | 102 |
| <b>Figura 6-11:</b> Estimación del modelo de primer orden. ....  | 103 |
| <b>Figura 6-12:</b> Estimación del modelo de segundo orden.....  | 103 |
| <b>Figura 6-13:</b> R2 y su descomposición.....  | 109 |
| <b>Figura 7-1:</b> Modelo de medida IPS públicas e IPS privadas.....                                   | 112 |
| <b>Figura 7-2:</b> VAF de desempeño.....   | 113 |
| <b>Figura 7-3:</b> IPMA del modelo global. ....  | 114 |
| <b>Figura 7-4:</b> IPMA IPS públicas vs IPS privadas. ....   | 114 |
| <b>Figura 7-5:</b> Modelos alternativos.....   | 116 |
| <b>Figura 7-6:</b> Marco integral CSH. ....  | 117 |
| <b>Figura 7-7:</b> Estrategias para implementar los determinantes. ....                                | 118 |

---

## Lista de símbolos y abreviaturas

| <b>Abreviatura</b> | <b>Término</b>  |
|--------------------|---|
| CHS                | Capital humano y social                                       |
| CS                 | Cadena de suministro  |
| CSH                | Cadena de suministro hospitalaria                             |
| DAS                | Desempeño asistencial   |
| DES                | Desempeño   |
| DFIN               | Desempeño financiero  |
| DTEC               | Desempeño técnico   |
| GI                 | Grados de libertad  |
| INS                | Institucionalidad   |
| OMS                | Organización mundial de la salud                              |
| PLS-SEM            | <i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i>     |
| R <sup>2</sup>     | Coefficiente de determinación                                 |
| SCM                | Gestión de la cadena de suministro (por sus siglas en inglés) |
| TIC                | Información y tecnologías de la información y la comunicación |
| TR                 | Teoría de redes   |
| VBR                | Visión basada en Recursos                                     |

## **Introducción**

La cadena de suministro hospitalaria (CSH) es un sistema que gestiona las actividades de adquisición, almacenamiento, distribución y uso de insumos y recursos para la atención de pacientes en instituciones de salud, como hospitales, clínicas e instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS). También incluye a proveedores, aseguradoras de salud y usuarios. Esta red logística asegura el abastecimiento de insumos y equipos médicos, desde su producción hasta su entrega (Ding, 2018; Dixit et al., 2019). La disponibilidad de medicamentos y productos sanitarios, resulta crítica para garantizar la prestación de servicios de salud de alta calidad y enfrentar situaciones de emergencia y retos de salud pública (Alali et al., 2022; Alemsan & Tortorella, 2022; Manzoor et al., 2022).

La CSH se compone de flujos de materiales, información, dinero, energía y conocimiento. La gestión efectiva de estos flujos garantizan el abastecimiento oportuno y adecuado de productos sanitarios, permitiendo ofrecer una atención médica óptima (Alemsan et al., 2022; Kritchanchai et al., 2019; Kritchanchai et al., 2018). Esta cadena presenta características específicas centradas en mejorar y salvar vidas, ofrecer una amplia variedad de servicios y productos, así como cumplir con regulaciones y la participación de diversos actores (Beldek et al., 2020; Moons et al., 2019).

La gestión eficiente de la CSH permite administrar recursos, reducir costos, tiempos e interrupciones en la atención sanitaria. Su relevancia se acentúa en circunstancias de crisis o poscrisis, como pandemias o desastres naturales, donde la demanda de insumos se incrementa y se requiere una distribución ágil y efectiva (Kholaf et al., 2023; Valbuena, 2021). La CSH desempeña un rol crucial en la promoción de la seguridad del paciente. Al garantizar la seguridad y calidad de medicamentos y productos sanitarios, se evitan riesgos de falsificación y problemas de integridad que podrían amenazar la salud de los pacientes (Ali & Kannan, 2022; Senna et al., 2023). La CSH representa el pilar para mantener la operatividad y capacidad de respuesta del sistema de salud, asegurando la continuidad de la atención médica y contribuyendo al bienestar y la salud de la población.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 20% de los gastos de salud en el mundo están asociados con la adquisición y distribución de productos sanitarios (OMS, 2019). En los últimos años, se ha dado un aumento en los costos de productos sanitarios, lo que ha llevado a que el 60% de los costos hospitalarios se destinen a su compra (Abdulsalam & Schneller, 2017). Esto, impacta en la disponibilidad de recursos para otras áreas de atención médica, creando la necesidad de gestionar estos flujos de manera eficiente (Sawyer & Harrison, 2023; Tamir et al., 2017). En la región de América Latina y el Caribe, del 20% al 30% de los recursos asignados para la salud se desperdician debido a problemas de gestión y logística ineficientes. Esto resulta en una pérdida anual entre 220.000 millones y 330.000 millones de dólares (OPS, 2017, 2019).

Colombia, también enfrenta desafíos en su CSH. Antes de 2020, el gasto en salud representó el 7,2% del PIB, subiendo a 8,32% en 2022 debido a la pandemia (CEPAL, 2020). Un informe de la Contraloría General reveló que, en el año 2020, se presentaron irregularidades en la adquisición y distribución de insumos médicos, lo que puso de relieve la importancia de una gestión efectiva de la CSH para hacer frente a situaciones de emergencia (Contraloría General de la República, 2020).

Estas estadísticas reflejan la relevancia de analizar el desempeño de la CSH, tanto a nivel mundial como en Colombia. Por lo tanto, es necesario abordar esta situación con un enfoque holístico, considerando la coordinación, las prácticas *lean* y el desempeño, como aspectos básicos para comprender la CSH.

La gestión de la cadena de suministro (SCM) se centra en planificar, coordinar y mejorar los procesos logísticos y las relaciones entre actores de la CS (Lambert, 2008). Para comprender como se estructura y se gestiona la CSH, se emplean teorías de gestión como la teoría de redes (TR) y la visión basada en los recursos (VBR). Estos enfoques permiten estudiar la coordinación de la CS en un entorno con múltiples actores, como laboratorios, distribuidores, instituciones de salud, personal médico, legisladores y pacientes (Hinterplattner et al., 2016). También se estudia la adopción de prácticas *lean* como filosofía que contribuye a mejorar el desempeño de la CSH (Aguilar-Escobar et al., 2013; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khlie & Abouabdellah, 2016).

La **coordinación** de actores en la cadena de suministro (CS) puede mejorar la gestión de productos sanitarios para ofrecer una atención óptima, así como maximizar la utilización de recursos disponibles y reducir costos. La investigación académica estudia la coordinación en CS desde diversos enfoques, como



análisis de redes, optimización matemática, teoría de juegos, modelos de redes, simulación y modelos basados en agentes (Goudarzi et al., 2023; Li et al., 2018; Voigt, 2011; Zhao et al., 2007).

Estos enfoques están centrados en sectores como producción, ayuda humanitaria y sostenibilidad, con un énfasis en mecanismos de coordinación. Surge la necesidad de evaluar esta coordinación en el sector salud y considerar aspectos más allá de los mecanismos, lo que motiva el desarrollo de esta tesis y destaca la importancia de evaluar los **determinantes** que influyen en la coordinación. Algunos de estos determinantes incluyen confianza entre actores, disponibilidad y calidad de información, adaptabilidad y flexibilidad para enfrentar cambios, así como la institucionalidad y normatividad vigente (Arji et al., 2023; Kadiri et al., 2019; Vanbrabant et al., 2023).

Las **prácticas lean** son una estrategia efectiva para reducir costos y tiempos al eliminar desperdicios y optimizar procesos. Sin embargo, su implementación en la CSH suele ser fragmentada y orientada hacia herramientas operativas, lo que limita su impacto en la mejora de la coordinación y el desempeño (Alemsan et al., 2022; Almutairi et al., 2020; Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2015). Esta investigación aborda la filosofía *lean*, considerando su enfoque integrador y su objetivo de añadir valor. Esta aproximación permite una evaluación de los impactos de la coordinación y de *lean* como variable mediadora sobre el desempeño de la CSH.

La evaluación del **desempeño** en la CSH es un desafío importante, ya que existen enfoques divergentes y una falta de consenso sobre las métricas empleadas. Una evaluación adecuada es esencial para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para mejorar la CS (Chen et al., 2013; Moons et al., 2019). Por tanto, es necesario establecer métricas que permitan evaluar de manera efectiva el desempeño de la CSH y garantizar una gestión efectiva de los recursos disponibles.

La pregunta orientadora de esta tesis es: ¿Cómo influyen los determinantes en la coordinación de actores y éstos en las medidas de desempeño de la CSH en un ambiente *lean*? Considerando lo anterior, en esta investigación, se propone un modelo teórico novedoso que integra el análisis de literatura sobre SCM con datos empíricos y su validación. El propósito del modelo es comprender mejor los determinantes de la coordinación, sus consecuencias y su influencia en el desempeño de la CSH, a partir de la TR, que analiza las relaciones entre actores, y la VBR, que considera los recursos y capacidades de los actores como determinantes para la coordinación, así como evaluar el efecto mediador de *lean* en estas relaciones.

Esta investigación se enmarca en un estudio explicativo y predictivo de tipo cuantitativo, que empleó datos cualitativos y cuantitativos, en tres fases: En la primera, se realizó una caracterización de la CS entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones de salud, centrándose en identificar los determinantes que influyen en la coordinación de estos actores. Esta etapa incluyó una revisión teórica y un análisis empírico, que se desarrolló en el marco del proyecto del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación titulado "Efectividad y Seguridad del Tratamiento Médico para el SARS por COVID-19, Colombia. Estudio controlado aleatorizado pragmático" con código QUIPU 203010025835.

La segunda fase empleó la técnica PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*) para analizar relaciones entre diferentes variables mediante modelos de ecuaciones estructurales. Los datos del estudio fueron primarios procedentes de 108 IPS Colombianas de alta complejidad por medio de encuestas. En la última fase, se utilizaron técnicas de análisis más avanzadas que complementaron los resultados en la etapa básica de PLS-SEM, permitiendo así un análisis del modelo en términos de moderación, mediación y el diseño de una estrategia de mejora con base en los resultados.

La validación empírica del modelo con una base conceptual aplicable a la CSH contribuye a comprender la dinámica diádica entre instituciones de salud y proveedores, generando aportes significativos. En primer lugar, identificación de recursos y capacidades clave que se configuran como determinantes en la coordinación de actores en la CSH, mediante la aplicación de la TR y la VBR en la gestión de la cadena de suministro (SCM) (Chen et al., 2009; Hinterplattner et al., 2016). Estos determinantes son: institucionalidad, información y tecnologías de la información y comunicación (TIC) y capital humano y social. Se identificaron indicadores para medir la ventaja competitiva en la CSH a través de tres dimensiones: asistencial, financiera y técnica. Esto involucró el desarrollo de un instrumento de medición para estas variables.

En segundo lugar, se desarrollaron y discutieron hipótesis relacionadas con la coordinación y el desempeño, considerando la mediación de las prácticas *lean* y la moderación de la naturaleza jurídica de las instituciones de salud. Como tercer aporte, esta investigación enriquece la teoría general de la CSH ya que establece conexiones con diversos estudios contemporáneos y emplea perspectivas teóricas como la VBR y la TR, para mejorar la comprensión de la SCM.

Los hallazgos de esta investigación proporcionan una visión integral para profesionales de la salud, responsables de políticas públicas, proveedores e instituciones de salud. La comunidad académica podrá

continuar investigando y avanzando en este campo, contribuyendo al progreso y mejora de la atención médica en general. Es importante reconocer ciertas limitaciones que podrían afectar la generalización de los resultados ya que la investigación y el análisis se llevaron a cabo en el contexto colombiano, considerando las particularidades y características del sistema de salud y la CS del país. Aunque el modelo fue formulado con base en referentes internacionales, el análisis de datos se realizó en este contexto, lo que limita la generalización de resultados a otros entornos y sistemas de salud diferentes y su aplicación futura debe tener presente esta situación y hacer los ajustes del caso.

Este estudio se centra en el desempeño de la CSH, sin profundizar en aspectos asistenciales y relacionados con el paciente, que también pueden influir en la adopción y efectividad de la coordinación. A pesar de estas limitaciones y condiciones, los resultados obtenidos en esta tesis doctoral sienten una base sólida para futuras investigaciones y promuevan una discusión informada sobre la coordinación en la CSH.

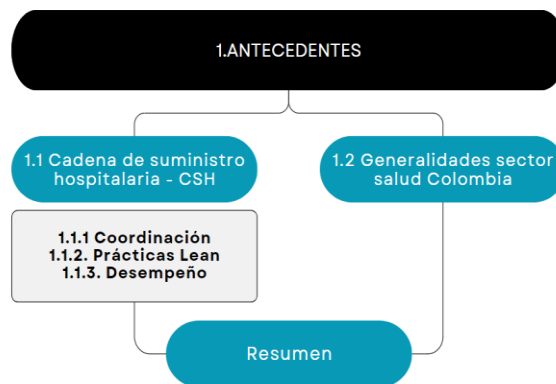
La tesis se estructura de la siguiente manera: en el primer capítulo se abordan los antecedentes que contextualizan el tema de estudio. El segundo, se centra en la exposición del problema de investigación, delimitando sus aspectos relevantes y se detallan los objetivos, especificando el alcance y la contribución. El tercer capítulo se enfoca en la revisión de la literatura y la formulación de un modelo teórico dando cumplimiento al objetivo específico 1. A continuación, en el cuarto capítulo se presenta el diseño de la investigación, detallando los métodos y procedimientos utilizados.

A partir del capítulo cinco y hasta el siete, se exponen los resultados obtenidos organizados por cada fase diseñada, proporcionando un análisis de los hallazgos. El capítulo cinco desarrolla el objetivo específico 2: caracterizar la CS entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud. El sexto da cumplimiento al objetivo 3: determinar la relación entre los determinantes de la coordinación de actores y el desempeño de la CSH. El séptimo desarrolla el objetivo específico 4: comparar diferentes configuraciones y plantear estrategias de mejora a partir de los hallazgos del modelo teórico. Finalmente, se presenta la discusión de los resultados y conclusiones derivadas de la tesis, seguida por la lista de referencias bibliográficas.

# 1. Antecedentes

En esta sección, se presentan dos subtemas (Figura 1-1). El primero se centra en la CSH, explorando aspectos como la coordinación, las prácticas *lean* y el desempeño. En el segundo, se exponen las generalidades del sector salud en Colombia. Finaliza con un resumen del capítulo.

**Figura 1-1:** Esquema sección antecedentes.



## 1.1 Cadena de suministro hospitalaria

La CSH, puede ser definida como la secuencia de flujos físicos y de información necesarios para entregar un buen servicio a los pacientes al menor costo (Dixit et al., 2019). Existen diferentes referentes teóricos que describen esta cadena como redes de abastecimiento o cadenas de valor, para efectos de esta investigación se considera como una CS con flujos de: materiales, información, dinero, consumo energético, huella hídrica y conocimiento.

La gestión de la CSH tiene características específicas debido a la influencia de factores entre los que se destacan: se centra en la mejora y preservación de vidas, sin buscar fines lucrativos; ofrece una amplia gama de servicios y productos de alto costo y complejidad; la operación está sujeta a regulaciones locales e internacionales, e involucra a diversos actores como fabricantes, compradores, proveedores de atención

médica y legisladores. Implica una variedad de clientes internos y externos, como pacientes, establecimientos médicos, profesionales de la salud y contribuyentes (Abdulsalam & Schneller, 2017).

La gestión de la CSH es esencial para garantizar una atención médica de calidad y precisa a los pacientes. Esta gestión abarca las áreas clínicas y operativas de las instituciones de salud, desde servicios quirúrgicos hasta servicios de apoyo (Dixit et al., 2019; Volland et al., 2017). Los suministros hospitalarios son fundamentales para garantizar una atención médica adecuada y precisa a los pacientes durante las operaciones asistenciales (Kelle et al., 2012; Ziat et al., 2020). Por lo tanto, es crucial que las instituciones de salud seleccionen proveedores capaces de proveer los suministros de manera puntual y de acuerdo con sus requisitos (Dixit et al., 2019).

La literatura indica que en el sector sanitario existe una estrecha relación entre el fabricante farmacéutico, la institución de salud, los minoristas y los distribuidores. Con el aumento de la demanda de servicios sanitarios de alta calidad, se generaron oportunidades de crecimiento y desarrollo. Las organizaciones sanitarias han comenzado a prestar mayor atención a la mejora de sus relaciones con los proveedores, con el fin de mejorar sus procesos (Betcheva et al., 2021; Borges et al., 2019; Kritchanchai et al., 2019; Seye et al., 2020; Snowdon & Wright, 2022).

En el año 2020, el gasto global en salud ascendió a 9 billones de dólares, lo que representó el 10.8% del PIB mundial. Los países con los mayores porcentajes de gasto en salud con relación al PIB fueron USA (18.8%), Alemania (12.8%) y Francia (12.2%). En América Latina, Chile (9.8%), Brasil (9.6%) y Colombia (9.0%) fueron los países que destinaron una mayor proporción de su PIB al sector salud (OCDE, 2020c). A pesar de que el gasto sanitario ha experimentado un crecimiento medio del 5% en 2020, según últimas estimaciones de la OCDE (OCDE, 2020b), este incremento se debe al aumento del gasto público y de los regímenes obligatorios para abordar la pandemia de COVID-19. Es importante destacar que los costos hospitalarios ya estaban en aumento antes de la pandemia y se espera que sigan creciendo debido a factores como la inflación y la innovación en tecnologías médicas (Halling & Wijk, 2013; ONU, 2020; Sawyerr & Harrison, 2023; Seyitoğlu & Ivanov, 2020).

En cuanto a los costos, los procesos relacionados con los flujos de materiales e información representan entre el 30% y el 40% del costo total de los hospitales (Abdulsalam & Schneller, 2017; Poulin, 2003). Los costos logísticos constituyen más de un tercio del total para los miembros de la CSH, y la adquisición de suministros representa el rubro más importante para instituciones de salud (Abdulsalam & Schneller, 2017; Akyuz & Gursoy, 2013). Debido a los altos costos asociados a los recursos empleados en el sector

de la salud, es necesario que las organizaciones sanitarias reduzcan costos, tiempos y errores para mejorar los servicios y la seguridad del paciente (Aguilar et al., 2013; Moons et al., 2019; Zidel, 2006).

En la gestión de la CSH existen teorías que contribuyen a comprender la relación entre actores: la teoría del agente principal, el análisis de costos de transacción, la teoría de redes (TR) y la visión basada en los recursos (VBR) (Halldorsson et al., 2007). En esta investigación, se adopta el enfoque integrador de la TR y la VBR que se enfocan en la estructura y relaciones entre actores de la CS y la capacidad de cada actor de aprovechar sus recursos y capacidades para lograr una ventaja competitiva sostenible en la CS, respectivamente (Chen et al., 2009; Hinterplattner et al., 2016).

### **1.1.1 Gestión de la CSH**

La gestión de la CSH sirve para mejorar la productividad y eficiencia en el campo de la salud (Kritchanchai et al., 2018; Yanamandra, 2018). Se realizó una búsqueda de literatura en *Scopus* y *PubMed* para evaluar el interés de la comunidad académica en esta área. Esta revisión utilizó un enfoque sistémico y análisis de contenido. Se observó que abarcan distintos aspectos de la CSH, como: conceptualización, tipología, coordinación, desempeño, prácticas *lean* y estrategias de investigación.

La CSH se asocia con la planificación y gestión del flujo de recursos, pacientes e información en la institución de salud mediante la integración de sus actores (Dixit et al., 2019). La cadena es clasificada en interna y externa: la primera abarca el flujo de pacientes, recursos e información al interior de la institución y la externa es la que comprende el estudio de las relaciones entre actores de una misma red hospitalaria (Rivard-Royer et al., 2002).

La CSH interna está conformada por las unidades de atención al paciente, las unidades no asistenciales y los servicios auxiliares (Mathur et al., 2017). En este nivel se desarrollan procesos de almacenamiento, consolidación, distribución y administración de suministros requeridos para prestar un adecuado servicio al paciente en términos de seguridad, calidad y oportunidad (Mathur et al., 2017; Moons et al., 2019).

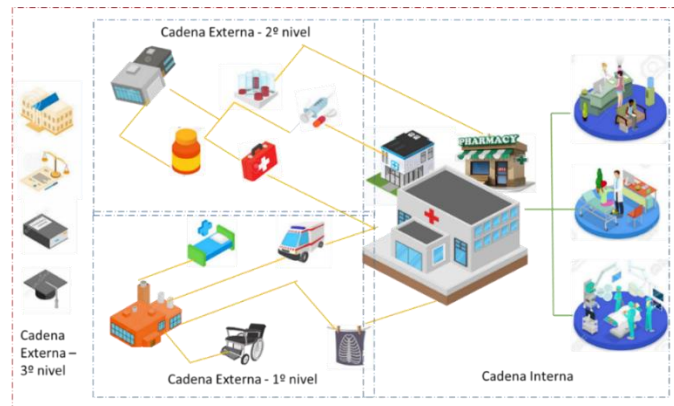
La CSH externa se clasifica en tres niveles según su interacción con el paciente: proveedores de servicios sanitarios, proveedores de la industria médica y entidades gubernamentales (Karakadilar & Hicks, 2015). En este nivel se realizan los procesos de negociación, licitaciones, compra con los proveedores, cuyo enfoque principal es mejorar la coordinación de los actores y mejorar las medidas de desempeño de la cadena (Kritchanchai et al., 2018; Moons et al., 2019). En la figura 1-2, se presenta la CSH interna y externa.

## ▪ Clasificación

La CSH se clasifica en tres dimensiones: En primer lugar, la dimensión del número de actores aborda diferentes tipos de relaciones entre ellos. Esto incluye el nivel organizacional, que se centra en el análisis de la cadena interna de un actor, el nivel diádico que considera la relación única entre una institución de salud y un proveedor, y finalmente, el nivel de cadena o red, que abarca al menos tres actores y contempla relaciones desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente (Marques., et al., 2019).

En segundo lugar, la dimensión del tipo de suministro clasifica los elementos de intercambio en la CSH (Arcidiacono & Rauch, 2018). Esto abarca flujos de pacientes, que se refiere al movimiento de éstos a través de los entornos de atención, asegurando la calidad, seguridad y satisfacción (Ali et al., 2013; Arcidiacono & Rauch, 2018). También incluye flujos de productos y materiales, que implica el movimiento de recursos para la prestación de atención asistencial, como productos farmacéuticos y sanitarios (Nabelsi & Gagnon, 2017; Packowski & Francas, 2014; Rakovska & Stratieva, 2018). Asimismo, abarca el flujo de información, que comprende los medios y modos empleados por los actores para comunicarse, desde métodos tradicionales hasta el uso de sistemas de información (Moyano-Fuentes et al., 2012; Nakyanzi et al., 2010). El flujo financiero, se refiere a prácticas relacionadas con acuerdos contractuales entre actores para compartir riesgos y beneficios financieros (Shboul et al., 2018; Gao & Wang, 2019; Mathur et al., 2017; Santos et al., 2019).

**Figura 1-2:** Estructura CSH.



La tercera dimensión se centra en los procesos logísticos, los cuales se clasifican en tres macro procesos. El primero es el aprovisionamiento, que implica la compra de material y la interacción entre la institución de salud y el proveedor, incluyendo prácticas como gestión de compras y planificación del flujo de pacientes (Karupphasamy & Uthayakumar, 2019; Kritchanchai et al., 2018; Tasdemir & Gazo, 2018). El segundo proceso es el almacenamiento, que en entornos hospitalarios se organiza como un sistema de abastecimiento coordinado, involucrando la recepción de productos de proveedores y su distribución a puntos de uso cercanos

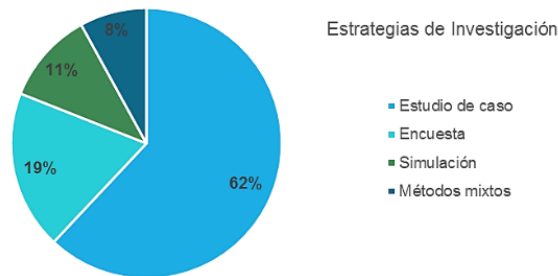




transferencia de información (Alali et al., 2022; Alqudah et al., 2022; Mathur et al., 2018). Una CS eficiente contribuye a una mejor calidad en la atención médica (Khoukhi et al., 2019; Singh et al., 2016).

- **Riesgos:** Este tema se enfoca en la escasez de medicamentos y sus efectos en la industria farmacéutica y la atención médica. Se identifican riesgos y métodos para gestionar la escasez, acentuados por la pandemia de COVID-19 (Arana et al., 2020; Arji et al., 2023; Benzekri et al., 2018; Syahrir et al., 2019). Las organizaciones buscan diversificar proveedores y crear estrategias para enfrentar interrupciones. La planificación de la continuidad del negocio y la adaptación a un entorno cambiante son esenciales (Blossey et al., 2021; Patel et al., 2023).
- **Toma de decisiones:** Este tema abarca la gestión de inventarios, optimización de niveles de servicio y toma de decisiones estratégicas. Se examinan métodos para decisiones informadas basadas en la demanda del paciente (Klerk & Singh, 2021; Rossetti et al., 2011; Vanbrabant et al., 2023). Se resalta la importancia de enfoques basados en múltiples criterios y la aplicación de principios *lean* (Alemsan et al., 2022; Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2020).
- **Tecnologías emergentes:** La aplicación de tecnologías como *blockchain*, inteligencia artificial, IoT y RFID transforma la CS. Impactan la trazabilidad y la gestión de inventarios. La implementación de estas tecnologías asegura la autenticidad de productos y optimiza la gestión de información (Arji et al., 2023; Coustasse et al., 2013; Gendy & Lahmar, 2019; Saeed et al., 2022). Facilita la integración de datos y mejora la eficiencia (Fiore et al., 2023; Ghadge et al., 2022; Jadhav & Deshmukh, 2022; Lahjouji et al., 2023; Mirdad & Hussain, 2022; Ritchi et al., 2023).
- **Sostenibilidad:** Este tema aborda los impactos ambientales y éticos. Se considera el manejo de equipos de protección personal y la minimización de impactos ambientales y sociales (Best & Williams, 2021; Sawyerr & Harrison, 2023). La ética en la CS es relevante, junto con la promoción de condiciones laborales justas. La sostenibilidad no solo afecta al medio ambiente y la sociedad, sino también a la reputación y competitividad de las organizaciones (Ahmed et al., 2019; Carino et al., 2020; Duque-Uribe et al., 2019; Narayana et al., 2014; Zabeeulla & Varalakshmi, 2022).

En cuanto a las estrategias de investigación utilizadas, se clasificaron en: estudio de caso, encuesta, simulación y métodos mixtos. La estrategia más utilizada es el estudio de caso (62%), el cual se selecciona para facilitar la comprensión de los principales conceptos involucrados (Yin, 2013). El 19% de los estudios aplican encuestas, y alrededor de 11% un modelo de matemático como método de apoyo para su análisis. El 8% de estudios adoptan un enfoque de método mixto. En la Figura 1-4, se presenta la distribución en términos porcentuales de las estrategias empleadas.

**Figura 1-4:** Estrategias de investigación en CSH.

Se identifica que las estrategias de investigación se utilizan como apoyo a la toma de decisiones de los macroprocesos de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución, centrándose en la gestión del flujo de materiales. Por ejemplo Zuhair & Bahjat, (2019), se enfocan en optimizar los pedidos a proveedores utilizando programación lineal entera mixta para minimizar los costos de compra. Ezugwu et al., (2019), emplean una meta heurística combinada para evaluar alternativas en compras grupales. El modelado de escenarios a través de la simulación se usa en diferentes estudios, los cuales tienen como objetivo evaluar el diseño de la CS entre proveedores e instituciones de salud (Dixit et al., 2019; Mathur et al., 2017; Singh et al., 2019).

Con respecto a la gestión de los sistemas de inventario hospitalario, los modelos de optimización se emplean para establecer la mejor política de inventario y minimizar los costos de almacenamiento y de requisición (Marques et al., 2019), evaluar la ubicación y diseño de los almacenes y farmacias (Chen et al., 2019).

En cuanto al proceso de distribución, las investigaciones se enfocan en resolver problemas de enrutamiento, programación de envíos y tiempos de entrega de suministros (Ezugwu et al., 2019; Gutierrez et al., 2014; Rossini & Staudacher, 2016). Los anteriores enfoques son evaluados en la cadena interna y externa.

En términos generales, se observa que la mayoría de los estudios adoptan enfoques cualitativos, indicando que el campo de investigación está en una etapa exploratoria y sugiere la necesidad de una comprensión más profunda (Marques et al., 2019). En particular, la gestión integral de la CS presenta un potencial de investigación en cuanto a la aplicación de técnicas cuantitativas, abriendo oportunidades para estudios que utilicen estrategias como modelado matemático o simulación, así como enfoques mixtos.

A partir de las diferentes revisiones y el desarrollo de la tesis se realizaron publicaciones en revistas indexadas, cuyos enlaces de acceso se pueden encontrar en la relación de artículos en el anexo E.

### ▪ Marcos o modelos conceptuales de la gestión de CSH

Estudios en esta área abordan diferentes dimensiones de la gestión de la CSH, evaluando distintas variables. Estos estudios ofrecen una visión de los factores que influyen en el desempeño de la CSH, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de los procesos (Tabla 1-1).

**Tabla 1-1:** Modelos teóricos CSH.

| Trabajo                              | Variable independiente   | Variable moderadora          | Variable mediadora  | Variable dependiente  | Población                                    |
|--------------------------------------|--|------------------------------|---|---|--|
| (Benzidia et al., 2021)              | - Análisis de grandes datos                                      | - Aprendizaje digital verde  | - Colaboración en la CS verde.<br>- Integración de procesos ambientales | - Desempeño ambiental   | 168 hospitales                               |
| (Ayman Bahjat Abdallah et al., 2017) | - Confianza con proveedores                                      |                              | - Integración hospital-proveedor  | - Desempeño de la CSH   | 55 hospitales                                |
| (Santanu Mandal, 2017)               | - Percepción<br>- Aprendizaje<br>- Coordinación<br>- Integración | - Orientación tecnológica    | - Colaboración con proveedores  | - Desempeño de la CSH   |  |
| (Haque & Islam, 2018)                | - Colaboración<br>- Intercambio de información                   |                              | - Satisfacción del cliente  | - Competitividad empresarial  | 203 empresas farmacéuticas                   |
| (LEE & HA, 2020)                     | - Justicia interpersonal<br>- Justicia informativa               |                              | - Colaboración  | - Desempeño sostenible  | 700 personal de hospital                     |
| (Nartey et al., 2020)                | - Información<br>- Oportunidad<br>- Integración<br>- Agregación  |                              | - Integración CS  | - Rentabilidad<br>- Utilización de activos<br>- Flexibilidad<br>- Calidad y rapidez de entrega. | 237 contadores de hospitales                 |
| (X. Nguyen et al., 2021)             | - Riesgo de suministro<br>- Riesgo de variabilidad               |                              | - Integración   | - Desempeño organizacional<br>- Resiliencia al riesgo   | 389 empresas farmacéuticas                   |
| (Hu et al., 2022)                    | - Absorción<br>- Transformación<br>- Capacidad inventiva         | - Integración interfuncional | - Agilidad de la CS   | - Ventaja competitiva   | 308 gerentes de CS de empresas farmacéuticas |
| (Birhanu et al., 2022)               | - Integración interna<br>- Integración con clientes              |                              | - Intercambio de información  | - Rendimiento operativo   | 343 trabajadores hospitales                  |
| (Hashmi et al., 2020)                | - Prácticas de CS  |                              | - Sistemas integrados   | - Rendimiento operativo   | 200 encuestados                              |
| (Kholiaif et al., 2023)              | - Incertidumbre COVID19  | - Uso de redes sociales      | - Gestión ecológica de la CS  | - Desempeño económico<br>- D. ambiental<br>- Desempeño social                                   | 705 gerentes de hospitales                   |
| (Mu'ah et al., 2020)                 | - Calidad asistencial<br>- Calidad apoyo                         | - Costo                      | - Valoración emocional<br>- Valor percibido                             | - Satisfacción y lealtad del cliente  | 162 pacientes                                |
| (Suteerachai & Siraphathada, 2019)   | - Prácticas de gestión de la CS                                  |                              | - Alianzas  | - Rendimiento de la organización  | 331 Hospitales                               |

Los modelos investigan la relación entre variables independientes, como análisis de grandes datos, confianza con proveedores, percepción, aprendizaje, coordinación, integración, prácticas de colaboración, intercambio de información, oportunidad, riesgo de suministro, riesgo de variabilidad en la demanda, capacidad de absorción, capacidad de transformación, incertidumbre por COVID-19, servicio de calidad asistencial y prácticas de gestión de la CSH.

También consideran variables moderadoras, como orientación de aprendizaje digital y verde, orientación tecnológica, integración interfuncional y uso de redes sociales. Se evalúan variables mediadoras, como colaboración en la CS verde, integración de procesos ambientales, integración hospital-proveedor, colaboración con proveedores, satisfacción del cliente, agilidad de la CS, intercambio de información, sistemas integrados, gestión ecológica de la CS, valoración emocional, valor percibido y red de alianzas.

Estos modelos teóricos examinan variables dependientes, como desempeño ambiental, desempeño de la CSH, competitividad empresarial, desempeño sostenible, rentabilidad, utilización de activos, flexibilidad, calidad y rapidez de entrega, desempeño organizacional, resiliencia al riesgo, ventaja competitiva, desempeño económico, desempeño social, satisfacción y lealtad del cliente, y rendimiento de la institución de salud.

En estos modelos, se destaca que la confianza con proveedores es crucial para el desempeño de la CSH (Abdallah et al., 2017). Una relación sólida con proveedores se asocia positivamente con la eficiencia y la satisfacción del cliente, subrayando la importancia de establecer vínculos de confianza duraderos. Las capacidades dinámicas juegan un papel vital en la colaboración entre instituciones de salud y proveedores, lo que impacta en el rendimiento de la cadena (Mandal, 2017).

Estas capacidades permiten a las instituciones de salud adaptarse a entornos cambiantes y fomentar una colaboración efectiva con los proveedores, mejorando su desempeño en la CS. La integración y el intercambio de información entre actores son fundamentales para mejorar el desempeño operativo (Birhanu et al., 2022; Chang et al., 2009). Un intercambio efectivo de información promueve una mejor coordinación y colaboración, lo que conduce a una mejora en el rendimiento general.

La colaboración y el intercambio de conocimientos tienen un impacto positivo en los resultados organizacionales. Estos aspectos fomentan la innovación, la eficiencia y la capacidad de respuesta en la CSH, lo que contribuye a un mejor desempeño (Hashmi et al., 2020). El uso de tecnologías y sistemas de información en la gestión de la CSH tiene un impacto significativo en la integración de procesos y el

desempeño ambiental. Estas tecnologías pueden mejorar la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental (Benzidia et al., 2021). La implementación de sistemas integrados mejora la coordinación, la visibilidad y la toma de decisiones en la CSH, lo que a su vez contribuye a un mejor desempeño en la atención médica (Hashmi et al., 2020). Las organizaciones pueden utilizar las redes sociales como herramientas para la colaboración, la comunicación y la promoción de prácticas sostenibles en la CSH (Kholoif et al., 2023).

### **1.1.2 Coordinación en la cadena de suministro hospitalaria**

La coordinación de actores en la CSH afecta el desempeño de la CS. Esta cadena funciona de manera descentralizada, lo que implica altos niveles de intermediación debido a la presencia de múltiples actores (Volland et al., 2017). La integración de varias entidades, la monopolización de mercado, la falta de transparencia y las necesidades de los pacientes agregan complejidad a las relaciones entre actores, aumentando aún más los costos y tiempos (Kritchanchai et al., 2018; Volland et al., 2017).

Las dificultades mencionadas se deben a las asimetrías en la CSH. Estas asimetrías se evidencian en las relaciones de poder, las competencias y las capacidades entre actores. Cada uno de ellos opera de la mejor manera según sus restricciones, lo que impide una coordinación efectiva tanto “intra” como “inter” actores a nivel de la cadena (Harrison et al., 2014). Las asimetrías pueden verse agravadas por la ausencia de estándares, regulaciones y mecanismos para fomentar la colaboración en toda la CS. La falta de coordinación puede llevar a una mala gestión de los recursos, a la duplicación de esfuerzos y, en última instancia, a un mayor costo para los pacientes y a todo el sistema de salud. Por lo tanto, es importante abordar estas asimetrías y promover una mejor coordinación en toda la CSH (Arshinder et al., 2011; Singhal et al., 2011; Tobail et al., 2013).

Uno de los objetivos para mejorar la gestión de la CSH es disminuir los niveles de inventario y optimizar la gestión de desperdicios (Hopkins et al., 2017). Investigaciones como las de Poulin (2003) y Abdulsalam & Schneller (2017), enfatizan que alrededor del 50% de los gastos relacionados con la CSH se podrían eliminar al implementar mejores prácticas de gestión de la CS. Diferentes trabajos sugieren que las instituciones de salud pueden reducir costos centrándose en la gestión eficaz de las CS, de modo que el flujo de suministros y materiales hospitalarios pueda gestionarse de forma eficiente (Chae et al., 2014; Graban, 2011; A. Kumar et al., 2023; Saleh et al., 2018). Esto contribuye a reducir costos y tiempos, garantizando la mejora de la calidad de los servicios hospitalarios.

La gestión de la CS examina la coordinación de los actores de la cadena para lograr un desarrollo armónico (Malone & Crowston, 1994). La interdependencia entre estos actores se gestiona a través de contratos,

tecnologías de información, intercambio de información y toma de decisiones conjuntas (Arshinder et al., 2011, 2015; Singhal et al., 2011). En el caso de la CSH, uno de los aspectos de coordinación más críticos es la relación de dependencia y/o independencia, poder, asimetrías entre modos y medios de dos de los actores de esta cadena: proveedores e instituciones salud (Rakovska & Stratieva, 2018). Por lo tanto, la coordinación a este nivel se considera relevante para mejorar el desempeño de la cadena. En consecuencia, resulta esencial que las instituciones de salud trabajen en colaboración con sus proveedores para garantizar la continuidad de una asistencia sanitaria de elevado nivel.

Además de los mecanismos de coordinación, se han identificado determinantes que están vinculados a la efectividad de la coordinación de los actores. Estos factores influyen en el logro de los objetivos e incluyen aspectos como política pública, utilización de tecnologías de la información y herramientas tecnológicas, así como elementos gerenciales y sociales (Arshinder et al., 2015; Gupta & Ramesh, 2015; Trappey et al., 2007; Vries & Huijsman, 2014). Por lo tanto, es importante evaluar la relación existente entre estos determinantes de la coordinación y la propia coordinación de los actores involucrados.

### **1.1.3 *Lean* en la cadena de suministro hospitalaria**

Las prácticas *lean*, que inicialmente fueron aplicadas en entornos de producción, son utilizadas como una herramienta para la mejora de procesos en la CS con el propósito de obtener reducción de costos, y mejorar el nivel de servicio (Adebanjo et al., 2016; Carman et al., 2014; Liu & Wang, 2014). En la CSH, la eliminación de desperdicio puede traducirse en la reducción de inventarios, costos, tiempos y errores. Estudios previos demostraron que la aplicación de *lean* en instituciones de salud puede conducir a una mayor eficiencia operativa y mejora en la calidad de la atención al paciente (Ali & Kannan, 2022; Hani, 2022).

En Colombia, se han llevado a cabo estudios que se centran en mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios de salud a través de la CSH. Los departamentos de urgencias y cirugía son las áreas asistenciales donde se ha enfocado su implementación, debido al costo asumido en el sistema de seguridad social y la importancia crítica de la política de seguridad del paciente (Giraldo, 2016; Lopez et al., 2020). Los estudios se enfocan en herramientas logísticas, como gestión de inventarios y organización de bodegas. Se destaca la necesidad de una gestión logística efectiva para asegurar la disponibilidad de suministros y equipos médicos, así como la definición de indicadores clave de rendimiento para la CS (Giraldo, 2016).

A nivel de la logística interna, los trabajos formulan modelos matemáticos para mejorar la asignación de trabajadores asistenciales, evaluar la capacidad instalada del servicio de departamentos y proporcionar un

marco para la toma de decisiones que considera los recursos disponibles y las limitaciones de las instituciones de salud (Rozo-Rojas et al., 2018). Otros estudios analizan la filosofía *lean* y su aplicación en la reducción de costos y aumento de la productividad. Entre las herramientas utilizadas se encuentran: mapeo de la cadena de valor (VSM), programas 5S y gestión visual, en departamentos como salas de cirugía, enfermería y oncología (Giraldo, 2016; Ortiz & Grass, 2016; Ruiz & Ortiz, 2015; Zepeda et al., 2015).

Estos estudios destacan la importancia de mejorar el desempeño de la CSH para garantizar una atención de calidad a los pacientes. Aunque *lean* se considera una teoría dominante, parece que su aplicación aún está lejos de alcanzar un nivel de excelencia, en sectores diferentes al de la manufactura (Borges et al., 2019). La implementación de prácticas *lean* puede proporcionar mejoras adicionales al desempeño de la CS. Por lo tanto, es importante evaluar la relación entre la coordinación de la CS y las prácticas *lean* para maximizar el desempeño de la CSH.

#### **1.1.4 Desempeño cadena de suministro hospitalaria**

La evaluación del desempeño de la CSH se refiere a la medida en que se cumplen los objetivos operativos y estratégicos establecidos para la gestión de insumos y servicios médicos. Esta medida no solo se basa en la eficiencia y la reducción de costos, sino en la capacidad para responder a las demandas de los pacientes de manera efectiva, minimizar tiempos y garantizar la disponibilidad de suministros (Chen et al., 2013; Cherian & Arun, 2022; Moons et al., 2019; Soto et al., 2022). Un desempeño óptimo de la CSH es esencial para garantizar una atención médica de calidad, optimizar costos, tiempos y responder a situaciones de emergencia (Alla et al., 2022; Cherian & Arun, 2022). La coordinación entre actores de la CSH es fundamental para mantener una CS eficiente y que cumpla con las necesidades de los pacientes y las instituciones de salud.

La evaluación de la CSH abarca tres dimensiones: técnica, financiera y asistencial. En términos técnicos, la rapidez en la entrega es esencial y se mejora con estrategias como la optimización de rutas y la gestión eficiente de inventarios. La precisión de pedidos es importante, ya que influye en la disponibilidad de los suministros. La gestión eficiente del inventario, evitando escasez o exceso de stock, y la rotación ágil de los suministros son aspectos importantes a considerar (Kochan et al., 2018; Lee et al., 2022; Supeekit et al., 2014; Thanki & Thakkar, 2018). En términos financieros, los costos de transporte y almacenamiento son importantes, optimizándolos a través de la selección de proveedores eficientes y rutas de distribución óptimas (Kochan et al., 2018; Mofrad et al., 2019; Vanbrabant et al., 2023). En la dimensión asistencial se destaca el cumplimiento de protocolos clínicos, la seguridad y calidad de los productos, y la satisfacción de los pacientes (Kanokphanvanich et al., 2022; Supeekit et al., 2014).

Estudios han analizado enfoques para mejorar el desempeño de la CSH: implementación de sistemas de información integrados (Kochan et al., 2018; Kadiri et al., 2019; Soto et al., 2022), coordinación con proveedores (Kochan et al., 2018; Srivastava & Singh, 2021) y adopción de prácticas *lean* (Kochan et al., 2018; Mandal, 2018; Soto et al., 2022; Thanki & Thakkar, 2018). Estos enfoques evidencian su potencial para elevar tanto la eficiencia como la calidad en la atención médica. Debido a la importancia del desempeño de la CSH para brindar atención al paciente, resulta esencial comprender los factores que afectan su éxito y las estrategias para su mejora. Por lo tanto, es importante evaluar las interrelaciones con la coordinación y el enfoque *lean* que impactan en el desempeño de la CSH.

## **1.2 Generalidades sector salud en Colombia**

El sector salud en Colombia está conformado por diversos actores que participan en la prestación, financiación, regulación y vigilancia de los servicios de salud. Entre los principales actores se encuentran el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS), que es el ente rector del sistema y tiene la función de formular y ejecutar las políticas públicas en materia de salud; las Entidades Promotoras de Salud (EPS), que son las encargadas de afiliar a la población al régimen contributivo o subsidiado y garantizar acceso a los servicios de salud; las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), son las que ofrecen los servicios de salud a los usuarios (MINSALUD, 2022a; Prada-Ríos et al., 2017).

En julio de 2023, había un total de 30 EPS que operaban tanto en el régimen contributivo como en el subsidiado. El país contaba con 11,331 IPS. Las regiones con mayor concentración de estas IPS fueron Bogotá D.C, Valle del Cauca y Antioquia (REPS, 2023). De acuerdo con el informe de la OCDE, se revela que por cada 1,000 personas, existen 2 médicos y 1 enfermero, junto con 2 camas disponibles para la atención médica. Esto sitúa al país en el último lugar de la OCDE en cuanto a recursos humanos y físicos para la atención médica (OCDE, 2020a).

El gobierno estableció el derecho de todos los colombianos a la atención de la salud como un servicio público, contemplado en la Constitución de 1991. Se han elaborado una serie de normas que buscan fortalecer y mejorar este sector, como la Ley 100 de 1993 (El Sistema General de Seguridad Social en Salud - SGSSS), la Reforma 1438 de 2011 (reforma del SGSSS), la Ley 1751 del 2015, por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud, el Sistema información para la Calidad (Resolución 256 de 2016) y la Resolución 1035 (Plan Nacional de Salud Pública 2022-2031).



Uno de los propósitos del Plan Decenal de Salud Pública, PDSP, 2022-2031, es el de consolidar, en el marco del sistema de protección social, la actuación articulada entre actores y sectores públicos, privados y comunitarios con el fin de fortalecer las capacidades técnicas en los ámbitos nacional y territorial (MINSALUD, 2022b). El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, en materia de salud, apuesta con la línea: “Hacia un sistema de salud garantista, universal, basado en un modelo de salud preventivo y predictivo”, en el cual se formula dentro de sus objetivos: asegurar la disponibilidad, acceso, continuidad, calidad y uso seguro de las tecnologías en salud por medio de la implementación de estrategias para el abastecimiento y disponibilidad, la formulación de políticas públicas para el fortalecimiento de la investigación y producción local de medicamentos y tecnologías en salud, la centralización de compras públicas con mecanismos eficientes, el fortalecimiento de las autorizaciones de procesos de fabricación y venta, el uso de plataformas digitales, la regulación de precios y la implementación de un sistema de información pública para conocer la disponibilidad de medicamentos e insumos a corto y mediano plazo.

La Resolución 2626 de 2019, modifica la Política Integral de Atención en Salud - PAIS, y adopta el modelo de acción integral territorial- MAITE. Este modelo sirve como instrumento de gestión para mejorar la salud de la población a través de acciones coordinadas entre los agentes del sistema de salud, bajo el liderazgo del departamento o distrito, que identifica prioridades y establece acciones a través de acuerdos con el Ministerio de salud. El Decreto 2092 de 1986, el Decreto 2200 de 2005 y la Resolución 1403 de 2007 establecen funciones y responsabilidades de los actores en la CS y comercialización de medicamentos, y un modelo de gestión del servicio farmacéutico para garantizar la seguridad, eficacia y calidad de los medicamentos y productos sanitarios en Colombia. Estas normas buscan mejorar la calidad de la atención en salud, asegurar el acceso y la equidad en la atención, y garantizar que los servicios de salud se presten de manera eficiente y oportuna.

En el ámbito de investigaciones relacionadas con la CSH en Colombia, se han desarrollado estudios enfocados en la mejora de procesos logísticos en establecimientos hospitalarios. Un grupo de investigaciones se ha centrado en analizar la logística interna en instituciones de salud, proponiendo modelos conceptuales y estrategias para mejorar el rendimiento operacional y financiero (Geraldino et al., 2016; Villada & Aristizabal, 2018; González, 2023; Moreno, 2014; Roa, 2016). Otra línea de investigaciones ha abordado la evaluación y mejora de la logística en contextos hospitalarios, empleando modelos multicriterio para proponer estrategias que optimicen los flujos de suministros (Bohórquez, 2021; Campuzano, 2021; Moreno, 2014; Velasco & Amaya, 2012). Otros trabajos han revisado la literatura sobre la logística hospitalaria, identificando las principales actividades y modelos de gestión utilizados, así como los desafíos a los que se enfrentan (Florián & Arciniegas, 2019; Silva, 2017; Vargas-Pérez, 2022; Velasco & Amaya, 2012).

Estos análisis resaltan la importancia de la investigación en logística hospitalaria para mejorar la calidad de atención al paciente. Señalando la trascendencia de contar con una CSH eficaz para asegurar la disponibilidad de recursos médicos y prestación accesible, oportuna, segura y pertinente de la atención.

La elección de Colombia como país de interés para esta investigación en el ámbito de la CSH se fundamenta en que representa un sistema de atención médica diverso y dinámico, conformado por instituciones de salud públicas y privadas (Granger et al., 2023). Esta variabilidad en la estructura del sistema permite una comprensión completa de los desafíos y oportunidades que enfrenta la gestión de la CS en diferentes contextos. Colombia experimenta un panorama económico en constante evolución, lo que influye en la disponibilidad de recursos financieros y la capacidad para implementar prácticas óptimas de gestión de la CS. La adaptación de las estrategias de CS a las cambiantes realidades económicas es esencial para garantizar la eficiencia y la eficacia en la prestación de servicios médicos (Centro de pensamiento: Medicamentos, 2022; Velasco & Amaya, 2012).

La investigación en Colombia encaja en un marco global más amplio, ya que las lecciones aprendidas de este estudio pueden tener aplicabilidad en otros países en desarrollo que enfrentan desafíos similares en la gestión de la CSH (Klerk & Singh, 2021; OCDE, 2021; Ruíz-Orjuela et al., 2023). Las estrategias y soluciones que se descubran en el contexto colombiano pueden adaptarse y personalizarse para abordar problemas similares en otras partes del mundo.

### **1.3 Resumen del capítulo**

La gestión de la CSH es fundamental para garantizar una atención médica de calidad y precisa a los pacientes (Klerk & Singh, 2021). La CSH enfrenta desafíos, como asimetrías entre actores, que pueden conducir a una mala gestión de los recursos y a un mayor costo. (Kadiri et al., 2019; Upadhyay et al., 2022). La investigación sobre la CSH en el sector salud ha demostrado los beneficios asociados con el ahorro de costos, la mejora en el acceso a la atención asistencial y el aumento de la seguridad del paciente. Sin embargo, la coordinación de la CSH se ve influenciada por diversos determinantes, como la institucionalidad, el capital humano y social, y las TIC. Este capítulo se centró en comprender antecedentes sobre los determinantes de la coordinación de actores en la CSH, identificar indicadores clave de desempeño de la cadena y analizar la relación de esta con la implementación de prácticas *lean* en el contexto colombiano.

## **2. Problema de investigación, objetivos y alcance.**

Esta sección presenta el planteamiento del problema, los objetivos y alcance de la investigación.

### **2.1 Planteamiento del problema.**

La CSH contribuye a elevar los estándares de calidad de la atención médica. La relevancia de este tema se evidencia al considerar que la deficiente calidad en atención es responsable entre 5 y 8 millones de muertes anuales (Scavarda et al., 2019) y una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo es generada por eventos adversos debidos a una atención poco segura (OMS, 2019). En América Latina, se han mejorado los indicadores asistenciales, pero todavía existen desafíos relacionados con la financiación y la organización de sus sistemas de salud (OPS, 2019).

El sector de la salud enfrenta desafíos, en especial en lo que respecta a la CS. Los costos de suministros y materiales han tenido un incremento, lo que ha llevado a que representen el 60% de los costos hospitalarios (Abdulsalam & Schneller, 2017). Un estudio realizado en USA arrojó que el costo de suministro en hospitales es de \$3.76 millones de dólares, y representa 15% del gasto total (Gebicki et al., 2014). Esta situación es similar en el sector salud a nivel mundial, lo que hace que las instituciones de salud deban mejorar la calidad de sus servicios mientras reducen costos (Abdulsalam & Schneller, 2017).

La complejidad de las CSH, con la presencia de diferentes actores, aumenta la vulnerabilidad de los productos sanitarios ante amenazas como falta de registro y falsificación. Estas amenazas pueden comprometer la seguridad, calidad y eficacia de los productos, por lo que es necesario implementar buenas prácticas de manufactura, de distribución y de almacenamiento, junto con el registro, trazabilidad de medicamentos y la calificación de proveedores (Ozawa et al., 2022; Rojas-Cortés, 2020).

La gestión de la CSH es fundamental para mejorar la atención del paciente, a través de una mayor disponibilidad de productos, utilización eficiente de los recursos y reducción de los costos (Dixit et al., 2019; Hopkins et al., 2017). Durante y después de la pandemia, ha habido un aumento en el número de trabajos que

abordan los retos que enfrenta la CSH. A pesar de los avances realizados, aún existen desafíos en cuanto a la coordinación y gestión de la CS. Es necesario profundizar en aspectos como la coordinación, la incorporación de tecnologías 4.0, la mejora de la resiliencia y sostenibilidad, la implementación de cadenas cortas y la mitigación de los efectos de futuras crisis sanitarias (Alajmi et al., 2021; Chtioui et al., 2020; Lau et al., 2022; Leite et al., 2021; Ruíz et al., 2023; Sequeiros et al., 2023; Seyitoğlu & Ivanov, 2020).

Existe una limitación en cuanto a la cantidad de estudios teóricos y empíricos que se han llevado a cabo para evaluar la relación entre determinantes de la coordinación de proveedores e instituciones de salud (variables independientes de la CS) con el desempeño de la CSH (variable dependiente) y el posible efecto mediador de *lean* sobre esta relación en la CSH. El problema del trabajo se enmarca desde diferentes perspectivas: coordinación, desempeño y prácticas *lean*, dentro del enfoque dominante de SCM y complementado en teorías como la TR Y VBR, como se presenta en la figura 2-1, y se detalla a continuación.

**Figura 2-1:** Perspectivas del problema.



La coordinación de los actores es un factor clave en la gestión de la CSH. La literatura destaca la importancia de una colaboración y comunicación efectiva entre actores de la CS, incluyendo proveedores, distribuidores, farmacias y otros socios comerciales relevantes, así como una planificación y gestión eficiente de inventarios y un enfoque centrado en el paciente para mejorar el desempeño de la CSH (Burns, 2002; Dixit et al., 2019; Lau et al., 2022; Qi et al., 2017; Vasquez & Medhekar, 2016; Wieser, 2011).

Existen diferentes elementos que tienen un impacto significativo en la coordinación de actores de la CSH. Algunos de estos elementos incluyen comunicación efectiva, uso de tecnología, confianza y colaboración (Arshinder et al., 2015; Karuppasamy & Uthayakumar, 2019; Malone & Crowston, 1994; Rego & Sousa,

2009; Yan, 2011). La mayoría de estudios se han enfocado en analizar los mecanismos de coordinación, tales como planificación colaborativa, intercambio de información, colaboración en el diseño de productos y servicios, coordinación de la demanda, gestión del inventario, de la calidad y de riesgos (Anurodhsingh & Kumar, 2019; Arshinder et al., 2011; Cachon, 2003; Gao & Wang, 2019). Se identificaron mecanismos como acuerdos de servicio, asignación conjunta de recursos y contratos, que son útiles para mejorar la coordinación en la CSH (Antoine et al., 2015; Karuppasamy & Uthayakumar, 2019; Rego & Sousa, 2009).

Sin embargo, son limitados los estudios que analizan los determinantes que influyen en la coordinación de actores de la CSH. Es necesario realizar investigaciones para identificar y evaluar dichos determinantes y su impacto en la coordinación de los actores de la CSH (Burns, 2002; Gao, 2015; Lau et al., 2022; Mathew & John, 2013; De Souza, 2009). Hasta el momento no se ha llegado a un acuerdo sobre los determinantes que influyen en la coordinación de actores en la CSH. Esta falta de consenso se puede atribuir a la variabilidad existente en los diferentes contextos de investigación en los que se han realizado (Dixit et al., 2019; Lau et al., 2022; Scavarda et al., 2019).

La medición del desempeño en la CSH es un reto importante para los profesionales y administradores del sector de la salud debido a la falta de estándares comunes y la escasez de datos (Chen et al., 2013; Gebicki et al., 2014; Lee et al., 2011; Moons et al., 2019; Pedreira & Marin, 2004; Punnakitikashem, 2014). La complejidad de la CSH, que involucra múltiples actores y procesos desde la adquisición de suministros y equipos médicos hasta la entrega de servicios de atención médica a los pacientes, puede afectar la medición del desempeño (Moons et al., 2019). La falta de herramientas y tecnologías adecuadas para la gestión y seguimiento de la CS puede dificultar la recopilación y análisis de datos (Salema & Buvik, 2016).

Además de las dificultades para medir el desempeño de la CSH, investigadores han desarrollado diferentes medidas, algunas son criticadas por posibles sesgos de juicio. Por ejemplo, el uso de indicadores de una sola dimensión para medir el desempeño de la cadena puede generar sesgos y llevar a una sobreestimación de las correlaciones entre variables (Golec & Karadeniz, 2020). Por otro lado, restringir el análisis de la cadena a una sola dimensión permite mediciones más confiables y comprensibles, dependiendo del área evaluada (Tamir et al., 2017). Un desafío para la evaluación del desempeño de la CS es la dificultad para establecer indicadores debido a que existen enfoques que favorecen la perspectiva asistencial y otros la administrativa, lo que puede generar tensiones internas en la organización (Golec & Karadeniz, 2020; Srivastava & Singh, 2021). Por lo tanto, es importante identificar las dimensiones que midan de forma pertinente el desempeño de la CSH.

Otra variable de análisis a tener en cuenta es el uso de prácticas *lean*. Aunque instituciones de salud y académicos reconocen la importancia de estas prácticas en la CS, la aplicación de métodos, teorías y técnicas desarrolladas en el sector industrial sigue siendo un reto para su exitosa implementación (Borges et al., 2020; Borges et al., 2019). Entre los enfoques para la gestión de la CSH, la filosofía *lean* ha sido aceptada, demostrado beneficios relacionados con disminución de costos al reducir desperdicio de materiales y procesos (Prætorius et al., 2018).

Sin embargo, estudios muestran que la mayoría de las implementaciones *lean* en CSH están muy lejos de sus objetivos porque se realizan de forma fragmentada, y no consideran aspectos relacionados con la coordinación de la cadena (Adebanjo et al., 2016; Khorasani et al., 2020). La mayoría de investigaciones han implementado estas herramientas de manera aislada, sin comprender la filosofía detrás de éstas (Borges et al., 2019). Se evidencia una escasez de investigaciones que aborden de manera adecuada la implementación de *lean* como variable mediadora entre la coordinación y el desempeño de la CS (Khorasani et al., 2015; Khorasani et al., 2020).

La aplicación de teorías organizacionales proporciona una perspectiva esclarecedora para comprender las complejas relaciones que se presenta en la SCM. Estas teorías ofrecen marcos conceptuales sólidos que permiten analizar la dinámica entre los actores, así como la manera en que las estructuras, procesos y recursos organizacionales influyen en la eficiencia y efectividad de la cadena de suministro en su conjunto. Por lo tanto se requiere adoptar esta perspectiva, para comprender de mejor forma los desafíos y oportunidades que enfrenta la gestión de la CSH (Halldorsson et al., 2007; Hinterplattner et al., 2016).

En el contexto colombiano, la gestión de la CSH se ha enfocado en los procesos de compras y gestión de inventarios (Rozo-Rojas et al., 2018). En cuanto al mejoramiento continuo y la calidad, se observa que la mayoría de las instituciones de salud colombianas cumplen con los procesos de habilitación exigidos por la normatividad, solo unas pocas cuentan con certificaciones de calidad a nivel nacional o internacional. Estas certificaciones respaldan el desarrollo de mejoras en los procesos y son adoptadas como una filosofía de mejora continua, en lugar de ser cumplimientos de requisitos (Aranaz et al., 2003; Ortiz & Grass, 2016).

Se ha constatado que la mayoría de los estudios se realizaron en países desarrollados, en Norteamérica y Europa occidental (Dixit et al., 2019; Gelves et al., 2022; Mazzocato et al., 2010; Ruíz-Orjuela et al., 2023; Volland et al., 2017). En el contexto de la CS en el país, la producción académica se ha enfocado en la implementación de herramientas para optimizar la cadena interna de las instituciones de salud, así como en la

presentación de resultados derivados de la aplicación de modelos y tecnologías en los planes operativos (Jiménez et al., 2007; Lopez et al., 2020; Rozo-Rojas et al., 2018; Velasco et al., 2018; Velasco & Amaya, 2012; Villegas et al., 2020).

En algunos estudios se han presentado resultados sobre la implementación de herramientas para mejorar los procesos logísticos, mientras que otros abordan las preocupaciones y reflexiones en torno a la reglamentación y las condiciones para desarrollar una CSH eficiente en el país. Esto sugiere una brecha en la investigación, ya que no existen suficientes estudios en países en desarrollo que permitan una comprensión completa de las particularidades de la gestión de la CSH en estas regiones (Ruiz-Orjuela et al., 2023a).

En cuanto a la metodología de los trabajos realizados, se ha identificado una serie de limitaciones. Algunos estudios usaron encuestas de manera poco rigurosa, trabajaron con muestras pequeñas y no controlaron variables relevantes, lo cual genera conclusiones poco confiables (Kaufmann & Gaeckler, 2015; Manzoor et al., 2022; Srivastava & Singh, 2021). Se encontró que los instrumentos utilizados presentan deficiencias en cuanto a su validez (Halldorsson & Stentoft, 2005; Kaufmann & Gaeckler, 2015). Estas deficiencias tienen como consecuencia la falta de éxito en la identificación de los determinantes que influyen en la coordinación de la CSH y en la medición del desempeño. Se hace necesario, por lo tanto, que se lleven a cabo investigaciones rigurosas sobre aspectos que conducen a la coordinación de la cadena y la medición del desempeño, a fin de subsanar estas deficiencias y mejorar la calidad de los estudios realizados en este ámbito.

Considerando lo anterior, es necesario analizar en profundidad las variables que influyen en el desempeño de la CSH, el cual depende de diferentes variables. Por lo tanto, el problema de investigación consiste en la necesidad de validar empíricamente un modelo teórico donde la variable dependiente es el desempeño de la CSH. Este desempeño puede ser influido por el nivel de coordinación entre actores, el cual a su vez depende de determinantes. Adicionalmente, considera el efecto mediador de la implementación de prácticas *lean* en la CSH. Este modelo requiere ser validado en el contexto de instituciones de salud colombianas, para comprender en profundidad la relación de estas variables en la CSH y formular mejoras.

## 2.2 Preguntas de investigación

Tomando como referencia los enfoques teóricos relacionados en los apartados anteriores, se formula la siguiente pregunta de investigación principal.

- ¿Cómo inciden los determinantes en la coordinación de actores, sobre las medidas de desempeño en la CSH en un ambiente *lean*, de tal modo que permita establecer las condiciones en que se obtiene un mejor desempeño?

La anterior pregunta se complementa con las siguientes:

- ¿Qué determinantes influyen en la coordinación de proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud?
- ¿Cómo inciden los determinantes en la coordinación de proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud sobre el desempeño de la CS?
- ¿Cuáles son las dimensiones que se deben tener en cuenta para evaluar el desempeño de la CS del sector hospitalario?
- ¿Qué efecto tendría las prácticas *lean* sobre la relación que se dan entre los determinantes en la coordinación de actores y el desempeño de la CSH?

## **2.3 Objetivo general**

Evaluar el efecto de los determinantes en la coordinación de actores sobre el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria en un ambiente *lean*.

## **2.4 Objetivos específicos**

- Identificar los determinantes que afectan la coordinación de la cadena de suministro entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud.
- Caracterizar la cadena de suministro entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud, y medir su desempeño en el contexto Colombiano.
- Determinar la relación entre los determinantes de la coordinación de actores y el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria.
- Comparar diferentes configuraciones y plantear estrategias de mejora a partir de los hallazgos del modelo teórico en función del efecto mediador de prácticas *lean*.

## **2.5 Alcance**

Este estudio busca explicar las relaciones entre variables según un modelo teórico, en lugar de describir o explorar un fenómeno (Saunders & Tosey, 2015). Esta investigación recopiló información teórica y empírica



sobre determinantes que influyen en la coordinación de actores en la CSH. Los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones del alcance del estudio, que se describen a continuación.

Debido a la existencia de varias configuraciones de la CSH (Dixit et al., 2019; Volland et al., 2017), esta investigación explora la CS con instituciones de salud como usuarios finales y, su relación con los proveedores. Por tanto, incorpora variables que comprenden la relación desde la perspectiva institución - proveedor. Se llevó a cabo una parametrización del modelo en el contexto de las IPS públicas y privadas de alta complejidad en Colombia. No se incluyeron IPS que tuvieran tercerización de servicios con gestores farmacéuticos.

La variable de respuesta del modelo se basa en un cuestionario con múltiples preguntas, lo que puede haber dado lugar a respuestas que reflejen aspectos subjetivos del contexto personal de los encuestados (Kotzab et al., 2006; Kaufmann & Gaeckler, 2015). Aunque se presentó el contexto de la pandemia de Covid-19, la información se recopiló después de que ocurrió dicho suceso. Es importante mencionar que a nivel mundial la pandemia ha causado desabastecimiento de medicamentos, lo cual puede influir en los resultados de la investigación (Sequeiros et al., 2023).

El ambiente *lean* que se menciona en este estudio representa un estado ideal. Alcanzar completamente dicho ambiente en la realidad es un desafío, dado que la implementación de *lean* implica un proceso de mejora continua (Agarwal et al. 2006; Tortorella et al., 2018, 2019). Por lo tanto, el modelo propuesto no presupone que se logre una condición *lean* absoluta, sino que busca identificar cómo acercarse a este estado a través de una mejor coordinación entre los actores de la CSH. La investigación se enfoca en analizar cómo la coordinación puede apoyar la adopción de prácticas *lean* en el contexto hospitalario y cómo esta media la relación para lograr una cadena de suministro más eficiente y de alto desempeño.

## 2.6 Resumen del capítulo

El sector de la salud enfrenta desafíos cruciales en su CS, con un aumento significativo en los costos de suministros y materiales. Los altos costos están vinculados a los problemas de calidad y seguridad en la atención médica. La coordinación de actores y la medición del desempeño son clave para mejorar la CSH, pero la literatura sobre estos temas es limitada. Este estudio investiga los determinantes de la coordinación de proveedores y su impacto en el desempeño de la CSH en Colombia y analiza el papel mediador de las prácticas *lean* en el desempeño de la CSH. La contribución principal radica en su enfoque teórico y práctico, evaluando los determinantes de la coordinación y las prácticas *lean* como fuentes de ventaja competitiva en instituciones de salud en términos financieros, técnicos y asistenciales.

### **3. Diseño de la investigación**

Se describe la metodología, componentes y diseño de acuerdo con Saunders & Tosey (2015). Las dimensiones que se exploran son la filosofía, el enfoque y la estrategia. Se aborda el proceso de diseño de la investigación, población y muestra, recolección y análisis de datos, incluyendo los procedimientos utilizados junto con consideraciones éticas y limitaciones.

#### **3.1 Filosofía, enfoque y estrategia**

Se adoptó una perspectiva de investigación positivista, que buscaba observar y describir la realidad de manera objetiva. Se utilizó una lógica hipotético-deductiva, comenzando con un marco teórico, formulando hipótesis, probándolas con datos y verificándolas para su aplicación generalizada y validez externa. La investigación se enfocó en obtener resultados respaldados por evidencia empírica y en verificar hipótesis (Creswell, J. W., & Plano Clark, 2017; Saunders & Tosey, 2015). Su enfoque fue cuantitativo, en la modalidad explicativo-predictivo y podría considerarse como base para estudios más detallados en Colombia y otros países similares ya que la información sobre este tema de investigación en el contexto colombiano es limitada.

La estrategia empleada en esta investigación se alinea con el enfoque de la investigación empírica ya que ha permitido obtener resultados basados en la realidad observada y medible por medio de la investigación por encuesta y se interpretaron de forma objetiva, considerando que reflejan la realidad de la situación (Saunders & Tosey, 2015). Estos hallazgos fueron fundamentales para desarrollar recomendaciones que contribuyan a mejorar las CSH y, por ende, su desempeño.

#### **3.2 Metodología de la investigación**

Considerando que este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, que empleó datos cualitativos y cuantitativos, se seleccionó un diseño transversal (Saunders & Tosey, 2015). Su objetivo fue medir el grado de relación

existente entre las variables de estudio planteadas en las hipótesis y explicar por qué y cómo se dieron estas relaciones.

En esta investigación, se adoptó un modelo teórico basado en la revisión de la literatura, las variables fueron seleccionadas de acuerdo con las hipótesis establecidas a partir de las relaciones en el modelo teórico. El objetivo principal de este estudio fue evaluar la relación entre los determinantes de la coordinación entre proveedores e instituciones de salud (variables independientes) y el desempeño de la CSH en términos asistenciales, financieros y técnicos (variables dependientes). Además, se consideró que *lean* actúa como variable mediadora en esta relación. Y se contempló el efecto moderador de la naturaleza jurídica de las instituciones de salud en estas relaciones.

Para evaluar el modelo teórico propuesto, se empleó la técnica de PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*) para analizar las relaciones entre variables mediante modelos de ecuaciones estructurales (Hair, Hult, et al., 2019; Hair et al., 2021). Los datos cualitativos fueron obtenidos de un estudio clínico titulado "Efectividad y seguridad del tratamiento médico para el SARS por COVID-19. Estudio controlado aleatorizado pragmático", el cual recibió financiamiento por MinCiencias y fue dirigido por la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional. Los datos cuantitativos se recopilaron mediante encuestas realizadas a IPS de alta complejidad en Colombia.

La idoneidad de este diseño de investigación puede confirmarse al evaluar la metodología adoptada por otros investigadores en estudios similares en la investigación de la CS (Cheah et al., 2023; Lorscheid et al., 2014; Pourhejazy & Kwon, 2016; Qrunfleh et al., 2012).

### **3.2.1 Población y muestra**

La población objetivo de esta investigación correspondió a las IPS en Colombia. Estas IPS incluyen clínicas y hospitales de alta complejidad, tanto públicas, como privadas. La fuente de datos utilizada para identificar la población objetivo fue la base de datos de Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud – REPS del Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud, 2023).

La unidad de análisis estuvo conformada por el personal involucrado en los departamentos relacionados con los procesos de compras, contratación, logística y servicio farmacéutico de las IPS que tienen relación con los proveedores de productos farmacéuticos.

En esta investigación, se optó por utilizar un muestreo no probabilístico debido a varios factores. Primero, el objetivo principal es refutar predicciones dentro de un marco teórico predefinido, en lugar de realizar generalizaciones a una población más amplia (Etikan & Bala, 2017; Myers, 2019). El enfoque está centrado en evaluar las relaciones entre variables específicas dentro de un contexto limitado. Además, no se cuenta con un marco muestral completo que permita una selección probabilística.

Se utilizó el muestreo por conveniencia, que implica obtener respuestas de personas disponibles para el investigador, dispuestas a colaborar y con proximidad geográfica (Emerson, 2015). Este tipo de muestreo se justifica por la importancia de la representatividad en las encuestas, la intención de obtener conclusiones sobre un marco teórico en lugar de la población en sí, la facilidad de contacto a través de internet, la relativa homogeneidad de la muestra y la capacidad de reproducir la muestra (Emerson, 2015; Mooi et al., 2018; Myers, 2019).

Por lo tanto, el muestreo no probabilístico por conveniencia resultó adecuado para seleccionar a los participantes basándose en su disponibilidad y accesibilidad. El tamaño inicial de la muestra de conveniencia estuvo compuesto por 300 IPS de alta complejidad. Estos datos fueron extraídos de la base de datos REPS, la cual contiene información relevante, como el nombre de la IPS, su número de teléfono y correo electrónico.

Para disminuir el sesgo en la selección de participantes, se establecieron criterios de inclusión. Estos criterios se definieron considerando el rol desempeñado por el personal. Se buscó que los participantes representaran tanto a IPS públicas como privadas. Al incluir una variedad de participantes de diferentes tipos de IPS, se pudo obtener diferentes perspectivas y enriquecer la validez de los hallazgos.

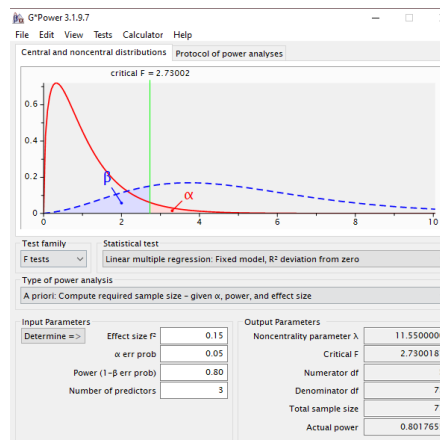
Para determinar el tamaño adecuado de la muestra, se realizó un análisis de potencia a priori, siguiendo la recomendación de Uttley, (2019). Por lo tanto, se utilizó la herramienta *GPower* para realizar este análisis y calcular el tamaño de muestra adecuado (Faul et al., 2007). Según los parámetros utilizados en el software, se definió un tamaño del efecto  $f^2$  de 0.15 (Hair et al., 2021), un nivel de significancia estadística de 0.05, una potencia de 0.8 y tres variables predictoras, se determinó que el tamaño mínimo de muestra necesario para el modelo era de 77, como se ilustra en la figura 3-1.

### **3.2.2 Recolección de datos**

En cuanto a la recolección de datos, se emplearon múltiples métodos para obtener la información de manera coherente y organizada. Primero, se realizó una revisión de la literatura con el fin de construir el marco teórico

y proponer un modelo que estableciera los constructos y sus relaciones. Se consultaron fuentes bibliográficas de las bases de datos *Scopus* y *PubMed*, centrándose en artículos relacionados con las CSH y se revisaron documentos específicos del sector salud en Colombia.

**Figura 3-1:** Tamaño muestra *G-Power*.



Como método para obtener datos y comprender el funcionamiento de la CSH en Colombia, se utilizaron entrevistas semi-estructuradas. Estas entrevistas se llevaron a cabo en el marco de un estudio clínico en Bogotá, y se dirigieron al personal encargado de los procesos de compras y servicio farmacéutico en 6 IPS, 1 centro de mezclas y 3 proveedores de medicamentos. Estas entrevistas no solo proporcionaron información relevante, sino que también validaron la teoría derivada de la revisión de literatura.

Se utilizó la metodología de encuesta para recolectar datos. Para el diseño del instrumento de medición (Dillman, 2011; Fowler Jr, 2013), se determinaron los constructos a medir, los cuales fueron establecidos al plantear el modelo teórico. Esta selección se basó en los resultados obtenidos durante la fase cualitativa y en la revisión de literatura previa. Se incluyeron ítems que fueran pertinentes para medir los constructos establecidos y que se alinearan con los objetivos de la investigación. Se identificó el tipo de medida (formativa o reflectiva) que debía aplicarse a los constructos según la literatura existente (Avkiran & Ringle, 2018; Cepeda-Carrion et al., 2019).

En cuanto al formato de medición, se optó por emplear una escala de *Likert*, lo que implicó que cada enunciado fuese presentado como una afirmación seguida de opciones de respuesta que indicaban el nivel de acuerdo con dicha afirmación (Awang et al., 2016). Se llevó a cabo una revisión de los ítems por parte de expertos en el área de estudio (Schuberth et al., 2018). Estos expertos evaluaron la pertinencia y claridad de cada ítem, así como su suficiencia para medir los constructos (Hair et al., 2014).

El reclutamiento de los participantes se realizó mediante invitaciones enviadas por correo electrónico a las IPS. Estas invitaciones incluyeron información clara sobre los objetivos de la investigación, así como el acuerdo de confidencialidad. Se estableció comunicación con los comités de ética de las IPS que lo requerían, con el fin de obtener su aprobación y participación en la investigación. Para ampliar la convocatoria y aumentar la participación en la encuesta, se utilizaron contactos académicos e institucionales (Dillman, 2011).

### **3.2.3 Análisis de datos**

Se realizaron diversos análisis con el fin de cumplir los objetivos establecidos en la investigación. El proceso realizado fue el siguiente:

Se identificaron datos faltantes. Si la tasa era inferior al 5%, se empleó el reemplazo por la media. En caso de que la tasa fuera superior, se eliminaron los casos correspondientes. Se evaluó si había sesgo de no respuesta con la prueba *t de student* comparando dos grupos. Se buscaron patrones incoherentes, como respuestas en diagonal o respuestas extremas alternas. Los valores atípicos se identificaron mediante el criterio de puntajes estandarizados, el uso de diagramas de caja y la distancia de *Mahalanobis* y se realizó un análisis de la distribución de los datos utilizando medidas de asimetría y curtosis (Hair et al., 2014; Hair et al., 2012; Hair, Ringle, et al., 2019; Hair, Hult, et al., 2019).

Luego, se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables del modelo utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Esto permitió caracterizar los casos y realizar análisis para el campo de investigación (Hair et al., 2021; Hair, Hult, et al., 2019). El programa estadístico R versión 4.3.1 (R Core Team, 2020) se utilizó como herramienta para realizar estos análisis.

Para evaluar la validez predictiva del modelo propuesto y examinar las relaciones entre las variables latentes, se empleó PLS-SEM. Este método es apropiado para modelos complejos y no requiere supuestos estrictos sobre la distribución de datos. A través del análisis PLS-SEM, se evaluaron las relaciones entre la coordinación de la CSH y el desempeño en un entorno *lean*, considerando el contexto colombiano.

El algoritmo PLS-SEM se ejecutó utilizando el software SmartPLS 4 (Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, 2022), configurando los siguientes parámetros: se seleccionó el esquema de ponderación camino (*path*) y se utilizó +1 como valor inicial de los pesos externos. Se estableció un criterio de parada de  $1 \cdot 10^{-7}$  y se definieron 500 iteraciones para obtener resultados robustos y confiables. Se evaluó por medio de factor de

inflación de la varianza VIF el análisis de sesgo PLS-SEM o *Common Method Bias* (Kock, 2015; Kock & Lynn, 2012).

Se evaluó el modelo de medida que describe las relaciones entre variables latentes y sus indicadores. Este modelo se basó en una sólida teoría de medida que se consideró en la fase previa de construcción de la encuesta, definiendo medidas reflectivas (modo A) y formativas (modo B). Para ello, se siguieron las directrices para la elección del modelo de medida y se realizó un análisis de tétradas confirmatorio (Hair et al., 2021).

Para la evaluación de los constructos en modo B, se evaluó la validez discriminante y nomológica a nivel de constructo (Diamantopoulos & Winklhofer, 2001) y a nivel de ítem se valoró la multicolinealidad con un factor de inflación de la varianza (VIF)  $\leq 3.3$  (Hair, Hult, et al., 2019), luego se hizo una valoración y significación de los pesos y cargas (Hair et al., 2017) por medio de un proceso de *bootstrapping* con un nivel de significación de 0,05 y dos colas.

Los constructos en modo A, se evaluaron en diversos aspectos. Primero, la fiabilidad individual a través de la carga externa  $\lambda$  que debía ser igual o mayor a 0,707. Luego se evaluó la fiabilidad del constructo, que se consideró adecuada si el coeficiente Alfa de *Cronbach* es igual o mayor a 0,7; y si la fiabilidad compuesta ( $\rho_c$ ) y el *Dijkstra-Henseler's* ( $\rho_A$ ) eran iguales o mayores a 0,7, con un intervalo de confianza a 95% empleando *bootstrapping*. La validez convergente se evaluó mediante la varianza extraída media (AVE) que se consideró adecuada si es igual o mayor a 0,5. La validez discriminante se evaluó mediante *Fornell-Larcker* y HTMT (*ratio heterotrait-monotrait*) (Dijkstra & Henseler, 2015; Fornell & Larcker, 1981; Gefen & Straub, 2005; Hair, Risher, et al., 2019; Henseler et al., 2016).

Respecto al modelo estructural que muestra cómo están conectadas las variables, es fundamental definir la secuencia de constructos y sus interrelaciones. Esto involucró la identificación de variables que son dependientes e independientes, así como aquellas que son endógenas y exógenas en el modelo. Se establecieron las relaciones directas entre las variables, y se consideró la posible existencia de efectos de mediación y moderación en el modelo (Joseph F Hair, Risher, et al., 2019; Henseler et al., 2016).

Se realizó la valoración de colinealidad de variables antecedentes VIF las cuales deben ser menores a 3, se evaluó los signos de los coeficientes *path* de acuerdo a las hipótesis y se hizo un análisis de significación mediante *bootstrapping* empleando una distribución *t de Student* de 2 colas y un nivel de 0.05. Luego se evaluó el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) y se analizó su descomposición para explicar la varianza. Se evaluó el

tamaño del efecto  $f^2$  que muestra cuán importante es una variable independiente para entender una variable dependiente.

Para examinar los efectos de la variable mediadora, se contrastaron los resultados del modelo en dos escenarios: uno con la variable mediadora y otro sin ella. Se empleó la técnica de *bootstrapping* para evaluar la importancia de los efectos indirectos, así como para identificar su naturaleza y cuantificar su magnitud (Preacher & Hayes, 2008; Rasoolimanesh et al., 2021; Rucker & Preacher, 2019).

Para explorar el desempeño del modelo, se generaron grupos contrastables a partir de variables categóricas: la naturaleza jurídica de la IPS consideradas como moderadoras. Esto se realizó utilizando el método de análisis de multigrupos PLS, donde se examinaron los coeficientes de trayectoria mediante *bootstrapping* empleando una distribución *t de Student* para determinar la significancia entre los grupos (Cheah et al., 2020).

### **3.2.4 Fiabilidad y validez**

Con relación al sesgo de la muestra, fue importante abordar cualquier posible sesgo que podría haber surgido debido al enfoque de muestreo no probabilístico. Esto resultó crucial para asegurar una evaluación adecuada de los resultados y una interpretación precisa de los hallazgos, en consonancia con los límites inherentes al enfoque de muestreo utilizado (Henseler et al., 2016). Para mitigar este sesgo, se definió el tamaño de la muestra y se establecieron criterios para la selección de los participantes. Se garantizó que estos fueran individuos que estuvieran involucrados en actividades relacionadas con los procesos de compras, contratación, logística o farmacia en las IPS.

Para minimizar el posible sesgo derivado del diseño del instrumento, se llevó a cabo la adaptación y validación del contenido en colaboración con un panel de expertos. Durante este proceso, se siguieron las pautas recomendadas en la literatura para la construcción y validación del instrumento en un contexto específico. Cada ítem del instrumento se evaluó en términos de suficiencia, coherencia, relevancia y claridad (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Sireci, 1998; de Souza et al., 2017).

Para medir la concordancia entre expertos, se utilizó el cálculo del coeficiente de validez de contenido (CVC). Este coeficiente necesitaba superar el umbral de 0,8 para ser considerado adecuado (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Sireci, 1998; de Souza et al., 2017). Para la coherencia interna del instrumento, se calculó el coeficiente *alfa de Cronbach*, que evalúa la consistencia de los ítems y proporciona una estimación de su



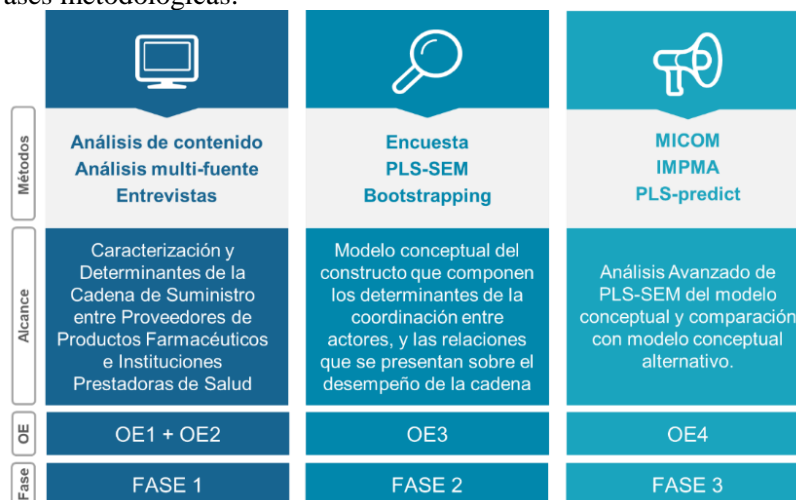
confiabilidad interna. Un *Cronbach* superior a 0,70 es considerado indicativo de una confiabilidad satisfactoria (Nunnally & Bernstein, 1994; Vaske et al., 2017).

En la evaluación del modelo de medida, se emplearon indicadores específicos para analizar fiabilidad y validez. Para modelos en modo A, se usaron criterios de fiabilidad individual del indicador y del constructo, así como validez convergente y discriminante. En modelos modo B, se analizó validez convergente, valoración de multicolinealidad, relevancia y significación de los pesos y cargas. Después, se evaluó el modelo estructural con R2, colinealidad, coeficientes de trayectoria y efecto f2, empleando SmartPLS 4 (Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, 2022).

### 3.3 Procedimiento

El esquema de las fases de investigación se presenta en la Figura 3-2. En la primera fase, se identificaron elementos para la construcción del modelo conceptual dando cumplimiento al objetivo específico 1 (OE1). Se utilizaron técnicas como análisis de contenido y multi-fuente para comprender los procesos y actores dentro del sistema (OE2). En la segunda fase, se recolectaron datos a través de encuestas y se realizaron análisis estadísticos. Esto permitió la formulación de un modelo de interdependencia que representaba las relaciones entre las variables (OE3). En la última fase, se llevaron a cabo comparaciones entre diferentes configuraciones del modelo teórico utilizando técnicas avanzadas de PLS-SEM. Esto contribuyó a la validación de las relaciones propuestas en el modelo y proporcionó una comprensión del sistema en cuestión para diseñar una estrategia de mejora con base en el modelo teórico (OE4).

Figura 3-2: Fases metodológicas.



### 3.3.1 Fase 1. Caracterización y determinantes de la CSH

En esta fase, se siguió un proceso estructurado para la identificación de parámetros y características de la CSH, así como para identificar los determinantes que influyen en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores de medicamentos. Se emplearon diversos métodos para caracterizar y definir los modelos de manera empírica. Estos métodos tenían como propósito principal obtener conocimiento acerca del sistema y/o transformar conocimientos existentes en información valiosa para la posterior modelización (Settanni et al., 2017; Smajgl & Barreteau, 2014). A continuación, se describen las actividades realizadas para llevar a cabo esta fase (figura 3-3).

**Figura 3-3:** Actividades fase 1.



▪ **Caracterización teórica:** Se llevó a cabo una revisión de la literatura relacionada con los conceptos clave de la investigación (Hair et al., 2014; Harden & Thomas, 2005), la cual fue desarrollada en el capítulo 3. Se utilizaron dos teorías para comprender la SCM, la TR y la VBR, como marco teórico para fundamentar el estudio. La TR enfocó en las interacciones entre los actores involucrados, mientras que la VBR consideró los recursos y capacidades como fuente de ventaja competitiva (Hinterplattner et al., 2016). Se revisaron aspectos relacionados con coordinación, *lean* y desempeño de la CSH, con el objetivo de abordar diversas definiciones, dimensiones y enfoques para la conceptualización.

A través de la revisión de documentos y literatura especializada, se identificaron los actores involucrados en la CSH en Colombia. Esto incluyó instituciones prestadoras de salud, establecimientos farmacéuticos, aseguradoras de salud, entidades reguladoras, entre otros. Se analizaron los distintos flujos de productos, información y pagos que tienen lugar dentro de la CSH. Esto implicó una comprensión profunda de los

procesos de adquisición de medicamentos, así como del almacenamiento y la distribución de los mismos (Halldorsson & Stentoft, 2005; Müller, 2005).

▪ **Caracterización empírica.** En paralelo, se recopiló información en el marco de un estudio clínico financiado por Minciencias, el cual incluía un componente relacionado con la logística hospitalaria. Este enfoque proporcionó información detallada y relevante sobre el funcionamiento de la CSH y la relación directa entre las IPS y los proveedores. Como resultado, se logró una comprensión de los determinantes de coordinación y los indicadores de desempeño. Se entrevistaron a diferentes actores de la CS involucrados en el estudio clínico (Gölec & Karadeniz, 2020; A. M. Nguyen et al., 2021; Vanbrabant et al., 2023; Viegas et al., 2019). Estos actores incluían académicos y profesionales encargados de la logística en las IPS y establecimientos farmacéuticos. La guía de la entrevista se encuentra en el anexo F. Se transcribieron los comentarios más relevantes y se realizó una exploración de datos utilizando el software R. Se empleó el paquete llamado *Iramuteq*, que permitió un análisis cualitativo de los textos transcritos, identificando patrones y temáticas en las respuestas de los entrevistados (Martins et al., 2022).

▪ **Síntesis de la caracterización:** Se empleó la técnica de análisis de contenido para sintetizar la información obtenida tanto de la literatura como de la práctica (Downe-Wamboldt, 1992; Kleinheksel et al., 2020; Neuendorf, 2017). A través de esta técnica, fue posible llevar a cabo una integración y comparación sistemática de los datos procedentes de distintos tipos de documentos, así como de los resultados empíricos derivados de observaciones y entrevistas. El propósito de esta síntesis consistió en la operacionalización de variables requeridas para la elaboración del modelo teórico. Este proceso abarcó la definición de los constructos, la determinación de si eran de primer o segundo orden, y si eran medidos de forma reflectiva o formativa. Se seleccionaron las escalas (ítems) adecuados para medir los constructos (Hair et al., 2014; Hair et al., 2011; Hair, Ringle, et al., 2019; Ringle et al., 2023).

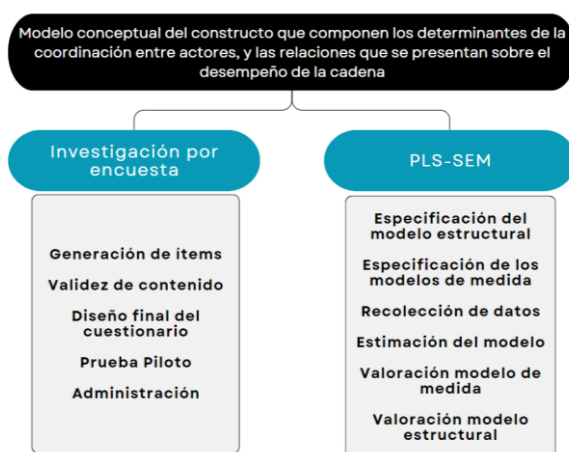
### 3.3.2 Fase 2. Modelo conceptual de las variables objeto de estudio.

Esta fase se realizó en dos actividades. En primer lugar, la investigación por encuesta, que contempló desde generación de ítems basados en la fase previa, validación de contenido y diseño del cuestionario, hasta la prueba piloto y envío del instrumento. En segundo lugar, requirió la aplicación de PLS-SEM para analizar los datos. El esquema de las actividades se representan en Figura 3-4.

▪ **Investigación por encuesta:** Luego de la fase anterior donde se operacionalizaron las variables de investigación a través de la literatura, se realizó una validación de contenido de los constructos e ítems mediante el coeficiente de validez de contenido (CVC). Este coeficiente permite evaluar el acuerdo de los

expertos. Se aplicó una escala tipo *Likert* de cinco puntos y se calculó la media de las puntuaciones obtenidas en cada ítem en términos de claridad, coherencia y relevancia. Para la interpretación del CVC se adoptó la siguiente escala de calificación: inaceptables (0 a 0.60), deficientes (0.61 a 0.70), aceptables (0.71 a 0.80), buenos (0.81 a 0.90) y excelentes (0.91 a 1.00) (Claeys et al., 2012; Hernandez-Nieto, 2002; Hernández-Nieto, 2002; Stemler, 2004). Se utilizó el cálculo del acuerdo entre observadores (IOA) con el fin de determinar el nivel de acuerdo en términos de suficiencia para cada constructo. Se consideró que un valor de IOA igual o superior al 80% era aceptable (Hausman et al., 2022).

**Figura 3-4:** Actividades fase 2.



Luego, el instrumento fue ajustado en función de los comentarios proporcionados por los expertos, garantizando claridad y objetividad de las preguntas. Se tomaron medidas para evitar cualquier ambigüedad o sesgo, y se prestó atención al uso de un lenguaje apropiado y comprensible en el contexto colombiano. Se consideró la importancia de mantener un orden lógico y coherente en las preguntas. Se inició con preguntas generales antes de adentrarse en temas específicos. Se agruparon las preguntas relacionadas en secciones temáticas, con el propósito de facilitar la respuesta de los participantes (Dillman, 2011; Fowler Jr, 2013).

Después de ajustar el instrumento, se procedió a llevar a cabo una prueba piloto para evaluar la consistencia interna. En esta evaluación, se optó por emplear el coeficiente *alfa de Cronbach*. Se procedió a la administración del instrumento de medición vía correo electrónico. Esta modalidad permitió una distribución eficiente y oportuna del cuestionario a los participantes, garantizando así la recopilación de datos de manera rápida y precisa.

▪ **Proceso aplicación PLS-SEM:** PLS-SEM, es un método de análisis multivariado que se utiliza para medir modelos de ecuaciones estructurales basadas en la varianza (Hair et al., 2011). Estos modelos revelan información sobre factores mediadores y moderadores y son herramientas analíticas clave para entender las variables latentes (Hair et al., 2017, 2021; Ringle et al., 2023). En este contexto, PLS-SEM utiliza *proxies* para representar constructos de interés mediante variables indicadoras ponderadas. A diferencia de CB-SEM, que exige rigurosas correlaciones entre indicadores, PLS-SEM se enfoca en desarrollar teorías y explicar la varianza a través de la predicción de constructos (Dijkstra & Henseler, 2015; Hair et al., 2014; Hair, Ringle, et al., 2019; Hair, Hult, et al., 2019; Henseler et al., 2015).

PLS-SEM es apropiado para construir teorías y explicar varianzas a través de la predicción de constructos debido a la naturaleza de estos y la baja probabilidad de errores de medición. También, es eficaz en muestras pequeñas y modelos complejos, no requiere distribuciones específicas y tiene mayor potencia estadística para detectar relaciones significativas (Hair et al., 2014; Hair, Ringle, et al., 2019; Hair, Hult, et al., 2019).

Las relaciones se pueden examinar entre diferentes grupos de variables como independientes, dependientes, continuas, discretas y un grupo mixto (Qrunfleh et al., 2012). A continuación se presentan las principales actividades de esta fase.

**Especificación modelo estructural:** Se elaboraron los diagramas que representan las hipótesis de investigación y se determinó la secuencia entre las variables objeto de estudio, se categorizaron estas variables en diferentes tipos, como exógenas, endógenas, multidimensionales, mediadoras y moderadoras (Hair, Ringle, et al., 2019; Hair, 2021). El modelo se planteó como un modelo de orden superior o de componentes jerárquicos (Sarstedt et al., 2019). La mediación se modeló mediante enfoque de segmentación y de manera simple (Carrión et al., 2017; Rungtusanatham et al., 2014). En cuanto a la relación moderadora se modeló considerando la naturaleza jurídica de la IPS, ya sea pública o privada, de manera categórica (Cheah et al., 2020).

**Especificación del modelo de medida:** Las variables se modelaron como compuestos, de esta manera, los compuestos se forman como combinaciones lineales de sus respectivas dimensiones (Henseler et al., 2014, 2016), por lo que describieron las relaciones entre ellas y sus indicadores correspondientes. Se crearon modelos de medición tanto en el modo A (reflectivos) como en el modo B (formativos) (Jarvis et al., 2003).

**Recogida y examen de datos:** Se llevó a cabo la recopilación y el análisis de datos para estimar el modelo. El cuestionario se distribuyó a través de correo electrónico, y se realizó un seguimiento mediante llamadas

telefónicas. La población se compuso de IPS de alta complejidad que están registradas en la base de datos REPS, tal como se detalla en la sección 4.2.1. El proceso de recolección de datos se describió en detalle en la sección 4.2.2, y el análisis de datos se presentó en la sección 4.2.3. Durante este proceso, se llevó a cabo una revisión para detectar y corregir errores, datos faltantes, patrones inusuales, valores atípicos, distribución de datos, y se realizó un análisis descriptivo para obtener una mejor comprensión de los datos (Hair et al., 2017).

**Estimación del modelo:** Las variables del modelo se trataron como compuestos. Por lo tanto, los modelos multidimensionales se estimaron como agregados, ya sea en modo B o modo A (Hair et al., 2011; Henseler et al., 2015; Jörg et al., 2016). Para especificar este modelo, se utilizó el enfoque de dos etapas. En la primera, se consideraron los constructos de orden inferior. Una vez ejecutado este modelo, se guardaron sus puntuaciones y luego se utilizaron para medir el constructo de orden superior (Sarstedt et al., 2019). Para llevar a cabo estos análisis, se empleó el programa SmartPLS 4.

**Valoración del modelo de medida,** se verificó la validez del modelo mediante un análisis de tétradas confirmatorio (Hair, Risher, et al., 2019; Kwong & Wong, 2019). Se evaluó el modelo de medida formativo de primer y segundo orden, seguido del modelo de medida reflectivo de primer y segundo orden. Los procesos de análisis estadístico, fiabilidad y validez se encuentran descritos en la sección 4.2.3.

**Valoración del modelo estructural:** Primero, se examinaron posibles problemas de colinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF) en el modelo interno (Hair et al., 2019). Luego, se verificó que los signos de los coeficientes *paths* coincidieran con las hipótesis definidas. Se aseguró que los coeficientes estuvieran en el rango de -1 a +1. Para determinar la significancia de los coeficientes *paths*, se utilizó el método de *Bootstrapping* con una cola, y un nivel de significación establecido en  $p < 0,05$ , se calcularon los percentiles de los intervalos de confianza al 5% y al 95% (Hair et al., 2011). Se calculó el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para las variables endógenas y se descompuso su valor (Falk & Miller, 1992; Hair et al., 2014). Se evaluaron los tamaños de los efectos ( $f^2$ ) (Cohen, 2013).

### 3.3.3 Fase 3. Análisis avanzado de PLS- SEM y estrategias

En esta etapa, se evaluó el efecto de la moderación por medio del análisis multigrupo. Se investigaron los efectos de mediación, se empleó el análisis del mapa importancia-rendimiento (IPMA), se evaluó el rendimiento predictivo mediante PLS *Predict* y se llevó a cabo la prueba de capacidad predictiva con validación cruzada (CVPAT). El esquema de las actividades se presenta en la figura 3-5.

**Figura 3-5:** Actividades fase 3.

Primero, se evaluó cómo la naturaleza jurídica de las IPS actúa como una variable moderadora de tipo categórica. Para hacerlo, se empleó una técnica de comparación multigrupo basada en permutaciones en PLS-SEM donde se divide la muestra en dos subgrupos: IPS públicas e IPS privadas. Luego, se estimaron los coeficientes de las relaciones entre variables para cada subgrupo y se evaluaron las diferencias entre estas relaciones (Cheah et al., 2020). Se aplicó el procedimiento de tres pasos para analizar la invarianza de medición de modelos compuestos (MICOM) (Henseler et al., 2016). Se empleó el procedimiento basado en permutaciones, que es un enfoque no paramétrico para llevar a cabo análisis entre grupos y determinar la significancia de las diferencias en las relaciones entre variables (Cheah et al., 2020).

Se exploró el impacto de la variable mediadora *lean* en el modelo, utilizando un enfoque de segmentación para la formulación de hipótesis y modelándola como una mediación simple (Rasoolimanesh et al., 2021; Rungtusanatham et al., 2014). El *bootstrapping* se empleó para evaluar la significancia del efecto de mediación en dos etapas: en el primer paso, se determinó la significancia de los efectos indirectos. En el segundo paso, se evaluó el tipo y la magnitud de dicho efecto, comparando la magnitud del efecto indirecto mediante la varianza explicada - VAF y presentando el efecto total en un gráfico (Carrión et al., 2017; J. H. Cheah et al., 2021; Nitzl et al., 2016).

Se utilizó el análisis del mapa de importancia/rendimiento (IPMA), para evaluar la relevancia y efectividad de los elementos dentro de un modelo, dividiéndolos en cuatro categorías: A incluye elementos importantes, pero con bajo rendimiento. En B, están elementos importantes y con alto rendimiento, que deben mejorarse y mantenerse. Los elementos en C tienen baja importancia y bajo rendimiento, por lo que podrían considerarse para su eliminación. La categoría D incluye elementos de baja importancia pero alto rendimiento (Ringle &

Sarstedt, 2016). Este análisis se realizó para el constructo de coordinación con el objetivo de identificar su relación con los determinantes.

Se procedió a evaluar la capacidad de predicción del modelo, la cual se refiere a su habilidad para generar pronósticos precisos en nuevos conjuntos de datos. Este estudio empleó el algoritmo PLS *predict*. Los errores de predicción se obtuvieron mediante una validación cruzada con muestras de retención utilizando k-secciones ( $k=3$  y  $r=10$ ), y se utilizaron estadísticas como el error cuadrático medio (RMSE) y el error absoluto medio (MAE) para evaluar el rendimiento predictivo del modelo de ruta PLS en términos de indicadores y constructos (Shmueli & Koppius, 2011).

Se empleó la prueba de capacidad predictiva con validación cruzada (CVPAT) para comparar la capacidad predictiva de dos modelos diferentes desde una perspectiva teórica y para evaluar la precisión predictiva de los modelos a nivel de constructo (Sharma et al., 2022). Este análisis se realizó con el propósito de evaluar el efecto mediador de *lean* en términos predictivos dentro del marco de esta investigación y diseñar un *marco integral* de mejora fundamentada en el modelo teórico, que presente estrategias asociadas a los principales indicadores de los constructos del modelo teórico.

### **3.4 Consideraciones éticas**

Para asegurar la confidencialidad de la información proporcionada por los participantes, se diseñaron acuerdos de confidencialidad que explicaban cómo se manejaría y protegería la información recopilada durante el desarrollo de la investigación. Los participantes fueron informados de manera clara sobre los procedimientos de protección de datos, y se les garantizó que sus identidades y respuestas permanecerían anónimas en todos los informes y publicaciones resultantes de esta investigación.

Antes de su participación en la investigación, se proporcionó mediante anexo a los instrumentos una explicación de los objetivos de la investigación, los procedimientos involucrados, los posibles riesgos y beneficios, así como sus derechos como participantes. Se les brindó la oportunidad de hacer preguntas y se obtuvo su consentimiento informado aceptando antes de su inclusión en el estudio.

En algunas ocasiones se presentó el proyecto ante los comités de ética de las IPS. Estos comités revisaron y evaluaron el protocolo de investigación, los procedimientos de consentimiento informado, y cualquier otra



documentación relevante. Se obtuvo la aprobación ética antes de iniciar la recolección de datos, y se aseguró que cualquier cambio en el protocolo se comunicaría y aprobaría.

En cuanto a los softwares empleados en el procesamiento de los datos, se empleó R como software libre y de código abierto. SmartPLS 4 fue adquirido por la autora bajo licencia académica.

### **3.5 Limitaciones**

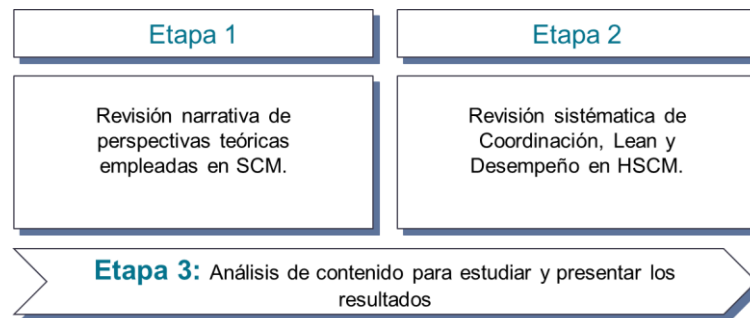
Esta investigación se basó en una muestra específica de IPS públicas y privadas de alta complejidad en Colombia. Esto limita la representatividad de la muestra, ya que no incluyó todas las IPS ni abarcó todos los niveles de atención. Por lo tanto, los resultados pueden no ser generalizables a otras regiones o tipos de instituciones de salud. La perspectiva evaluada fue la relación de la IPS con el proveedor y no abordó otras perspectivas relacionales. Este estudio se centró en medicamentos y no consideró dispositivos médicos u otras tecnologías relacionadas con la CS en el ámbito hospitalario. Esto podría resultar en limitaciones en la comprensión completa de la coordinación de la CS en su conjunto.

La recopilación de datos se llevó a cabo en un período de tiempo específico, lo que podría afectar la aplicabilidad de los resultados en el futuro considerando que estamos en época de pos pandemia. Aunque se procuró obtener respuestas de una amplia variedad de participantes, existe la posibilidad de que algunos grupos o individuos hayan optado por no participar o no proporcionar información completa.

## 4. Revisión de literatura e hipótesis

El objetivo de esta investigación fue evaluar los determinantes que influyen en la coordinación de actores en la CSH en un ambiente *lean*. Para lograr una medición efectiva de los constructos, es esencial contar con un modelo y un marco teórico bien definidos (Bryman, 2006; Hair, Risher, et al., 2019; Hair et al., 2021; Zikmund et al., 2013). La revisión se llevó a cabo siguiendo las etapas de la Figura 4-1. Cada etapa se explica para garantizar la transparencia y replicabilidad de la revisión.

**Figura 4-1:** Proceso metodológico para la revisión.



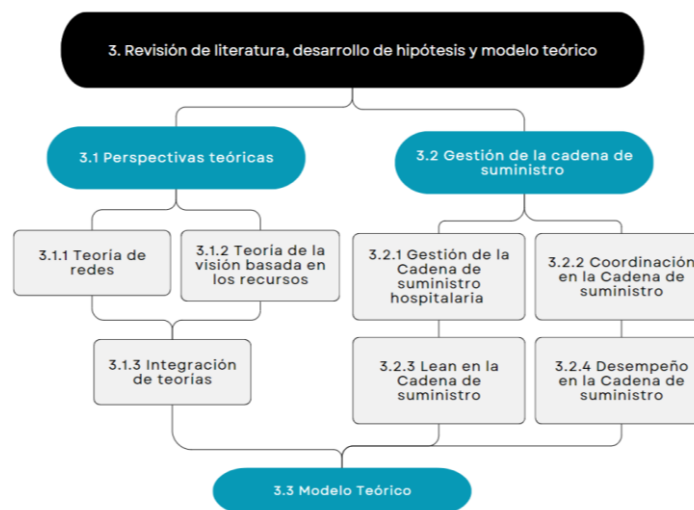
En la primera etapa, se realizó una revisión narrativa para identificar aspectos relacionados con las perspectivas teóricas empleadas en la gestión de la CS. Este tipo de revisión tiene un enfoque amplio y menos focalizado, lo que permitió explorar con mayor libertad el campo y los temas de interés (Bryman, 2006; García-Peñalvo, 2022; MacDonald, 2014), para su análisis se utilizó el modelado de temas con *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) (García-Peñalvo, 2022).

En la segunda etapa, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura utilizando la metodología propuesta por Tranfield et al., (2003) junto con un análisis bibliométrico, se empleó el software *Vosviewer* y *Bibliometrix* para identificar patrones y tendencias en la literatura (van Eck & Waltman, 2010).

De manera paralela, se procedió a emplear el análisis de contenido para categorizar los datos (Neuendorf, 2017). Esto permitió organizar la información de manera sistemática y estructurada, así como establecer relaciones y patrones entre las diferentes categorías y temas identificados.

Los resultados de esta revisión se utilizaron como punto de partida para discutir los resultados empíricos de este estudio. En la Figura 4-2 se presentan los principales apartados de esta sección.

**Figura 4-2:** Esquema sección revisión de literatura.



## 4.1 Perspectivas teóricas

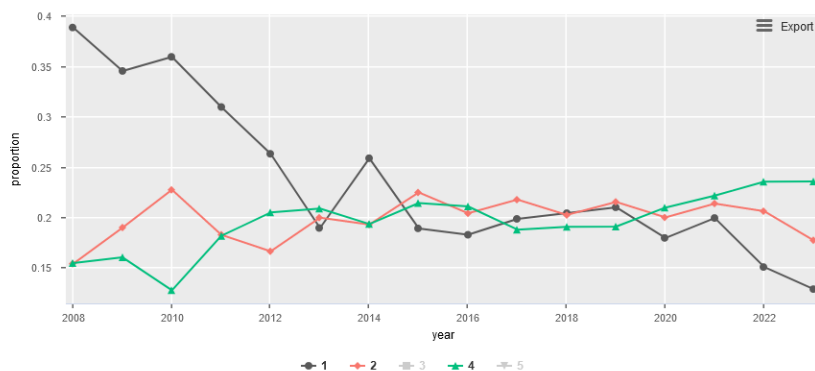
La gestión de la CS (SCM, por sus siglas en inglés) es objeto de amplia discusión en la literatura debido a su importancia en la mejora de procesos de negocio. Se trata de un concepto interdisciplinario que se centra en el diseño y la gestión de estructuras de CS mediante relaciones interorganizacionales (Larson & Halldorsson, 2004). La SCM puede entenderse desde tres perspectivas teóricas: económica, socioeconómica y estratégica (Halldorsson et al., 2007; Hearnshaw & Wilson, 2013).

La perspectiva económica se centra en la eficiencia de las actividades de la CS y en la asignación de recursos. Se basa en teorías como la del agente principal, los costos de transacción y la visión basada en recursos. La perspectiva socioeconómica, enfatiza los aspectos sociales y culturales de la gestión de la CS, y se basa en teorías como la institucional, de las partes interesadas, de redes, de contingencia, de capital social y de aprendizaje organizacional. La perspectiva estratégica se centra en los objetivos a largo plazo y en la ventaja competitiva de la gestión de la CS, se basa en teorías como la de juegos, capacidades dinámicas, dependencia de los recursos, y de la complejidad (Halldorsson et al., 2007; Hearnshaw & Wilson, 2013).

Se utilizó el modelo *LDAshiny* para explorar la relación de los resultados de la revisión. Se investigó la estructura latente y se identificaron tres teorías relevantes: agente principal, visión basada en recursos y redes. Estas teorías tienen diversas aplicaciones en la gestión de la CSH. La del agente principal facilita el diseño de relaciones efectivas entre gerentes y empleados, alineando los intereses del hospital con el personal médico y otros trabajadores. La VBR permite identificar y aprovechar los activos del hospital para obtener ventaja competitiva. La TR mejora la efectividad de la CS al gestionar las relaciones con proveedores, pacientes y otros actores (Hinterplattner et al., 2016).

Después, se procedió a realizar un análisis de la evolución histórica de estas teorías. Con base en la figura 4-3, se puede observar que la teoría del agente principal tuvo un uso en el pasado, pero ha disminuido su aplicación en los años recientes (t1). En contraste, tanto la TR (t2) como la VBR (t4) son más empleadas en la actualidad.

**Figura 4-3:** Tendencias en temas.



La gestión de la CS es un concepto complejo que requiere una comprensión teórica integral. No es adecuado abordarlo solamente con una teoría, sino que se necesitan varias teorías complementarias para abordar las estructuras y relaciones en la CS (Halldorsson et al., 2007; Halldorsson & Stentoft, 2005). Esta investigación adopta la TR y la VBR. Al integrar estas teorías, se analiza cómo las relaciones en una red afectan el acceso a los recursos y capacidades para obtener ventaja competitiva (Partyka, 2022; H. Chen et al., 2009; Halldorsson et al., 2007). Por lo tanto, se espera que la aplicación de esta combinación teórica permita una mejor comprensión y gestión de la CSH.

### 4.1.1 Teoría de redes - TR

En esta sección, se presentan los conceptos y extensiones de la TR, destacando su aplicación en CS y su aplicación en las CSH.

- **Fundamentos y extensiones de la teoría de redes - TR.**

La TR se utiliza para estudiar las relaciones entre elementos en un sistema (Borgatti & Foster, 2003; Borgatti & Halgin, 2011; Rogan & Mors, 2014). Se identifican tres enfoques principales: redes de actores, redes sociales y redes complejas.

La TR de actores, se enfoca en analizar las interacciones entre elementos de un sistema para alcanzar metas comunes. Se parte de la premisa de que la realidad surge de los patrones de interacción en redes heterogéneas (Hald & Spring, 2023; Morgan et al., 2023). La TR sociales, analiza cómo las conexiones entre personas, grupos y organizaciones influyen en sus decisiones, percepciones y comportamientos. Tiene aplicaciones en la gestión de relaciones interorganizacionales, donde las empresas buscan colaborar en el intercambio de información, coordinación de recursos y desarrollo conjunto de productos y servicios (Carter et al., 2007; Meisel et al., 2022). La TR complejas, se enfoca en el estudio de redes compuestas por nodos independientes que se conectan. Se caracteriza por elementos como la auto organización, la auto-similitud, el mundo pequeño y la escala libre (Hearnshaw & Wilson, 2013; Mari et al., 2015; Yang et al., 2019).

- **Teoría de redes en cadenas de suministro**

Dentro de una CS, los actores interactúan de tres maneras: a través de actividades de intercambio, que van desde compartir información hasta proveer bienes, servicios y procesos sociales entre ellas; mediante actividades de coordinación, que requieren una mayor colaboración y sincronización de esfuerzos de diferentes actores; y por medio de actividades de adaptación, que abarcan aspectos personales, técnicos, jurídicos o administrativos (Ritter et al., 2004). En el contexto de la SCM, la TR se emplea como un enfoque para mapear actividades, miembros y recursos que la conforman. El enfoque principal está en el desarrollo de relaciones a largo plazo basadas en la confianza entre los miembros de la CS (Gadde et al., 2003; Grandori & Soda, 2006; Hearnshaw & Wilson, 2013; Mari et al., 2015).

La TR ha demostrado su utilidad debido a su enfoque interdisciplinario, que permite el estudio de las relaciones entre los diferentes actores y procesos involucrados en la cadena. Al emplear esta teoría, se pueden analizar la estructura y las propiedades de la red, lo que incluye la identificación de nodos críticos, rutas importantes e interacciones clave. Esto contribuye a mejorar la eficiencia y resiliencia del sistema (Carter et al., 2007; Dou et al., 2022; Han et al., 2020; Wichmann & Kaufmann, 2016). La TR describe la coordinación entre actores de la CS y sostiene que se pueden establecer relaciones sólidas a través de comunicación efectiva, compromiso a largo plazo, dinamismo e intercambio de recursos valiosos (Scott, 2011).

Se puede concluir que la TR brinda herramientas para medir y cuantificar relaciones entre actores de la CS, así como el flujo de información y conocimiento a través de las estructuras involucradas. Esto es fundamental para identificar actores críticos y promover una comunicación eficaz. La TR ayuda a cerrar brechas en una red, mejorando el acceso a información y recursos para obtener una ventaja competitiva (Hearnshaw & Wilson, 2013; Ramasco et al., 2004; Schoenherr, Narasimhan, et al., 2015). En particular, la TR es útil para comprender las CS, ya que estas involucran a múltiples actores y no pueden ser comprendidas como unidades autónomas (London & Pablo, 2017). En el anexo A se presentan investigaciones que emplearon la TR para analizar la SCM.

- **Teoría de redes en cadenas de suministro hospitalarias**

La TR y sus extensiones son aplicadas en el ámbito de las CSH. Estas teorías proporcionan un enfoque analítico para comprender las interacciones entre actores y los elementos que conforman estas redes. Las redes ofrecen un marco para comprender la estructura y dinámica de las CSH, considerando diversos actores como fabricantes, mayoristas, minoristas y farmacias hospitalarias. Estos pueden establecer relaciones sólidas para gestionar riesgos, identificar actores clave, fortalecer el sistema ante posibles fallos y mejorar la eficiencia en la transferencia de recursos y productos (Barsing et al., 2018; Visconti & Morea, 2020). Se emplea para comprender la interacción entre actores humanos y no humanos en las CSH. Esta perspectiva permite analizar cómo los actores y los recursos se conectan, interactúan y generan valor en el contexto de la CS, facilitando la identificación de oportunidades de mejora en términos de eficiencia, calidad y atención (Gao & Wang, 2019; Sawyerr & Harrison, 2023).

La CSH puede beneficiarse de la aplicación de la TR para mejorar su eficiencia. Esto se logra a través de una gestión efectiva de las relaciones con los actores. Así se mejora el desempeño de la CS y se garantiza una respuesta efectiva a las necesidades de los pacientes (Hinterplattner et al., 2016).

#### **4.1.2 Teoría de la visión basada en los recursos - VBR**

En esta sección, se analizan conceptos y ampliaciones de la VBR, y su aplicación en el ámbito de CSH.

- **Fundamentos y extensiones de la teoría de VBR**

La VBR se centra en cómo las empresas obtienen ventaja competitiva al identificar y aprovechar sus recursos internos. Según esta teoría, las empresas deben enfocarse en sus fortalezas, recursos y capacidades, en lugar de solo en las oportunidades del mercado (Barney, 1991a; Gligor et al., 2020).

Los recursos se definen como activos asociados a la empresa que mejoran su efectividad estratégica. Pueden incluir activos tangibles e intangibles, habilidades, conocimientos, adaptabilidad, reputación y relaciones con clientes y proveedores (Wernerfelt, 1984). Las capacidades, son habilidades y actividades que una empresa realiza utilizando sus recursos. Pueden ser operativas o dinámicas, y se refieren a la capacidad de la empresa para obtener ventaja competitiva, adaptarse a los cambios y lograr resultados (Grant, 1996; Teece et al., 1997).

Una empresa obtiene ventaja competitiva al implementar una estrategia que genera valor y que no es realizada por sus competidores. Para que la ventaja competitiva sea sostenible, es importante mantener la heterogeneidad de los recursos a lo largo del tiempo. Esto implica que los recursos sean duraderos, no imitables, no transferibles y que la empresa pueda apropiarse de las ganancias generadas (Miemczyk et al., 2016; Peteraf, 1993). El detalle de esta revisión se encuentra en el anexo B.

#### ▪ **Teoría de la visión basada en recursos en cadenas de suministro**

La VBR ayuda a los actores de la CS a identificar los recursos clave presentes en su cadena y aprovecharlos para obtener una ventaja competitiva (Yang et al., 2019; Zhang et al., 2021). Una forma de utilizar la VBR en la CS es a través de la identificación de proveedores estratégicos. La empresa puede identificar proveedores que le suministren recursos esenciales, como insumos de alta calidad, tecnología avanzada o procesos eficientes. Al colaborar con estos proveedores, puede mejorar la calidad de sus productos o servicios y reducir los costos (Chae et al., 2014; Farn et al., 2008; Huo et al., 2016; Kumar, 2020; Yang et al., 2019).

La VBR se aplica al identificar procesos logísticos en la CS. La empresa puede identificar recursos críticos asociados a estos procesos y trabajar en su mejora continua para incrementar la eficiencia y calidad en estas áreas (Farn et al., 2008; Kumar, 2020; Steiner et al., 2017; Yang et al., 2019).

Aunque la VBR ha sido objeto de críticas debido a la falta de consenso en la terminología utilizada, la falta de consideración del entorno, las dificultades para probar y medir las proposiciones teóricas (Collis, 1994; Huo et al., 2016; Yu et al., 2018). La teoría ha demostrado ser valiosa en la práctica, ayudando a las empresas a identificar sus fortalezas y debilidades internas, y a desarrollar estrategias para aprovechar sus recursos internos (Grant, 1991, 1996; Winter, 2003). Por último, la VBR proporciona sostenibilidad a largo plazo en las CS. Al contar con recursos internos valiosos y únicos, las empresas mantienen su ventaja competitiva en el tiempo, brindando estabilidad y seguridad frente a las fluctuaciones del entorno empresarial y permitiendo adaptarse de manera efectiva a los cambios en las condiciones del mercado (Newbert, 2008; Zhang et al., 2021).

#### ▪ Teoría de la visión basada en los recursos en CSH

La aplicación de la VBR en CSH implica identificar recursos clave para mejorar la efectividad (Manzoor et al., 2022; Salema & Buvik, 2016). Estos recursos pueden ser la tecnología de la información, gestión de la calidad, gestión del conocimiento y relaciones con proveedores y clientes. La tecnología de la información automatiza procesos y mejora la visibilidad de la información en toda la CS (Nandi et al., 2020). La gestión de la calidad mejora los productos y servicios entregados a los pacientes, aumentando su satisfacción (Abadie et al., 2023). La gestión del conocimiento identifica y difunde mejores prácticas en toda la organización. Y la gestión de relaciones mejora la coordinación en la CS (Kumar, 2020; Meehan et al., 2017; Nguyen et al., 2021; Salema & Buvik, 2016).

Es fundamental que las instituciones de salud cuenten con recursos estratégicos relevantes para ser competitivos. Entre ellos se destacan el almacenamiento de medicamentos, el mantenimiento del equipo médico y el conocimiento del personal (Kash et al., 2014; Minbashrazgah & Shabani, 2019). Estudios previos demuestran que los recursos humanos, tecnológicos y relacionales en las instituciones de salud impactan positivamente en el desempeño financiero, así como en la calidad percibida de los servicios asistenciales (Kash et al., 2014; Minbashrazgah & Shabani, 2019; Yap & Tan, 2012).

### 4.1.3 Integración de teorías TR y VBR

Al integrar la TR y la VBR, se logra una comprensión más completa de cómo las relaciones entre proveedores e instituciones de salud en una CS afectan el acceso a los recursos y capacidades para obtener un mejor desempeño y por ende una ventaja competitiva. Esta integración teórica mejora la comprensión y gestión de la CSH.

Para facilitar la comprensión de cómo se relacionan la TR y la VBR, se busca establecer una conexión entre los conceptos y principios de ambas teorías, y se espera que ayude a enriquecer el análisis de las ventajas competitivas de las organizaciones y cómo se generan a través de las redes (Burt & Soda, 2021). La TR se centra en las relaciones y conexiones entre actores, mientras que VBR se enfoca en los recursos y capacidades de una empresa como fuentes de ventaja competitiva. Esta fusión considera las capacidades de la red como parte de los recursos estratégicos de una empresa.

La SCM se beneficia de esta integración, ya que ofrecen herramientas para comprender y optimizar el flujo de información y productos a lo largo de la CS (Partyka, 2022; Morgan et al., 2023; Wu et al., 2017). La TR



permite visualizar y comprender cómo interactúan los actores clave en la CS. Al analizar estas interacciones, las organizaciones pueden identificar los puntos críticos y las relaciones clave que impactan en la eficiencia y coordinación de la CS (Borgatti & Li, 2009; Meisel et al., 2022). Por otro lado, la VBR se enfoca en identificar y aprovechar los recursos y capacidades clave de los actores en la CS. Esto implica identificar los recursos para satisfacer las demandas de los clientes, establecer relaciones sólidas con proveedores estratégicos y aprovechar tecnologías y procesos que mejoren la eficiencia y efectividad de la CS (Chae et al., 2014; Farn et al., 2008; Hunt & Davis, 2012).

En el anexo C se encuentran trabajos que integran estas dos teorías en el campo de la CS. Estos abordan desde el impacto de la tecnología *blockchain* hasta la colaboración en la gestión logística y la integración de la CS en pequeñas y medianas empresas manufactureras. Se prioriza la sostenibilidad en la CS utilizando el enfoque de la triple línea de resultados y teorías organizacionales (Hamdoun, 2020; Hanna et al., 2022; Kanyoma et al., 2018; Kumalaningrum et al., 2023; Kummer et al., 2020; Thamsatitdej et al., 2016; Weele & Raaij, 2014; Wu et al., 2017; Zhao & Jung, 2018). Estos artículos demuestran cómo la aplicación de estas dos teorías en la investigación de la CS, ha permitido profundizar en diversos aspectos de este campo y proporcionar marcos teóricos sólidos para la toma de decisiones y la gestión estratégica.

La combinación de estas teorías es útil para analizar los determinantes de la coordinación entre proveedores e instituciones de salud, y su impacto en el desempeño de la CSH. La TR proporciona herramientas para identificar y analizar los vínculos entre actores, así como evaluar la calidad de estas relaciones. Su objetivo es comprender cómo se coordinan los actores y los recursos en la red para alcanzar objetivos comunes (Borgatti & Li, 2009; Galaskiewicz, 2011). Al aplicarla, se identifican proveedores clave y las relaciones más importantes entre ellos, lo que contribuye a comprender cómo afectan la coordinación de la CS. Permite analizar la naturaleza de las relaciones, considerando factores como confianza, compromiso y colaboración, y cómo influyen en la coordinación de la CS.

Por otro lado, la VBR se enfoca en la evaluación del desempeño de la CS en términos de su capacidad para utilizar y desarrollar recursos que generen valor para los pacientes y otros actores de la cadena (Hult et al., 2006; Huo et al., 2016). Esta perspectiva ayuda a identificar los recursos y capacidades clave de los proveedores y hospitales que influyen en la coordinación y el desempeño de la CS e identificar los indicadores relevantes para medir la ventaja competitiva en la CSH, como la eficiencia de los procesos, la capacidad de respuesta, la calidad de los productos y servicios, y la capacidad de innovación y adaptación al entorno (Kumar, 2020; Meehan et al., 2017; Nguyen et al., 2021; Salema & Buvik, 2016).

## 4.2 Gestión de la CSH

Esta sección aborda la clasificación, tendencias, marcos de gestión, coordinación, aplicación de *lean* y desempeño en la gestión de la CSH.

### 4.2.1 Coordinación en la CSH

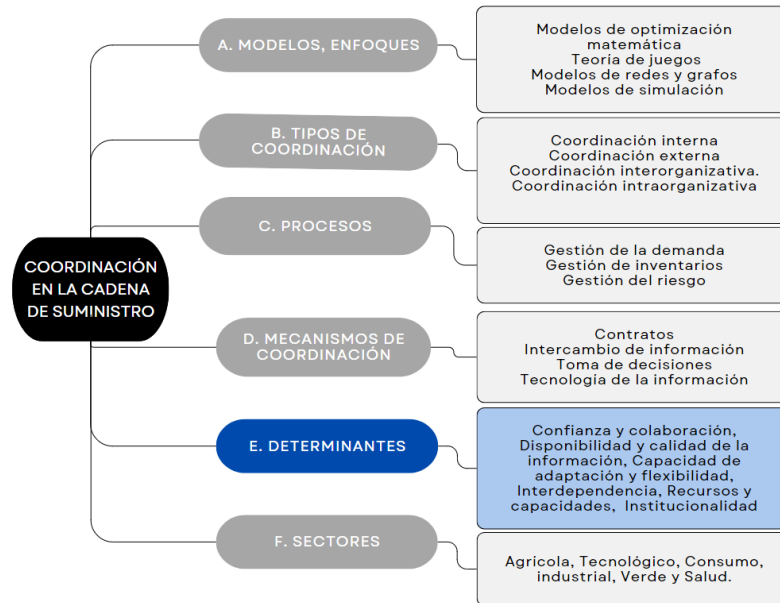
En esta sección, se presenta la revisión sobre la coordinación en CSH, sus determinantes e impacto de la coordinación entre instituciones de salud y proveedores.

#### ▪ Análisis bibliométrico y de contenido

Se realizó una revisión utilizando la base de datos *Scopus* y *PubMed*. Se seleccionaron 815 resultados publicados entre 2005 y 2023. El análisis reveló un creciente interés a lo largo de los años, con un promedio de 45 artículos publicados por año. China lidera la producción científica con 497 publicaciones, seguida de USA con 100 e India con 66. Las palabras clave más frecuentes incluyen "*supply chain coordination*" y "*supply chain management*", así como términos relacionados con teoría de juegos y contratos (Ding & Chen, 2007; Ghosh et al., 2021; Hennet & Arda, 2008; Huang et al., 2016; Taheri et al., 2014; Zhang et al., 2010). Se destacaron desafíos y enfoques relevantes como la gestión de información, optimización de inventarios y sostenibilidad. El análisis de los clústeres temáticos mostró que términos relevantes se relacionan con CS verde, fijación de precios y comercio electrónico (Cachon, 2003; Cachon & Lariviere, 2005; Chen, 2003). Se realizó un análisis de contenido, con el fin de identificar y comprender los diversos modelos, tipos, determinantes y campos de aplicación relacionados con la coordinación en la CS. Como resultado de este proceso, se elaboró la figura 4-4 que representa las principales categorías de análisis.

En el estudio de la coordinación en las CS se emplean diversos modelos conceptuales, tales como análisis de redes analíticas, optimización matemática, teoría de juegos, modelos de redes y grafos, simulación y modelos basados en agentes. Estos enfoques permiten comprender y mejorar el funcionamiento de la CS al analizar su estructura, tomar decisiones estratégicas y evaluar escenarios dinámicos (Arshinder et al., 2008; Kaur et al., 2006; Noh et al., 2019; Singh et al., 2019).

**Figura 4-4:** Categorías de análisis coordinación.



Existen diferentes tipos de coordinación. La interna se refiere a la coordinación entre departamentos dentro de una empresa, mientras que la externa implica la coordinación entre empresas de la CS (Arshinder et al., 2008). Por otro lado, la interorganizativa se da entre diferentes niveles de la cadena, mientras que la intraorganizativa ocurre dentro de una misma empresa pero en diferentes unidades de negocio. Estos tipos de coordinación buscan optimizar procesos, establecer acuerdos, alinear objetivos y garantizar la eficiencia en el desempeño de la CS (Cachon, 2003; Chen, 2013; Gao & Tian, 2014; Huo et al., 2015; Seyedshohadaie & Zhang, 2004; Shou et al., 2021).

La coordinación en la CS implica la gestión de procesos relacionados con la demanda, los inventarios, la logística y los riesgos (Qi et al., 2004; Raza, 2018; Shin & Tunca, 2010; Wang & Gerchak, 2001). Para lograr una coordinación efectiva, se utilizan mecanismos como contratos, intercambio de información, toma de decisiones conjunta y tecnología de la información (Albrecht, 2010; Cai et al., 2010; Gao & Tian, 2014; Masten & Kim, 2015; Xu & Beamon, 2006).

La coordinación puede verse afectada por determinantes como confianza, disponibilidad y calidad de información, capacidad de adaptación y flexibilidad, interdependencia y alineación de objetivos, recursos y capacidades e institucionalidad. Estos determinantes pueden actuar como barreras o facilitadores en el proceso de coordinación de la CS (Khare & Khare, 2012; Lemma et al., 2015; Shi et al., 2007).

▪ **Coordinación en CSH y determinantes**

La coordinación tiene como propósito fundamental articular las capacidades entre actores de la CS (Arshinder et al., 2011; Gao, 2015). Wieser (2011) propone que los actores de la CS deberían implementar flujos coordinados de materiales, información y financieros.

Para una mejor integración de los flujos del material en la cadena externa. Mathew & John, (2013) establecen los centros de servicios consolidados como una estrategia de coordinación de los actores porque a través de éstos, los hospitales integran sus operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución. Vikram et al., (2012) investigan iniciativas de integración en CSH, como la gestión de inventario de manera colaborativa.

En relación con mecanismos de coordinación que disminuyan asimetrías de información, por ejemplo Nollet et al., (2017) sugieren realizar intercambio de información entre actores de la red, relacionada con inventarios, datos de ventas, indicadores de rendimiento. Chiarini & Vagnoni, (2017) afirman que es necesario establecer equipos interdisciplinarios, realizar capacitaciones conjuntas entre actores y realizar visitas periódicas a las instalaciones de cada uno. Se identifican beneficios de usar tecnologías de la información y comunicación como facilitadores para el proceso de integración y coordinación de flujos de información (Diabat et al., 2013; Kahlen & Patel, 2011; Zhao & Ning, 2009).

En cuanto a mecanismos para mejorar la coordinación del flujo financiero, se identificaron diferentes acciones enfocadas en la relación comprador – proveedor, con el fin de compartir riesgos y ganancias. Kathleen et al., (2013) identifican estrategias para gestión de inventarios y distribución de productos entre actores de la cadena. Rego & de Sousa, (2009) plantean la necesidad de realizar cooperación horizontal entre hospitales vecinos para reducir costos de compra y compartir conocimiento.

La coordinación de la cadena interna se da entre las unidades funcionales del hospital (Mathur et al., 2017). Diferentes autores se centran en la integración del flujo de materiales y la gestión de inventario interno. Vikram et al., (2012) desarrollaron un modelo para clasificar productos sanitarios. Volland et al., (2017) establecen el uso de indicadores para evaluar y comparar las tasas de rotación y tasas de utilización del inventario entre departamentos asistenciales, dada la entrega del producto en pequeñas cantidades a las salas y pacientes sin pasar por las farmacias o almacenes del hospital.

La coordinación interna requiere compartir información de pronósticos, proporcionar visibilidad de niveles de inventario y fechas de entrega (Bartnik & Park, 2018; Purvis et al., 2016). Algunas de las estrategias de integración del flujo de información, consideran el uso de sistemas de información para compartir datos entre los departamentos hospitalarios, uso de programas de inventario, códigos de barras o implementación de RFID (Lee et al., 2011; Mathur et al., 2017; Nabelsi & Gagnon, 2017; Ray, 2009).

Con relación al flujo financiero a nivel interno, se destaca compra en internet y compras grupales por departamentos, que permiten la reducción de costos de compra. Así como, la utilización de contratos marco que estipulan precios fijos y volúmenes variables (Abdulsalam & Schneller, 2017; Gao & Wang, 2019; Van Landeghem et al., 2013). En la tabla 4-1 se presentan los mecanismos de coordinación de la CSH con respecto a estos flujos y la CS interna y externa.

Las investigaciones en esta área, estudian cómo factores relacionados con la cultura organizacional, regulaciones gubernamentales, gestión de inventarios, canales de distribución, nivel de tecnología, tipos de liderazgo, así como las relaciones de poder e interés entre las partes interesadas pueden influir en la coordinación a lo largo de la CSH (Arshinder et al., 2015; Dev & Shankar, 2016; Voeng & Kritichanchai, 2019).

La coordinación efectiva en la CS requiere considerar factores como el humano, tecnología, estrategias, relaciones, recompensas, beneficios y riesgos. Es necesario implementar acciones como intercambio de conocimientos, reuniones periódicas, comprender la dinámica de los intermediarios y adquirir conocimientos sobre conceptos de la CS. Se debe tener en cuenta el estatus, las diferencias de poder y la resistencia a seguir instrucciones de otras organizaciones. Esta comprensión integral de factores es fundamental para lograr una coordinación eficiente y efectiva en la CS (Grittell y Weiss, 2004).

**Tabla 4-1:** Mecanismos de coordinación CSH.

| CS      | Flujo       | Mecanismo de coordinación   | Fuente  |
|---------|-------------|---|---|
| Externa | Materiales  | Inventario administrado por proveedor – VMI, respuesta rápida - QR, <i>Just-in-Time</i> , reaprovisionamiento automático, código de barras, bodegas centralizadas.          | (Gupta, 2012; Matt et al., 2014; Nabelsi & Gagnon, 2017; Prætorius et al., 2018; Serna et al., 2011; Sineenart & L., 2017; Singh et al., 2019; Tritos et al., 2014; Vikram et al., 2012; Voeng & Kritichanchai, 2019; Yao et al., 2007) |
|         | Información | Planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo – CPFR, intercambio electrónico de datos - EDI, planificación de recursos empresariales (ERP), comercio electrónico. | (Anurodhsingh & Kumar, 2019; C. et al., 2014; Chiara, 2015; De et al., 2019; Melodie, 2019; Sameer et al., 2008; Valentina & Erin, 2014; Ying et al., 2016)   |

| CS      | Flujo       | Mecanismo de coordinación   | Fuente   |
|---------|-------------|---|--|
|         | Financiero  | Incentivos financieros a proveedores, compras en grupo, descuentos por volumen, contratos de distribución, políticas de devoluciones.       | (Dheeraj & Dinesh, 2019; Doko et al., 2010; Ik-Whan & Sung-Ho, 2018; Marques, et al., 2019; Moro et al., 2017; Seye et al., 2020)  |
|         | Materiales  | Centralización virtual de la CS, visibilidad del inventario, RFID (Identificación por radiofrecuencia), Supply Utilization Management (SUM) | (Dotun Adebajo et al., 2016; C.-L. Chen et al., 2016; Coustasse et al., 2010; H.M. et al., 2017; Marcel et al., 2016; Shen et al., 2019; Tseng et al., 2020)   |
| Interno | Información | Tecnología compartida, sistemas integrados de información, comités de departamentos asistenciales, unidades de gestión logística (UGL).     | (Alipour et al., 2017; Hossein & Staffan, 2012; Jayaraman et al., 2015; Jovanovic et al., 2016; Khajouei et al., 2018; Konrad et al., 2017; Rochmah et al., 2020; Sadia & David, 2000; Salah et al., 2013) |
|         | Financiero  | Alineación de incentivos, entregas parciales.   | {Formatting Citation}  |

El conjunto de determinantes de coordinación de actores, se proponen agrupar de acuerdo a la teoría existente en: a) Institucionalidad, b) Información y TIC c) Capital humano y social. A continuación, se ofrece una descripción de los determinantes de este constructo.

**a. Institucionalidad:** Normas, reglamentos y prácticas establecidas por instituciones y organismos gubernamentales influyen en la forma en que los actores de la CS interactúan y colaboran entre sí (Moses & Seshadri, 2000; Tian et al., 2008; R. Yan et al., 2013). Estas instituciones establecen estándares de calidad, seguridad y responsabilidad que deben cumplirse en las diferentes etapas de la cadena, lo que fomenta la coordinación y el cumplimiento de objetivos comunes (Chaharsooghi & Heydari, 2010; X. Huang et al., 2010; Lehoux et al., 2014). Las instituciones pueden promover la adopción de prácticas de coordinación, como sistemas de certificación, acuerdos de colaboración o alianzas estratégicas, que facilitan la integración de los procesos y flujos de información (Li et al., 2018; Liang et al., 2021; Zhang et al., 2023). También hace referencia al uso de normas endógenas en términos de recursos propios y capacidades de adaptación y flexibilidad, que proporcionan resiliencia a la CS (Gao & Wang, 2019).

Este determinante es definido como el conjunto de las políticas públicas, normas exógenas y endógenas, modelos de gobernanza y modelos de gestión, que tienen como objetivo garantizar que realicen sus actividades dentro de las regulaciones existentes (Gao, 2015; Gao & Wang, 2019). La institucionalidad juega un papel fundamental como determinante en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores en la CSH ya que puede influir en la disponibilidad y acceso a los recursos y en la configuración de las redes (Dobrzykowski, 2019; Iqbal et al., 2017; Nanyonjo et al., 2019).

La existencia de un marco institucional sólido, que incluya políticas claras, regulaciones y procedimientos establecidos, proporciona un entorno para una coordinación efectiva. Estas instituciones brindan la estructura necesaria para establecer y mantener relaciones de colaboración entre actores, fomentando comunicación, transparencia y confianza mutua (Burnett et al., 2009; Chandani et al., 2017; Nanyonjo et al., 2019; Polater et al., 2014; P. Yadav, 2015).

La institucionalidad establece mecanismos para la planificación y gestión conjunta de la CS, lo que facilita identificación de necesidades, optimización de inventarios, programación de entregas y resolución de posibles problemas (Xu Chen et al., 2019; P. Yadav, 2015; Yousefi & Alibabaei, 2015). La Tabla 4-2 presenta trabajos relacionados con la institucionalidad en la coordinación.

**Tabla 4-2:** Institucionalidad CSH.

| Trabajos   | Concepto principal                                   | Contribución / hallazgos  |
|--|--|---|
| (Barros et al., 2017; Nanyonjo et al., 2019)   | Institucionalización de los servicios farmacéuticos. | Exploran la relación entre la institucionalización de los servicios farmacéuticos y el acceso a medicamentos en el contexto de la atención primaria de salud. Se destaca la importancia de herramientas de gestión, participación y control social, financiamiento y estructura del personal en los servicios farmacéuticos y su impacto en el acceso a medicamentos. |
| (Bhaskar et al., 2020; Chandani et al., 2017; P. Yadav, 2015; Yousefi & Alibabaei, 2015) | Mejora de la gestión de la CSH.                      | Se enfocan en mejorar la coordinación de la CS. Abordan intervenciones de mejora de la calidad en la CS para facilitar el acceso a medicamentos en áreas rurales. Se identifican las causas del bajo rendimiento en las CSH en países en desarrollo y se proponen reformas para mejorar la situación.   |
| (Bhakoo & Choi, 2013; Xu Chen et al., 2019; Dobrzykowski, 2019; Polater et al., 2014)    | Coordinación en la CS y regulación.                  | La coordinación y la regulación en la CSH son fundamentales para garantizar que los medicamentos lleguen de manera oportuna, segura y efectiva. Esto incluye aspectos como aprobación de medicamentos, inspección de instalaciones de fabricación y distribución, y supervisión del cumplimiento de las normas.   |

Considerando lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

*H1A. La estandarización en los procesos de abastecimiento es el elemento clave en la institucionalidad y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores.*

**b. Información y TIC:** Trabajos sobre coordinación demuestran que la información y las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) son determinantes clave para la coordinación efectiva de la CS (Chen, 2003; H. Chen et al., 2009). La coordinación se logra a través de la integración de procesos, el intercambio de información y la gestión de la asimetría de la información (Ghobakhloo et al., 2014; Li et al., 2009; Zhang, 2011). La disponibilidad, confiabilidad y calidad de la información compartida influyen en el desempeño de la CS, permitiendo una toma de decisiones más informada y una mejor alineación de los actores en la CS (Cheng et al., 2010; Vosooghidizaji et al., 2020). Se destaca la importancia de la confidencialidad en el

intercambio de información para fomentar la colaboración y maximizar los beneficios (Huang et al., 2022; Li & Zhang, 2008).

La información precisa y oportuna es un recurso valioso para coordinar las actividades en una CS. Contribuye a la toma de decisiones basada en datos y permite a los actores de la CS anticipar y responder de manera proactiva a los cambios en la demanda, los inventarios, los plazos de entrega y otros factores. La información compartida ayuda a reducir la incertidumbre y los riesgos asociados con la CS, lo que a su vez mejora la eficiencia y la capacidad de respuesta. El intercambio de información y conocimiento entre instituciones de salud y sus proveedores es un elemento clave para mejorar el desempeño de la coordinación en la CSH (da Silva et al., 2020; Olhager & Prajogo, 2012).

La TIC proporciona herramientas y sistemas para recopilar, almacenar, procesar y transmitir datos e información de manera rápida y precisa. Estos avances tecnológicos permiten a las organizaciones compartir información en tiempo real, lo que facilita una mayor visibilidad y transparencia a lo largo de la CS (Eltantawy et al., 2015; Olhager & Prajogo, 2012). *Big Data, Machine learning, Deep learning*, inteligencia artificial, entre otros, se usan para el tratamiento de la información (Ahmed et al., 2020; P. Kaur et al., 2018).

Se ha encontrado que la disponibilidad de información en tiempo real y precisa es fundamental para una coordinación eficiente entre los diferentes actores involucrados en la CS, como instituciones de salud, proveedores, distribuidores y farmacias (Rego & Sousa, 2009; Vasquez & Medhekar, 2016).

La adopción de tecnologías avanzadas, como sistemas de información hospitalaria, soluciones de gestión de inventarios basadas en la nube y aplicaciones móviles, demostró ser crucial para mejorar visibilidad, trazabilidad y sincronización de actividades en la CS. Estas tecnologías permiten una mejor toma de decisiones, una mayor eficiencia operativa y una respuesta más rápida ante cambios y desafíos en la demanda y el suministro (Kadiri et al., 2019; Seyitoğlu & Ivanov, 2020; Visconti & Morea, 2020). La tabla 4-3 muestra trabajos relacionados con TI e información en la coordinación.

**Tabla 4-3:** Información y TIC en CSH.

| Trabajos  | Concepto principal              | Contribución / hallazgos  |
|---|---------------------------------|---|
| (Arji et al., 2023; A Coustasse et al., 2013; Kadiri et al., 2019; Vanbrabant et al., 2023) | Mejora de la gestión de la CSH. | Se destaca la importancia de los sistemas de información en hospitales para promover la coordinación, optimizar gastos de salud y mejorar la atención al paciente. Se exploran enfoques integrados de toma de decisiones en la CSH para lograr mejoras en el rendimiento y reducir costos logísticos. |



| Trabajos   | Concepto principal  | Contribución / hallazgos  |
|--|---|---|
| (Salema & Buvik, 2016; Vasquez & Medhekar, 2016)   | Coordinación y optimización de la CS de servicios de salud. | Se examinan los factores de coordinación en la CS de servicios de salud y su influencia en el rendimiento hospitalario. Se analiza la integración entre compradores y proveedores en la CSH y cómo esto afecta el rendimiento logístico de los proveedores. |
| (Benzidia et al., 2021)                            | Sostenibilidad y eficiencia ambiental en la CSH.            | Impacto de la analítica de <i>big data</i> y la inteligencia artificial en la integración de procesos de la CSH verde y en el rendimiento ambiental de los hospitales.  |
| (Seyitoğlu & Ivanov, 2020; Visconti & Morea, 2020) | Innovación tecnológica en la entrega de servicios de salud. | Analiza requisitos, ventajas y desventajas de diseños de sistemas de entrega de servicios. Examina el impacto de la digitalización y los incentivos de pago por rendimiento en los proyectos de hospitales inteligentes.                                    |

Considerando lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

*H1B. El uso de canales electrónicos con el proveedor es el elemento clave en la información y TIC, y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores.*

**c. Capital humano y social:** La VBR sostiene que los recursos de una organización, incluyendo el capital humano y social, son fuentes de ventaja competitiva y determinan su desempeño (Chae et al., 2014; Nakano et al., 2013). En el contexto de la CS, el capital humano, representado por el conocimiento y habilidades del personal, y el capital social, representado por las relaciones y conexiones con otros actores, se consideran recursos críticos para lograr una coordinación efectiva (Johnson-Hall & Hall, 2022; G. Kumar, 2020; Nandi et al., 2020).

Por su parte la TR se enfoca en las relaciones interorganizacionales y cómo estas influyen en el desempeño y la coordinación de las CS. Según esta teoría, las redes sociales formadas por los actores, como proveedores, distribuidores y clientes, son fundamentales para el intercambio de información, la colaboración y la toma de decisiones conjunta (Carter et al., 2007; Han et al., 2020; Wichmann & Kaufmann, 2016). Estas redes sociales permiten la creación de vínculos de confianza y compromiso, lo que facilita la coordinación y el logro de objetivos comunes.

Este determinante es entendido como el conjunto de competencias, habilidades y factores comportamentales de las personas que conforman cada una de las organizaciones que integran la CS, e influyen en el desempeño organizacional y en la forma en como los actores de la cadena se relacionan (Harrison et al., 2014; Selvaraju et al., 2012).

El capital humano abarca los conocimientos, habilidades y competencias del personal involucrado en la cadena, permitiendo una comunicación efectiva, toma de decisiones informada y ejecución eficiente de los

procesos (Chae et al., 2014; Mu'ah et al., 2020). La capacitación continua y el desarrollo del personal mejoran la capacidad de adaptación y resolución de problemas en un entorno hospitalario en constante cambio (Abadie et al., 2023; de Klerk & Singh, 2021).

El capital social se refiere a las relaciones y conexiones entre actores de la CS, generando confianza, colaboración e intercambio de información. Un capital social implica redes establecidas que ofrecen apoyo mutuo, comparten mejores prácticas y facilitan la resolución conjunta de problemas (Voigt, 2011; Voigt & Inderfurth, 2012). Aspectos como, confianza, compromiso, cooperación, cultura organizacional, aprendizaje organizacional y, personal calificado y competente, contribuyen a establecer metas comunes y alcanzar logros y objetivos conjuntos (Gao, 2015; Mathur et al., 2017). La tabla 4-4 muestra trabajos relacionados con capital humano y social en la coordinación.

**Tabla 4-4:** Capital humano y social CSH.

| <b>Trabajos</b>  | <b>Concepto principal</b>           | <b>Contribución / hallazgos</b>   |
|--|-------------------------------------|---|
| (Chen et al., 2013)  | Mejora del desempeño de la CSH.     | Exploran enfoques basados en relaciones entre actores para optimizar la coordinación y eficiencia en la CSH.  |
| (Abbas, 2018; de Vries & Huijsman, 2011; Haszlinna Mustaffa & Potter, 2009; Hussain et al., 2018, 2019; Meijboom et al., 2011; Patil et al., 2021) | Mejora de la gestión de la CSH      | Examinan la administración de la CSH, proporcionando una visión general y explorando prácticas y barreras como confianza, liderazgo, trabajo en equipo relacionadas con el capital social y la mejora de la atención centrada en el paciente. |
| (Santanu Mandal, 2017; Nematollahi et al., 2018; Vasquez & Medhekar, 2016)   | Coordinación de la CS en hospitales | Se centran en la identificación de factores y capacidades dinámicas que influyen en la colaboración entre hospitales y proveedores, con el objetivo de mejorar la coordinación.   |

Considerando lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

*H1C. El personal capacitado y con experiencia es el elemento clave en el capital humano y social, y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores.*

▪ **Impacto de la coordinación entre instituciones de salud – proveedor en el desempeño de la CSH.**

La coordinación efectiva entre compradores (hospitales, clínicas, IPS) y proveedores en la CSH es esencial para asegurar un flujo continuo de suministros y servicios de calidad. La coordinación eficiente se traduce en una mejor gestión de inventario, reducción de costos y mejora en la satisfacción del paciente (Alshahrani et al., 2018; Santanu Mandal & Jha, 2018; Rohner & Mettler, 2010). Los compradores y proveedores deben establecer canales de comunicación claros y fluidos para compartir información relevante, como pronósticos de demanda, plazos de entrega y especificaciones de productos y servicios. Es fundamental establecer

acuerdos y contratos sólidos que definan las responsabilidades, los estándares de calidad y las expectativas de ambas partes (Iqbal et al., 2017; Rego & Sousa, 2009). Al trabajar de manera coordinada, los compradores y proveedores pueden garantizar un suministro confiable y oportuno de productos y servicios de salud, contribuyendo así a la eficacia y eficiencia general de la CSH (Burnett et al., 2009; Iqbal et al., 2017; Mahdiraji et al., 2022; Rego & Sousa, 2009).

Dado que el ámbito de la CS está experimentando un cambio y un desarrollo continuo, se ha vuelto fundamental integrar estrategias y enfoques avanzados para crear y mantener una ventaja competitiva (Salema & Buvik, 2016; Seyitoğlu & Ivanov, 2020). En este contexto, la coordinación efectiva en las CSH se convierte en un factor crucial. La perspectiva teórica relacionada con VBR y la TR apoya desarrollar una sólida conexión entre los distintos componentes y elementos de la CS y la logística (Hinterplattner et al., 2016).

Esta conexión permite aprovechar de manera óptima los recursos, compartir información relevante y coordinar las actividades de manera eficiente. Al establecer una relación colaborativa y basada en la confianza entre los compradores y proveedores, se promueve una sinergia que impulsa la eficacia operativa, la adaptabilidad a los cambios del entorno y la capacidad de respuesta rápida ante las demandas del mercado (Iqbal et al., 2017; Rego & Sousa, 2009; Vasquez & Medhekar, 2016). La tabla 4-5 muestra trabajos relacionados con el impacto de la coordinación en el desempeño de la cadena.

**Tabla 4-5:** Impacto de la coordinación en el desempeño de la CSH.

| Trabajos  | Enfoque      | Contribución / hallazgos   |
|---|--------------|--|
| (Iyer et al., 2020; Rohner & Mettler, 2010)           | Coordinación | Analizan cómo la gestión de la relación entre hospitales y proveedores afecta la coordinación en la CSH. Destaca cómo la coordinación entre hospitales y proveedores ayuda a desarrollar planes eficientes de asignación de recursos y programación de tratamientos. |
| (Santanu Mandal, 2017; Santanu Mandal et al., 2022)   | Colaboración | Investigan cómo las capacidades dinámicas influyen en la colaboración entre hospitales y proveedores, así como en el rendimiento de la CSH. Examina el impacto de las orientaciones en la colaboración mediante un estudio empírico.                                 |
| (Alshahrani et al., 2018; Santanu Mandal & Jha, 2018) | Integración  | Evalúan la importancia de los activos colaborativos para lograr una integración efectiva entre hospitales y proveedores en las cadenas de suministro de atención médica. Explora la relación entre la integración hospital-proveedor y el desempeño del hospital.    |

Si bien los términos, coordinación, colaboración e integración se suelen utilizar indistintamente, esta investigación adopta una distinción clara entre ellos. Según este enfoque, la coordinación se enfoca en la gestión eficiente de los flujos y actividades en la CS, la colaboración se centra en el trabajo conjunto hacia un objetivo común, y la integración se centra en la conexión, alineación y colaboración entre las unidades organizativas (Moharana et al., 2012).

Por lo tanto, los trabajos consultados abordan la coordinación como la interacción entre entidades diferentes, en este caso, instituciones de salud y proveedores, dentro de la CSH y analizan cómo mejorar la ejecución de los procesos tanto dentro de las funciones empresariales como entre las organizaciones de la CS. Se concluye que una coordinación efectiva entre estos actores es fundamental para mejorar el desempeño de la CSH.

Con base en la información presentada se concluye que la coordinación de la CSH puede considerarse un proceso complejo, el cual es influenciado por determinantes que condicionan la efectividad de su coordinación y el desempeño de la cadena. Por lo tanto se propone la siguiente hipótesis:

*H2: la coordinación entre instituciones de salud y proveedores influye positiva y significativamente sobre el desempeño de la CSH.*

#### **4.2.2 Lean en la CSH**

En esta sección, se proporciona un resumen del análisis bibliométrico llevado a cabo, así como los resultados obtenidos de la investigación sobre *lean* en CSH.

- **Análisis bibliométrico y de contenido**

Se realizó la revisión de literatura utilizando la base de datos *Scopus* y *PubMed* y las palabras clave "*Supply Chain*" y "*Lean*". Se identificaron 464 documentos y se llevó a cabo un análisis de contenido para profundizar en el contenido temático y las tendencias.

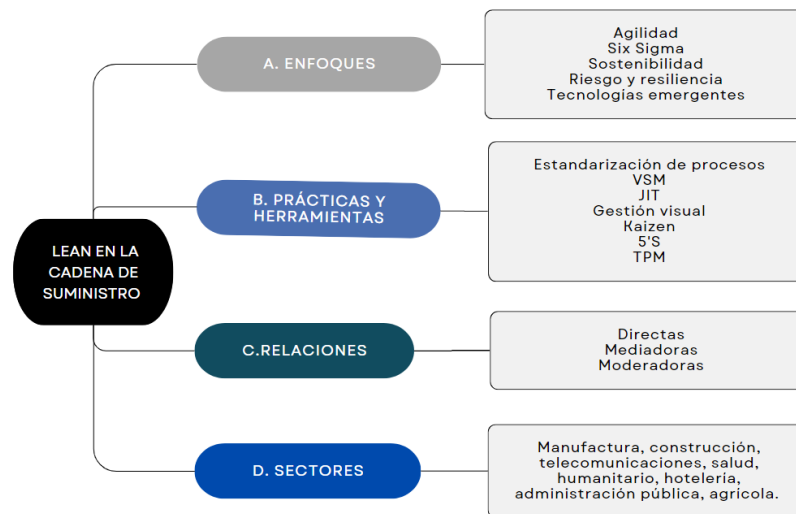
Se observó un aumento en el número de publicaciones desde 2005 hasta 2023. India y USA encabezan la lista de países con mayor producción científica. Los trabajos de mayor impacto en el campo se centraron en temas como la modelización de métricas *lean* en la CS (Ariadi et al., 2021; Carvalho & Cruz Machado, 2009; Galankashi & Helmi, 2016; Piotrowicz et al., 2022; Qamar & Hall, 2018; Raji & Rossi, 2019), la aplicación de prácticas *lean* y sostenibles (Carvalho & Cruz Machado, 2009; Duarte et al., 2021; Duarte & Cruz-Machado, 2013; Essaber et al., 2021; A. Q. Li & Found, 2016; Parthiban et al., 2022), y la relación entre *lean* y el desempeño de la cadena.

El análisis de la red de co-ocurrencia identificó dos clústeres temáticos, uno enfocado en la gestión eficiente y ágil de la CS, y otro en la implementación de prácticas *lean* y sostenibles (Abdulameer & Yaacob, 2020; Ariadi

et al., 2021; N. Cheng & Xue, 2012; Essaber et al., 2021; Garcia-Buendia et al., 2022; Hadrawi, 2019; K. C. Park, 2022; Prajogo et al., 2016; Siddh et al., 2014).

Se analizó el contenido de los trabajos, para identificar y comprender los enfoques, prácticas y herramientas relacionados con el uso de *lean* en la CS. Como resultado, se ha creado la figura 4-5 que representa estos hallazgos.

**Figura 4-5:** Categorías de análisis *lean*.



Se identifican diversos enfoques de *lean* en CS, como ágil, *Six Sigma*, riesgo, resiliente, verde y sostenible. Estos enfoques se complementan con tecnologías emergentes como la Industria 4.0, el *Big Data* y el *blockchain* (Carvalho & Cruz Machado, 2009; Raji et al., 2021). Las prácticas y herramientas *lean* en la gestión de la CS se centran en mejorar la eficiencia y reducir los desperdicios. Estas incluyen la estandarización de procesos, el mapeo de la cadena de valor, el sistema *Just-in-Time*, la gestión visual, la mejora continua, el método 5S y el TPM (Almutairi et al., 2017; Drohomerski et al., 2012).

Se investigan relaciones de tipo directo como el impacto de *lean* en el desempeño de la CS o la influencia de los contextos organizativos, las barreras y desafíos asociados en la implementación de *lean*. Relaciones de tipo mediador donde variables como sistemas integrados o tecnologías de información, median la relación directa entre *lean* y el desempeño. Relaciones de tipo moderación donde se considera *lean* como una variable moderadora entre las relaciones dentro de la CS.

*Lean* es estudiado en diversos sectores como manufactura, construcción, telecomunicaciones, salud, humanitario, hotelería, administración pública y agrícola. Ha demostrado ser efectivo para mejorar la eficiencia y la gestión en la CS de estos sectores (Borges et al., 2019; Carvalho & Cruz Machado, 2009).

▪ **Lean en la CSH**

Las publicaciones relacionadas con la gestión de la CS *lean*, tienen como objetivo mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos en el sector salud, lo cual representa una oportunidad para disminuir costos, mejorar la calidad de la atención prestada a los pacientes y aumentar la satisfacción del personal (Adebanjo et al., 2016; Prætorius et al., 2018; Radnor, 2011; Womack et al., 2012).

Investigaciones recientes han dado paso a explorar acerca de prácticas que se pueden emplear para mejorar el rendimiento de la CS, así como de barreras que influyen en su implementación. El estudio realizado por Borges et al., (2019) identifica las prácticas *lean* y las barreras existentes en relación con su implementación, como: falta de apoyo de actores de la CS; intereses desalineados o en conflicto, falta de medición del desempeño. Otros estudios, mencionan barreras como: conocimiento limitado sobre la CS, relaciones inconsistentes entre los niveles de la cadena, delimitada información compartida y, falta de códigos estandarizados (Gupta & Ramesh, 2015; Marques, Martins, Araújo, et al., 2019; Prætorius et al., 2018).

Prácticas, teorías y enfoques dominantes y emergentes, como: *six sigma*, economía verde, logística en la nube, logística de la economía compartida, logística para las multitudes, distribución capilar, se pueden llegar a considerar como soporte a la estrategia *lean* en la CS ( Gao & Wang, 2019; S. Gupta et al., 2020; Qi et al., 2017; Skipworth et al., 2020). En la tabla 4-6 se presentan trabajos realizados en CSH empleando *lean*.

Al aplicar *lean*, no solo como un conjunto de herramientas y prácticas, sino como un enfoque de gestión de la CS, las organizaciones pueden lograr una mayor eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad y brindar un mejor servicio a los clientes (Aronsson et al., 2011; Borges et al., 2019; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013). Esto les permite mantener una sólida posición competitiva y mejorar su rendimiento. Por lo tanto, se considera que *lean* se enmarca dentro del enfoque teórico de las capacidades dinámicas, ya que busca ayudar a las instituciones de salud a mantener su ventaja competitiva y mejorar su desempeño (Hinterplattner et al., 2016; S T Khorasani et al., 2015; Sasan T Khorasani et al., 2020; Manzoor et al., 2022).

La relación entre *lean* y el desempeño de la CS ha sido estudiada. En algunos casos, se ha investigado la relación de forma directa, mientras que en otros casos se ha examinado de manera mediadora o se ha evaluado la relación a través de variables moderadoras (Alemsan & Tortorella, 2022; Najla Alemsan et al., 2022; Khorasani et al., 2015; Oliveira-Dias et al., 2022). Considerando la discusión teórica esta investigación evaluó la relación entre la coordinación y el desempeño de la CSH y a *lean* como variable mediadora (Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2020).

**Tabla 4-6:** *Lean* en CSH.

| Trabajos   | Concepto clave  | Contribución / hallazgos  |
|--|---|---|
| (Aronsson et al., 2011; G. A. Borges et al., 2019; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khlie & Abouabdellah, 2016; S T Khorasani et al., 2015; Sasan T Khorasani et al., 2020; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013)     | Gestión de la CS<br><i>Lean</i> en el Sector de la Salud. | Se investigan casos de estudio y revisiones para comprender cómo implementar y gestionar de manera efectiva este enfoque en la atención médica. Los temas incluyen optimización de procesos, reducción de desperdicios, y mejora de la calidad y atención al paciente. El objetivo es identificar recomendaciones para lograr una gestión eficiente y rentable de la CS en el sector de la salud bajo el enfoque <i>lean</i> .  |
| (Almutairi et al., 2020; G. Borges et al., 2020; Habidin et al., 2014; Hundal et al., 2022; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013; Meidute-Kavaliauskiene et al., 2021; Tortorella, Miorando, & Marodin, 2017; A. K. Yadav & Kumar, 2022) | Implementación prácticas <i>Lean</i> .                    | Exploran cómo aplicar los principios y herramientas <i>lean</i> en diferentes aspectos como gestión de inventario mejora de la calidad y eficiencia operativa. Se destacan casos de estudio para introducir y adaptar la filosofía en entornos hospitalarios con el objetivo de optimizar los procesos y mejorar los resultados del paciente.   |
| (Alemsan & Tortorella, 2022; Almutairi et al., 2021; Aronsson et al., 2011; Habidin et al., 2014; Khaoula & Abouabdellah, 2017; Kuupiel et al., 2017; Regattieri et al., 2018; Staudacher & Bush, 2014)  | Desempeño.  | Exploran cómo <i>lean</i> contribuye a mejorar resiliencia, eficiencia y calidad de los sistemas de atención médica. Se investiga cómo las prácticas <i>lean</i> pueden influir en la gestión de la CS, la logística, los flujos de información y los resultados operativos. Se analizan los efectos de la implementación de <i>lean</i> en términos de satisfacción del paciente, reducción de costos y mejora de la atención. |

Considerando la revisión anterior se propone la siguiente hipótesis:

*H3: Las prácticas lean tienen un efecto mediador sobre la relación entre determinantes de coordinación de actores y el desempeño de la CSH.*

### 4.2.3 Desempeño en la CSH

En esta sección, se proporciona un resumen del análisis bibliométrico llevado a cabo, así como los resultados obtenidos de la investigación sobre desempeño en CSH.

#### ▪ Análisis bibliométrico y de contenido

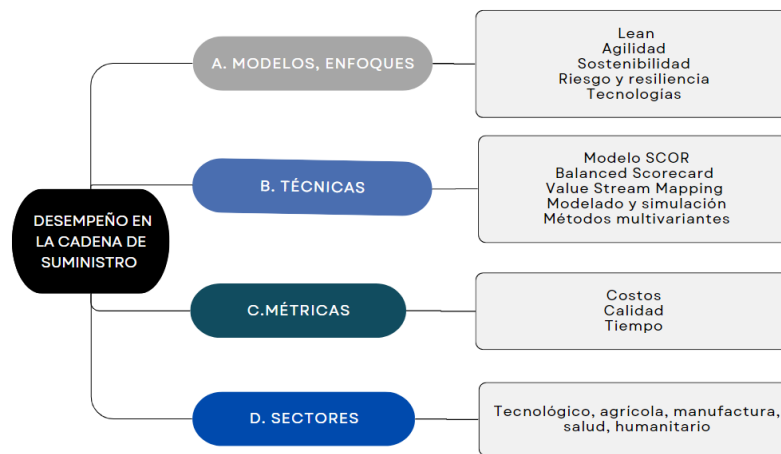
Se realizó una revisión de literatura sobre el desempeño en la CS utilizando la base de datos *Scopus* y *PubMed*. Se identificaron un total de 921 documentos. La producción científica sobre el tema ha ido en aumento desde 2013 hasta 2023, con un promedio de 87 artículos publicados por año. India, China e Indonesia fueron los países con mayor producción.

Los documentos más citados abordaron temas como intercambio de información, evaluación del desempeño y sostenibilidad en la CS. El análisis de la red de co-ocurrencia identificó cinco clústeres temáticos que abarcan

desde intercambio de información hasta evaluación del desempeño, implementación de modelos de referencia y la industria 4.0. En general, se observó un enfoque en la medición del desempeño, la colaboración, la sostenibilidad, la tecnología y la toma de decisiones.

Se realizó un análisis de contenido, que incluyó la revisión de artículos, con el fin de identificar y comprender los diversos modelos, técnicas, métricas y campos de aplicación relacionados con el desempeño en el contexto de la CS. La figura 4-6 resume las categorías analizadas:

**Figura 4-6:** Categorías de análisis desempeño.



Se identifican diversos modelos y enfoques como *lean*, agilidad, sostenibilidad y gestión del riesgo. Se emplean técnicas de medición como el modelo SCOR, el *Balanced Scorecard*, el *Value Stream Mapping*, el modelado y simulación, y métodos multivariantes. Las métricas utilizadas abarcan aspectos como costos, calidad y tiempo. Estos enfoques y métricas son empleados en diferentes sectores, incluyendo tecnología, sostenibilidad, manufactura, salud, operaciones humanitarias y agricultura, entre otros, con el objetivo de mejorar la eficiencia y competitividad en la CS.

▪ **Desempeño en CSH**

El desempeño de la CSH está determinado por tres factores: costo, calidad y seguridad (Rakovska & Stratieva, 2018). Diferentes modelos y medidas se formularon para evaluar el desempeño de la CSH, los cuales están relacionadas con mejoras en la gestión de inventario y la prestación de servicios al paciente en términos de eficiencia y calidad de la atención (Adebanjo et al., 2016).



Se encuentran investigaciones que emplean el modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) (Mathur et al., 2017; Rakovska & Stratieva, 2018). Otras investigaciones formulan modelos propios del sector salud. Se destaca por ejemplo modelos seminales formulados por Parveen et al., (2011) y Poulin, (2003), quiénes en términos generales sugieren métricas de rendimiento relacionadas con gestión de pedidos, recepción y almacenamiento. La investigación desarrollada por Moons et al., (2019) proporciona una compilación de indicadores de rendimiento que se emplean para evaluar la gestión de inventario y la distribución de suministros al interior de la cadena. En la tabla 4-7 se presentan las principales medidas de desempeño de la CSH.

**Tabla 4-7:** Indicadores CSH.

| Flujo        | Indicador  | Fuente   |
|--------------|--|--|
| Financiero   | Costo del inventario, costo de compra, costo de mantenimiento, costo de obsolescencia de inventario, costo de almacenamiento, costo de transporte, descuentos y rebajas, porcentaje del costo de suministro por total de gasto hospitalario, porcentaje de costo de suministro por paciente, retorno de la inversión, rentabilidad.  | (Bartnik & Park, 2018; Dheeraj & Dinesh, 2019; Fong et al., 2016; Konstantinos et al., 2006; Santos et al., 2019)  |
| Información. | Disponibilidad de información, información actualizada, exactitud de información, inversión en TIC'S, grado de automatización.   | (Bartnik & Park, 2018; Supeekit et al., 2016)  |
| Material     | Pedidos completos, pedidos urgentes, tiempo para llenar los pedidos de los hospitales, plazos de entrega de los proveedores, tiempo de entrega del pedido, tiempo de reaprovisionamiento, utilización del espacio, rotación de inventario, disponibilidad y visibilidad del inventario, desabastecimientos de inventario, confiabilidad de entrega, disponibilidad de inventario, exactitud del inventario, órdenes perfectas, seguimiento preciso y confiable, disponibilidad y precisión de información. | (Ahmadi et al., 2018; Augusto & Xie, 2009; Bartnik & Park, 2018; Dheeraj & Dinesh, 2019; Fong et al., 2016; Gebicki et al., 2014; Rosales et al., 2015)    |
| Paciente     | Provisión oportuna de atención médica, tasa de mortalidad, tiempo de espera por parte del paciente para ser atendido, tiempo de espera por parte del paciente para recibir tratamiento, duración de la estadía del paciente, nivel de servicio, oportunidad en la atención, porcentaje de satisfacción global.   | (AbuKhouza et al., 2014; Augusto & Xie, 2009; Little & Coughlan, 2008; K. W. Park & Dickerson, 2009; Rosales et al., 2015; Tuangyot Supeekit et al., 2016) |

Existe un consenso sobre la importancia de agregar valor a la CS. Hacer que este valor agregado sea explícito en términos de métricas, es uno de los principales desafíos que enfrenta la investigación sobre la gestión de la CSH, en su nivel externo. Se propone evaluar el desempeño de la CSH en tres dimensiones de acuerdo con la revisión de literatura realizada: a) asistencial, b) financiero y c) técnico; asociados a los flujos: pacientes, dinero, información e inventario. A continuación se presenta una descripción de estos.

▪ **Asistencial:** se refiere a la efectividad con la que los medicamentos y productos sanitarios para el cuidado de los pacientes son gestionados y entregados dentro de una institución de salud. Esto implica asegurar que los suministros estén disponibles, sin errores y sin demoras en el tratamiento de los pacientes, garantizando así

seguridad y calidad de la atención (Gerami et al., 2023; T Supeekit et al., 2014; Tuangyot Supeekit et al., 2016; M Tamir et al., 2018).

Para lograr una CS asistencial eficiente, se consideran aspectos de rendimiento en la eficiencia del proceso asistencial y de apoyo. Estos aspectos incluyen evaluar el costo del proceso de atención clínica, el tiempo que lleva realizar dicho proceso, la confiabilidad en su ejecución y la productividad del mismo. Se analiza el costo, tiempo, confiabilidad y productividad del proceso de apoyo, el cual se encarga de proporcionar los recursos y servicios para el funcionamiento adecuado de la atención clínica (Kadiri et al., 2019; Retmi et al., 2021; Vanbrabant et al., 2023).

Al medir y mejorar el desempeño de la CS en términos asistenciales, se busca garantizar una atención segura, oportuna y eficiente para los pacientes, optimizando los recursos disponibles y mejorando la calidad de los servicios de salud. Es importante destacar que un buen desempeño asistencial de la CSH es crucial para garantizar una atención términos de accesibilidad, oportunidad, seguridad, pertinencia y continuidad (AbuKhoua et al., 2014; Augusto & Xie, 2009; Little & Coughlan, 2008; Park & Dickerson, 2009).

Considerando lo anterior se propone la siguiente hipótesis:

*H4A: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores asistenciales.*

▪ **Financiero:** se refiere a la efectividad en la gestión del flujo de dinero asociado con la adquisición, almacenamiento y distribución de los productos sanitarios para el cuidado de los pacientes. En términos generales sugieren métricas de relacionadas con costos, así como retorno de la inversión y rentabilidad (Ayman Bahjat Abdallah et al., 2017; D. Chen et al., 2013; Santanu Mandal, 2017; Modgil & Sharma, 2017).

Estos indicadores permiten evaluar la eficiencia en el uso de recursos financieros, generación de ingresos y optimización de los procesos financieros en la CSH (Gobachew et al., 2023; Saha et al., 2022; T Supeekit et al., 2014). Su seguimiento proporciona información valiosa para mejorar la asignación de recursos y garantizar la sostenibilidad financiera de la CS (Chen et al., 2018; mahmoudi et al., 2019). Considerando lo anterior se propone la siguiente hipótesis:

*H4B: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores financieros.*

▪ **Técnico.** se refiere a la efectividad en la gestión de los flujos de materiales e información (Serrou & Abouabdellah, 2017; T Supeekit et al., 2014). Diferentes trabajos proporciona una compilación de indicadores que se emplean para evaluar la gestión de inventario y la distribución de suministros al interior de la cadena (Moons et al., 2019; Soto Lopez et al., 2022; Vanbrabant et al., 2023).

Los indicadores empleados, como nivel de servicio, tiempo de entrega, precisión de pedidos, rotación de inventario, obsolescencia y exactitud en la información, proporcionan datos para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas (Ayman Bahjat Abdallah et al., 2017; Mofrad et al., 2019; T Supeekit et al., 2014). Considerando lo anterior se propone la siguiente hipótesis:

*H4C: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores técnicos.*

### 4.3 Modelo teórico

La revisión de literatura permitió identificar vacíos de conocimiento, específicamente en lo que respecta a cuáles son los determinantes y cuál es su efecto en el nivel de coordinación, así como el efecto de implementar prácticas *lean* en la relación entre coordinación y desempeño de la CSH. En este contexto, se busca cerrar estas brechas considerando ideas del campo de la SCM complementadas con teorías de administración.

Esta investigación se basa en la integración de dos enfoques teóricos: la TR y la VBR para la comprensión de la SCM en el sector salud. Estos enfoques han sido utilizados para mejorar la gestión de la CSH. La TR permite comprender cómo interactúan los actores clave, y ayuda a identificar los puntos críticos y las relaciones importantes que afectan el desempeño y la coordinación de la CS (Borgatti & Li, 2009; Meisel et al., 2022). La VBR se centra en identificar y utilizar los recursos y capacidades clave para obtener ventaja competitiva (Barney, 1991b; Collis, 1994; Grant, 1991; Winter, 2003).

La integración de estos enfoques proporciona una comprensión profunda de la CS, identificando oportunidades de mejora y optimizando el rendimiento en un entorno competitivo (Borgatti & Li, 2009; Burt & Soda, 2021; Galaskiewicz, 2011; Hinterplattner et al., 2016). Esta integración permite analizar los determinantes de la coordinación entre proveedores e instituciones de salud, y su impacto en el desempeño de la CSH en Colombia.

El conjunto de determinantes de coordinación de actores incluye tres constructos: institucionalidad, información y TIC, y capital humano y social. La institucionalidad establece normas exógenas y endógenas y reglamentos que guían la interacción y colaboración en la CS, promoviendo estándares de calidad y

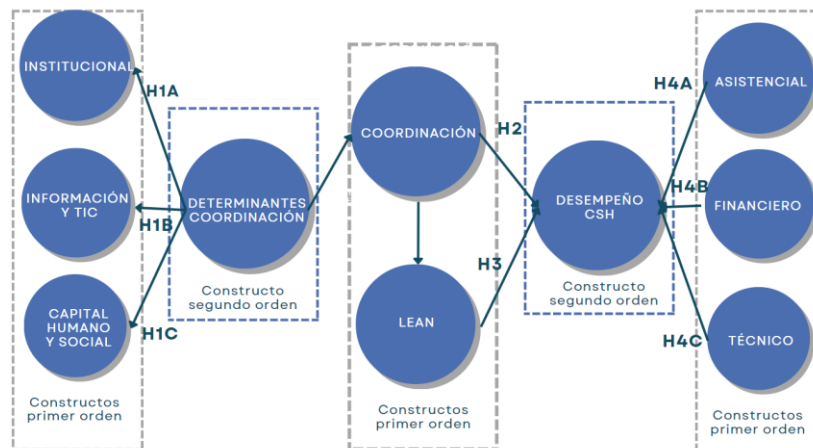
fomentando prácticas de coordinación (Gao, 2015; Gao & Wang, 2019). La información y TIC son clave para una coordinación efectiva, permitiendo el intercambio de datos relevantes y facilitando la toma de decisiones informada, mediante el uso de tecnologías que mejoran la visibilidad y sincronización de las actividades (Chen, 2003; Chen et al., 2009). El capital humano y social son recursos críticos, donde el conocimiento y habilidades del personal y las relaciones entre actores promueven una comunicación efectiva y la ejecución eficiente de procesos, generando confianza y colaboración para lograr metas comunes y adaptarse con flexibilidad a los cambios (Johnson-Hall & Hall, 2022; G. Kumar, 2020; Nandi et al., 2020).

Estos determinantes influyen positivamente en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores en la CSH, al proporcionar un entorno propicio para una coordinación efectiva, mejorar la toma de decisiones, aumentar la eficiencia operativa y fomentar la confianza y la colaboración entre actores. La coordinación entre proveedores e instituciones de salud en las CSH es crucial para asegurar un flujo continuo de suministros y servicios de calidad. Esta coordinación se refleja en una mejor gestión del inventario, reducción de costos y mejora en la satisfacción del paciente (Alshahrani et al., 2018; Santanu Mandal & Jha, 2018; Rohner & Mettler, 2010). La coordinación en la CSH juega un papel fundamental para mantener una ventaja competitiva y aprovechar los recursos de manera óptima (Hinterplattner et al., 2016).

El enfoque *lean* se centra en mejorar la CS al eliminar desperdicios y optimizar procesos (Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2015). Al aplicarlo de manera integral, las instituciones de salud pueden reducir costos, tiempos, elevar la calidad y satisfacción del paciente (Aronsson et al., 2011; Borges et al., 2019). En este caso, se considera que *lean* se encuadra dentro de la VBR, ya que busca mantener la ventaja competitiva y mejorar el desempeño en la CSH (Khorasani et al., 2020; Manzoor et al., 2022).

Esta investigación evalúa el desempeño de la CSH en tres áreas: asistencial, financiera y técnica, relacionadas con flujos de pacientes, dinero, información e inventario. En la dimensión asistencial, se busca la gestión efectiva de suministros para una atención de calidad, seguridad y eficacia para el paciente. La dimensión financiera aborda la eficiencia en términos de costos y rentabilidad en la adquisición y distribución de suministros. La dimensión técnica se concentra en la gestión de flujos de materiales e información, utilizando indicadores como nivel de servicio (Mathur et al., 2017; Rakovska & Stratieva, 2018). La figura 4-7 presenta modelo teórico propuesto, con constructos, relaciones e hipótesis. Las hipótesis se resumen en la tabla 4-8.

**Figura 4-7:** Modelo de investigación propuesto perspectiva institución de salud - proveedor.



**Tabla 4-8:** Hipótesis preliminares del modelo de investigación propuesto.

| Hipótesis  | Referencias  |
|--|--|
| H1A. La estandarización en los procesos de abastecimiento es el elemento clave en la institucionalidad y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores. | (Barros et al., 2017; Bhakoo & Choi, 2013; Bhaskar et al., 2020; Chandani et al., 2017; Xu Chen et al., 2019; Dobrzykowski, 2019; Nanyonjo et al., 2019; Polater et al., 2014; P. Yadav, 2015; Yousefi & Alibabaei, 2015)  |
| H1B. El uso de canales electrónicos con el proveedor es el elemento clave en la información y TIC y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores.      | (Arji et al., 2023; Benzidia et al., 2021; A Coustasse et al., 2013; Kadiri et al., 2019; Salema & Buvik, 2016; Seyitoğlu & Ivanov, 2020; Vanbrabant et al., 2023; Vasquez & Medhekar, 2016; Visconti & Morea, 2020)   |
| H1C. El personal capacitado y con experiencia es el elemento clave en el capital humano y social, y tiene un efecto positivo en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores       | (Abbas, 2018; D. Chen et al., 2013; de Vries & Huijsman, 2011; Haszlinna Mustaffa & Potter, 2009; Hussain et al., 2018, 2019; Santanu Mandal, 2017; Meijboom et al., 2011; Nematollahi et al., 2018; Patil et al., 2021; Vasquez & Medhekar, 2016)   |
| H2: la coordinación entre instituciones de salud y proveedores influye positiva y significativamente sobre el desempeño de la CSH.   | (Alshahrani et al., 2018; Iyer et al., 2020; Santanu Mandal, 2017; Santanu Mandal et al., 2022; Santanu Mandal & Jha, 2018; Rohner & Mettler, 2010)  |
| H3. Las prácticas <i>lean</i> tienen un efecto mediador sobre la relación entre determinantes de coordinación de actores y el desempeño de la CSH.   | (Almutairi et al., 2017; Aronsson et al., 2011; G. A. Borges et al., 2019; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khlie & Abouabdellah, 2016; S T Khorasani et al., 2015; Sasan T Khorasani et al., 2020; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013; Mathur et al., 2017; Shazali et al., 2013; Tortorella et al., 2017) |
| H4A: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores asistenciales.   | (AbuKhoua et al., 2014; Augusto & Xie, 2009; Little & Coughlan, 2008; Park & Dickerson, 2009).   |
| H4B: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores financieros.   | (Ayman Bahjat Abdallah et al., 2017; D. Chen et al., 2013; Santanu Mandal, 2017; Modgil & Sharma, 2017))   |
| H4C: La evaluación del desempeño de la CSH puede ser evaluada a través de indicadores técnicos.  | (Alshahrani et al., 2018; Santanu Mandal & Jha, 2018; Rohner & Mettler, 2010)  |

## **5. Caracterización y determinantes de la CSH**

En este capítulo, se presenta la caracterización de la cadena y los determinantes de la coordinación en el contexto colombiano. Inicialmente, se aborda la caracterización teórica de la CSH en Colombia mediante la revisión de documentos relacionados con el Sistema de Seguridad Social desde la perspectiva de la CS. Esto incluye la descripción y análisis de rasgos, actores y flujos, utilizando el enfoque dominante de la SCM y complementándolo con TR y VBR.

Posteriormente, se lleva a cabo la validación de esta caracterización teórica mediante la recopilación de información a través de observaciones y entrevistas en un caso de referencia específico: el ensayo clínico Efectividad y Seguridad del Tratamiento Médico para el SARS por COVID-19, Colombia. El propósito fue confirmar la información de la caracterización teórica, profundizar en los procesos logísticos y establecer si los determinantes de coordinación identificados en la revisión de literatura impactan en el desempeño de la CSH en el contexto colombiano.

Finalmente se integra la información obtenida de la literatura, documentos y la práctica mediante el análisis de contenido. Esto permitió operacionalizar los determinantes de la coordinación, es decir, establecer cómo se manifiestan y afectan la CSH.

### **5.1 Caracterización teórica**

La CSH se caracteriza por ser un sistema complejo y dinámico que involucra a diversos actores. Esta cadena abarca los flujos de productos, información y dinero para adquirir, almacenar, distribuir y administrar los suministros médicos en el sector hospitalario (Beldek et al., 2020; Gendy & Lahmar, 2019; Senna et al., 2021). La TR y la VBR proporcionaron marcos conceptuales sólidos que permitieron analizar las complejas relaciones y los recursos en el contexto de la CSH en Colombia.

La TR permitió examinar las interconexiones entre los diferentes actores involucrados en la CSH. Esto incluyó la identificación de nodos clave en la red y la evaluación de los flujos entre ellos. Por otro lado, la VBR enfocó la atención en los recursos y capacidades que poseen los actores en la CSH. Se examinaron los activos tangibles e intangibles, así como las habilidades y conocimientos específicos que cada entidad aporta a la CSH (Hinterplattner et al., 2016). Ambas teorías se integraron de manera complementaria, permitiendo un análisis completo de cómo las relaciones entre actores, los recursos y capacidades internas impactan en la gestión de la CSH.

En el anexo G se encuentra la lista de documentos consultados para hacer la caracterización de esta cadena en el contexto colombiano, y la Tabla 5-1 resume el consolidado de la información obtenida de éstos.

**Tabla 5-1:** Revisión documental CSH Colombia.

| <b>Tipo</b>                           | <b>Cantidad</b> |
|---------------------------------------|-----------------|
| Circular                              | 2               |
| Documento                             | 6               |
| Guía                                  | 4               |
| Manual                                | 1               |
| Norma (leyes, decretos, resoluciones) | 24              |
| Tesis                                 | 10              |
| Total                                 | 47              |

### 5.1.1 Tipología y cifras de la CSH en Colombia

La CSH puede variar según el tipo de producto y el canal. Dentro de los productos se incluyen medicamentos, dispositivos médicos, reactivos de diagnóstico y productos nutricionales. En cuanto a los canales, se identifican institucional y comercial (SIC, 2020). En el canal institucional, se lleva a cabo la comercialización y distribución de medicamentos en las instituciones que forman parte del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) y los regímenes de excepción. El canal comercial se compone de grandes superficies y cadenas de droguerías que atienden las necesidades de compra de usuarios individuales y no están directamente vinculadas con el sistema de salud (Campuzano, 2021; Finol, 2014). Existen cinco tipos de transacciones en operaciones de venta o compra de medicamentos: primaria institucional, primaria comercial, secundaria institucional, secundaria comercial y final institucional (SIC, 2020).

El sistema de salud de Colombia cubre al 99,6% de la población, lo que corresponde a 50,7 millones de personas (Minsalud, 2022). El 73% de los medicamentos son financiados mediante la Unidad de Pago por Capacitación (UPC) según el Plan de Beneficios en Salud (PBS) de 2021, mientras que el 27% restante se financia a través de presupuestos máximos (Minsalud, 2020). En 2021, se asignaron \$36 billones de pesos para el sector, lo que representa el 11,4% del total del Presupuesto General de la Nación (PGN) (Minhacienda,

2021). El gasto en salud como porcentaje del PIB fue del 7,3% en 2019, cifra por debajo del promedio de la OCDE que fue del 8,8% en 2018. El gasto en medicamentos representa el 21% del gasto total en salud, mientras que el gasto de bolsillo es del 16%, en comparación con el promedio de América Latina que es del 39,5%. Es relevante destacar que el 91% del gasto en salud se destina al PBS, asegurando una mayor cobertura para la población (Minhacienda, 2021; Minsalud, 2020; OCDE, 2021).

La industria farmacéutica en Colombia, alcanzó un valor de \$7,2 billones (COP), representando el 0,67% del PIB en 2019 (ICP, 2021; SIC, 2020). Hasta octubre de 2020, había 96 productores locales certificados con buenas prácticas de manufactura (BPM) lo que denota el compromiso del país con los altos estándares de calidad en la producción farmacéutica. Se registraron 161 fabricantes internacionales de medicamentos certificados con BPM hasta enero de 2021, lo que resalta su atractivo en la industria farmacéutica global (INVIMA, 2020; Mineducación et al., 2020; Montoya, 2019; SIC, 2020; Vargas-Pérez, 2022).

En el ámbito del comercio exterior, el sector farmacéutico colombiano ha registrado exportaciones por un valor de \$335 millones USD en 2020. Los principales destinos de estas exportaciones incluyen países como Ecuador, Perú, Panamá, México, USA y Chile, lo que contribuye a la economía nacional. Por otro lado, las importaciones farmacéuticas sumaron un total de \$2.574,2 millones USD CIF en 2020, siendo Alemania, USA, China, Suiza, Francia e India los principales países de origen de los medicamentos importados (DANE, 2022; Montoya, 2019; SIC, 2020).

### **5.1.2 Actores de la cadena**

La CS se caracteriza por la presencia de actores con diferentes roles. Con base en la lectura de artículos y normativa enfocada en la CSH en Colombia, se identificaron los siguientes actores:

- **Entidades reguladoras:** El Ministerio de Salud y Protección Social (Min. Salud), es responsable de formular y coordinar políticas relacionadas con la salud en el país. A través de resoluciones y normativas, esta entidad establece lineamientos para el adecuado almacenamiento y distribución de medicamentos y dispositivos médicos, así como para el manejo de inventarios y la cadena de frío (Decreto 4107 de 2011). Otro actor es la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES). La ADRES se encarga de administrar los recursos del SGSSS, garantizando su correcta asignación y distribución (Decreto 1429 de 2016). El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) es la entidad encargada de regular y supervisar la importación, producción y distribución de medicamentos y dispositivos médicos en Colombia. Su función principal es asegurar que los productos cumplan con los



estándares de calidad y seguridad establecidos (Decreto 2078 de 2012). La Superintendencia Nacional de Salud, es la entidad encargada de proteger los derechos de los usuarios en salud, a través de los mecanismos de inspección, vigilancia y control (Ley 1122 de 2007). Las Secretarías de Salud, son las entidades territoriales que garantizan la prestación de los servicios de salud, de manera oportuna, eficiente y con calidad a la población de su jurisdicción (Ley 1438 de 2011).

▪ **Fabricantes e importadores:** Entidades que se dedican a la fabricación, importación, acondicionamiento y distribución de medicamentos. Se encuentran laboratorios farmacéuticos, así como importadores que cuentan con la representación legal de fabricantes extranjeros. En Colombia, 250 laboratorios farmacéuticos operan, incluyendo laboratorios nacionales e internacionales. De ellos, 57 son miembros de la Cámara de la Industria Farmacéutica de la ANDI. Algunos de estos laboratorios están afiliados a dos gremios relevantes en el país, la Asociación de Laboratorios Farmacéuticos de Investigación y Desarrollo (AFIDRO) agrupa a 23 multinacionales y la Asociación de Industrias Farmacéuticas (ASINFAR) cuenta con 26 laboratorios colombianos (INVIMA, 2020; Montoya, 2019; SIC, 2020).

▪ **Distribuidores y comercializadores,** entidades que se dedican a la compra, venta, almacenamiento y distribución de medicamentos y dispositivos médicos a nivel nacional o regional y actúan como intermediarios en la CS. Estos actores adquieren los medicamentos directamente de fabricante o importadores y luego los venden a las IPS. En este grupo se encuentran gestores farmacéuticos, droguerías, cajas de compensación y establecimientos comerciales, actores clave en la dispensación ambulatoria de medicamentos. Brindan servicios de logística y transporte, gestionando inventario, almacenamiento y distribución eficiente para asegurar entrega oportuna y adecuada de los medicamentos. También realizan maquila y adecuación en centrales especializadas (INVIMA, 2020; SIC, 2020).

▪ **Entidades Promotoras de Salud (EPS):** Administran el riesgo en salud mediante el Plan de Beneficios en Salud (PBS) para sus afiliados, abarcando promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Cubren costos de medicamentos y tratamientos, gestionando pagos y reembolsos en hospitales y clínicas (Ley 100 de 1993). En Colombia a corte de agosto de 2023 hay 29 EPS en el régimen contributivo y subsidiado (Minsalud, 2023).

▪ **Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS):** Brindan servicios de salud a los usuarios. Pueden ser públicas, privadas o mixtas, y se clasifican según su nivel de complejidad. Son los destinatarios finales de los productos en la CSH externa. Planifican necesidades, compran, distribuyen y dispensan productos sanitarios (Ley 100 de 1993). A corte de 2023 hay 11.331 IPS (Minsalud, 2023).

▪ **Paciente:** Se refiere a la persona que ha accedido al SGSSS como afiliado o beneficiario. El paciente desempeña el papel de usuario final en la CSH interna. Es el principal destinatario y beneficiario de los medicamentos (Ley 100 de 1993). En el régimen subsidiado está el 49,7% de la población, 45,6% en el régimen contributivo, un 4,3% hace referencia al régimen de excepción y el 0,3% restante es de la población no asegurada (Minsalud, 2022).

### **5.1.3 Flujo de materiales**

El flujo de los medicamentos en la CSH inicia con la participación de laboratorios farmacéuticos, tanto nacionales como internacionales, así como importadores. Estas entidades son responsables de producir o importar los medicamentos y dispositivos médicos para brindar atención médica (SIC, 2020). Para llevar a cabo la importación de estos productos, se emplean distintas opciones de transporte, entre ellas el marítimo, el aéreo y el terrestre. El transporte marítimo destaca como el método más utilizado, representando el 54% del valor CIF de las importaciones, seguido por el transporte aéreo con el 45%, mientras que el transporte terrestre tiene una participación del 1% (DANE, 2022).

Una vez que los productos llegan al país, los importadores llevan a cabo la recepción técnica, liberación de lote y nacionalización de los mismos. Para medicamentos de interés en salud pública, cuando la compra es centralizada, este proceso puede ser gestionado por Min.Salud (ICP, 2021; Montoya, 2019). Los productos son transportados por vía terrestre utilizando vehículos desde el punto de llegada hasta las bodegas de almacenamiento, que pueden ser de propiedad privada o pertenecer a la zona franca del Ministerio. Todo este proceso se realiza en estricto cumplimiento de la normatividad colombiana vigente en cuanto a importación y distribución de medicamentos y dispositivos médicos establecida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y el INVIMA. En este nivel, se identifican dos tipos de transacciones para la compra: primaria institucional y primaria comercial. La primera hace referencia a la venta de medicamentos por parte del fabricante o importador a otro actor, con el propósito de ser dispensados con fondos públicos. Mientras tanto, la segunda se refiere a la venta de medicamentos a otro actor, con la intención de ser dispensados con fondos no públicos (SIC, 2020).

A continuación, los distribuidores, comercializadores o gestores farmacéuticos adquieren los productos y los almacenan en sus centros de distribución, asegurándose de cumplir con las normas técnicas y logísticas establecidas (Resolución 1403 de 2007). Dependiendo de la naturaleza del producto, aquellos que requieren cadena de frío son almacenados en equipos de refrigeración para preservar su integridad y calidad, mientras

que aquellos que no requieren cadena de frío se resguardan en bodegas cubiertas y organizados en *racks*. Las instalaciones ubicadas en el centro de almacenamiento deben cumplir con los requisitos de capacidad de almacenamiento (INVIMA, 2018). En esta etapa, algunos distribuidores realizan adecuaciones de medicamentos en centrales de mezclas, garantizando que se cumplan con las buenas prácticas de elaboración para mantener la seguridad y calidad de los productos. En este nivel, se identifican dos tipos de transacciones para la compra: secundaria institucional y secundaria comercial. La primera hace referencia a la venta de medicamentos por parte de un actor que los fabrica o importa, con el propósito de ser dispensados con fondos públicos. Mientras tanto, la segunda se refiere a la venta de medicamentos por parte de un actor que no los fabrica ni los importa, con el fin de ser dispensados con fondos no públicos (SIC, 2020).

Luego, los distribuidores y gestores farmacéuticos abastecen los medicamentos y dispositivos médicos a los servicios farmacéuticos habilitados y externos de las IPS, así como a las droguerías, farmacias y cadenas de grandes superficies (Resolución 1403 de 2007, Resolución 3100 de 2019). Para este transporte, se emplean vehículos que aseguran que los medicamentos conserven sus propiedades durante el trayecto. Una vez que las IPS y droguerías reciben los productos, inician el proceso de recepción, que implica una revisión de los medicamentos y su almacenamiento bajo técnicas adecuadas. Esto garantiza el mantenimiento de las propiedades de los medicamentos, asegurando así su eficacia y seguridad durante su uso en la atención médica (Centro de pensamiento: Medicamentos, 2022; ICP, 2021; Valbuena, 2021).

#### **5.1.4 Flujo de información**

Los fabricantes e importadores tienen la responsabilidad de proporcionar al INVIMA información sobre la producción, elaboración o importación de medicamentos y dispositivos médicos. Esta información incluye aspectos como cantidad, calidad, fecha de fabricación, lote, registro sanitario y otras especificaciones. El INVIMA es la entidad encargada de otorgar el registro sanitario a aquellos productos que cumplen con los estándares de calidad y seguridad establecidos. Para garantizar la importación adecuada, los importadores deben cumplir con los requisitos aduaneros exigidos por la DIAN (Decreto 334 de 2022, Decreto 335 de 2022).

Una vez que los fabricantes e importadores suministran los medicamentos y dispositivos médicos, estos entregan detalles sobre la cantidad y estado de los productos, junto con los documentos de acompañamiento, a los distribuidores, comercializadores y gestores farmacéuticos. Estos, a su vez, se encargan de comunicar la llegada de los productos a las IPS y droguerías, proporcionando información sobre el inventario disponible y la fecha estimada de entrega (Florián & Arciniegas, 2019; ICP, 2021; Vargas-Pérez, 2022).

Por su parte, las IPS y droguerías deben mantener registros sobre el ingreso y salida de los medicamentos y dispositivos médicos. Estos registros incluyen información específica sobre los lotes recibidos, fechas de vencimiento y la cantidad utilizada en la atención médica a los pacientes. De esta manera, se garantiza la trazabilidad y se asegura el adecuado control de inventario y uso de los productos en la atención médica brindada (Resolución 1403 de 2007). La ADRES es la encargada de enviar el soporte de pagos realizados a las EPS (Decreto 2265 de 2017). Por su parte, las IPS deben enviar a las EPS información detallada sobre los servicios prestados, así como los medicamentos e insumos suministrados a los pacientes. Tanto la IPS como la EPS deben proporcionar información completa y detallada a la Superintendencia Nacional de Salud y la ADRES, incluyendo aspectos como los pagos, los medicamentos utilizados y la atención médica brindada (Circular 06 de 2018). Este proceso se lleva a cabo con el objetivo de cumplir con los requerimientos normativos y garantizar la calidad en la prestación de servicios de salud.

Se emplean varios sistemas de información que facilitan la recopilación, el intercambio y la gestión de datos relevantes sobre medicamentos y dispositivos médicos. Algunos de estos sistemas son SECOP, utilizado para llevar a cabo procesos de contratación en la adquisición de medicamentos y dispositivos médicos en el sector público; SIISPRO, destinado a registrar y dar seguimiento a los servicios de salud proporcionados a los pacientes; SISMED, encargado de registrar y controlar los precios de los medicamentos en el mercado; RIPS, destinado a la recopilación y publicación de información sobre los servicios de salud brindados por las IPS; RUAF, que tiene como propósito registrar y mantener actualizada la información de los afiliados al sistema de salud, y MIPRES, utilizado para la gestión y control de la prescripción y suministro de medicamentos (Añasco Noguera et al., 2021; Bohórquez, 2021; Contreras, 2017; ICP, 2021; Ramirez-Castellanos, 2022; Velasco & Amaya, 2012).

### **5.1.5 Flujo de dinero**

El flujo de dinero del SGSSS, desde la perspectiva de la CS, involucra transacciones financieras que garantizan la calidad y acceso a servicios de salud para los afiliados del régimen contributivo y subsidiado. La ADRES se encarga de girar recursos a las EPS correspondientes a las UPC de los afiliados, junto con presupuestos máximos asignados. Realiza giros directos a las IPS en casos de liquidación o intervención administrativa forzosa de las EPS. Una parte de los recursos es administrada por las entidades territoriales y se destina a financiar programas de promoción y prevención, así como salud pública. Los recursos de la ADRES provienen de cotizaciones y aportes de empresas y empleados, del PGN, incluido el Sistema General de Participaciones (SGP), y de otras fuentes (Decreto 2265 de 2017, Castaño et al., 2021).

Las EPS, establece una red de IPS de acuerdo a las necesidades de los pacientes y el territorio donde operan para brindar los servicios. Los contratos deben ajustarse a los principios y normas del SGSSS y se podrá escoger una o varias modalidades de pago (Castaño et al., 2021).

Las IPS pagan a sus proveedores siguiendo condiciones como plazo, forma y valor, y se consideran aspectos como el modelo de prestación de servicios de salud y la capacidad instalada y disponible asociada a los servicios habilitados. Las IPS públicas deben llevar a cabo sus procesos de contratación siguiendo los principios y normas que rigen la contratación estatal, utilizando el Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP II). Por otro lado, las IPS privadas se rigen por el derecho privado y la libre competencia. Las IPS pagan a distribuidores, comercializadores y gestores farmacéuticos según el tipo de canal, y estos a su vez, realizan pagos a proveedores directos como laboratorios fabricantes e importadores (Circular 06 de 2018, Resolución 2626 de 2019, Ley 1966 de 2019).

Tanto las EPS como las IPS tienen la obligación de proporcionar mensualmente a la ADRES y a la Superintendencia Nacional de Salud detalles acerca de los pagos efectuados y pendientes por servicios de salud, así como información sobre glosas, conciliaciones, devoluciones y recobros que puedan surgir (Decreto 441 de 2022).

### **5.1.6 CSH en Colombia**

La figura 5-1 muestra los flujos del sistema de salud en Colombia, tanto en el ámbito público como en el privado e identifica actores, con base en la información presentada.

## **5.2 Caracterización empírica**

La validación de la anterior caracterización se llevó a cabo mediante observaciones y entrevistas realizadas durante el proyecto de investigación del ensayo clínico. El objetivo del trabajo empírico era contrastar y complementar la caracterización teórica, centrándose en la validación de las variables presentadas en la revisión de literatura.

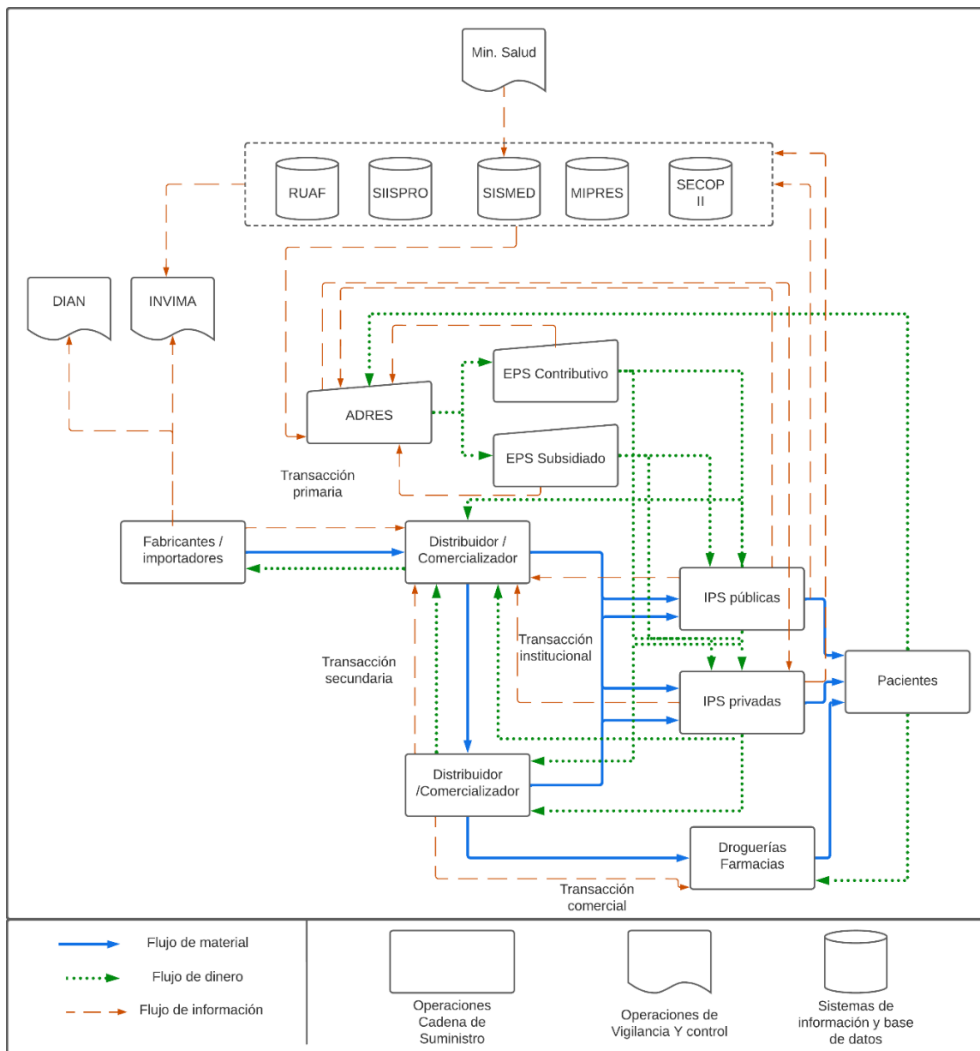
### **5.2.1 Caso de referencia**

Dada la complejidad de canales de comercialización, distintos tipos de productos y diversos actores en la CSH, este estudio se enfocó en la caracterización de IPS públicas o privadas de alta complejidad como unidad de

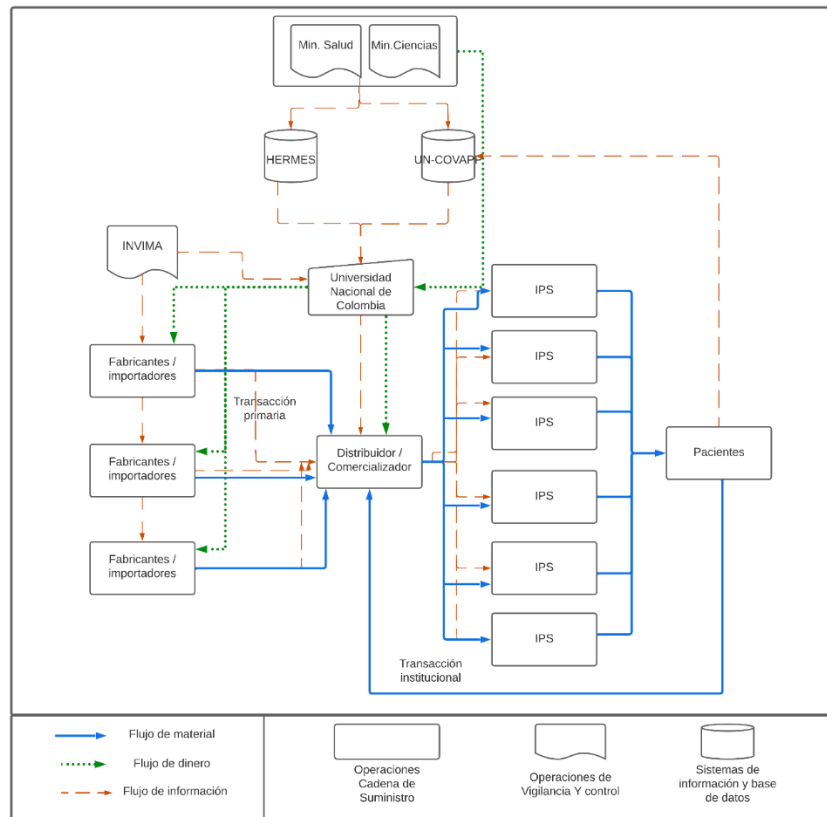
análisis. El objetivo fue examinar la relación entre estas instituciones y proveedores de medicamentos a nivel de la CS externa. Es importante resaltar que no se consideran procesos de dispensación de medicamentos ni la relación con el paciente en el ámbito de la cadena interna.

Para llevar a cabo esta investigación, se eligió como caso de referencia un ensayo clínico que involucró una red de suministro conformada por tres laboratorios de productos farmacéuticos, un operador logístico y seis IPS en la ciudad de Bogotá. Este caso de referencia fue empleado para analizar en detalle la CSH.

**Figura 5-1: CSH en Colombia.**



En la figura 5-2 se ilustra la CS establecida en el caso de referencia, junto con actores involucrados y flujos de medicamentos, información y dinero. Esta configuración es similar con la CSH en Colombia en términos de su estructura y dinámica, caracterizada en la sección anterior.

**Figura 5-2:** CSH caso de referencia.

Este ensayo clínico fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), y la administración de fondos estuvo a cargo de la Universidad Nacional de Colombia, que asumió un rol similar al de la ADRES para el flujo de dinero, mientras que para la gestión de la información, se diseñó una herramienta llamada UN-COVAPP que llevaba control de pacientes e inventarios y HERMES que es el sistema de la Universidad para aspectos administrativos como contratación con proveedores, que desempeñaron un papel similar a los sistemas de información utilizados a nivel nacional. A pesar de que este caso de referencia tenía un alcance más limitado que el sistema nacional, durante el ensayo clínico se logró una comprensión de la dinámica de la CS en el contexto de una investigación rigurosa y pragmática.

Al identificar inicialmente los flujos de la cadena en un nivel macro, se establece una visión global y estructural de cómo se mueve y se relaciona la información o los recursos en el sistema y las interconexiones en la CSH. Una vez logrado esta comprensión de alto nivel, es necesario conocer los procesos logísticos. Esto implica conocer cómo se llevan a cabo las tareas específicas y cómo interactúan los actores involucrados. Durante la realización del proyecto del ensayo clínico se recopilaban datos y se analizaron las interacciones entre laboratorios, operador logístico e IPS para comprender los procesos desarrollados entre estos actores. A continuación, se presentan los procesos logísticos asociados a la CSH.

**Aprovisionamiento:** El aprovisionamiento se refiere a la adquisición de medicamentos por parte de IPS a proveedores. Las IPS realizan pedidos de medicamentos a proveedores, ya sea directamente o a través de distribuidores. En este proceso, se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Identificación de necesidades de medicamentos. Las IPS evalúan las necesidades de medicamentos de acuerdo con su demanda y la atención que brindan. Esto se realiza considerando aspectos como el listado de medicamentos esenciales, protocolos clínicos y guías terapéuticas, el análisis de proveedores, el cumplimiento de las normas sanitarias y la optimización de recursos financieros.
- Selección de proveedores. Las IPS seleccionan a proveedores de medicamentos con base en criterios como calidad de productos, cumplimiento de normas sanitarias, disponibilidad y precios.
- Proceso de compra. El aprovisionamiento puede ser directo, cuando la IPS compra directamente a laboratorios o importadores, o indirecto, cuando la IPS se abastece a través de un gestor farmacéutico autorizado por el INVIMA. Las IPS públicas realizan procesos de adquisición a través de licitaciones y contratos públicos, siguiendo procedimientos establecidos por la normativa pública de contratación. Las IPS privadas tienen flexibilidad en la selección de proveedores y pueden utilizar contratos y acuerdos comerciales para adquirir medicamentos y dispositivos médicos.

**Almacenamiento:** El almacenamiento de medicamentos se lleva a cabo en las instalaciones de la IPS, como farmacias y bodegas, o se realizan en servicios de farmacia externos administrados por gestores farmacéuticos, estos deben cumplir con requisitos específicos de capacidad de almacenamiento y distribución establecidas por el INVIMA. Se realizan las siguientes actividades:

- Condiciones de almacenamiento. Las IPS deben asegurar que las condiciones de almacenamiento, como temperatura y humedad, sean adecuadas para cada tipo de medicamento. Esto implica contar con espacios adecuados, equipos de refrigeración, sistemas de monitoreo y registro de temperatura.
- Control de inventario. Las IPS deben llevar un control de medicamentos en stock, registrando entradas, salidas, fechas de vencimiento y lotes. Esto permite gestionar el inventario y prevenir la caducidad de medicamentos. Esto implica el registro, la rotulación, la clasificación, la ubicación, el inventario, la rotación y la disposición final.

**Distribución:** La distribución de medicamentos implica el traslado de productos desde los proveedores a las IPS. Para ello, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: los distribuidores y proveedores de servicios



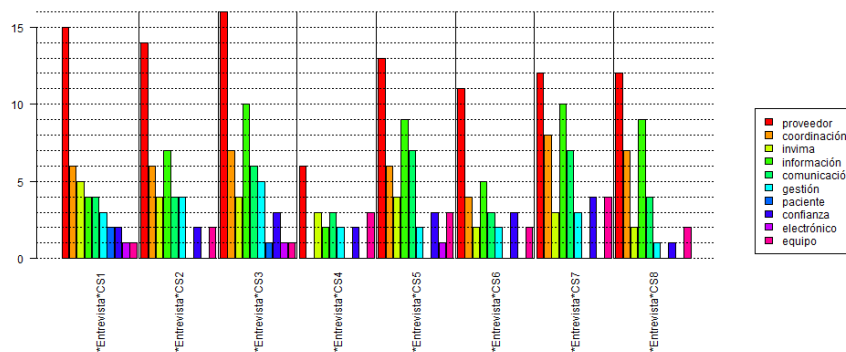
logísticos se encargan de recibir, almacenar y gestionar el inventario de medicamentos. Estos productos se distribuyen a las IPS según las necesidades y plazos de entrega establecidos.

- Logística de distribución: Los proveedores y las IPS deben establecer acuerdos logísticos para la entrega de medicamentos, considerando aspectos como frecuencia de entregas, tiempos de respuesta, medios de transporte y trazabilidad de productos.
- Cumplimiento de normas: Tanto los proveedores como las IPS deben cumplir con las regulaciones sanitarias y de calidad establecidas por el INVIMA en cuanto al transporte y distribución de medicamentos.
- Recepción y verificación: Las IPS deben realizar un proceso de recepción y verificación de medicamentos entregados por los proveedores, verificando la integridad de los productos, las fechas de vencimiento y la coincidencia con las especificaciones de compra.

## 5.2.2 Entrevistas

Se realizaron ocho entrevistas semiestructuradas con coordinadores y químicos farmacéuticos de las IPS, para validar los determinantes de coordinación identificados en la revisión de literatura. Se llevó a cabo un análisis de las palabras más frecuentes en las respuestas de cada entrevistado (figura 5-3). Este enfoque permitió identificar palabras clave que se presentaban de manera recurrente en las respuestas (Baayen, 2001; Kostoff, 1993). Estas palabras se destacaron como temas clave en las interacciones con los proveedores y reflejan la importancia de la coordinación efectiva, la regulación del INVIMA, la gestión de información y la comunicación.

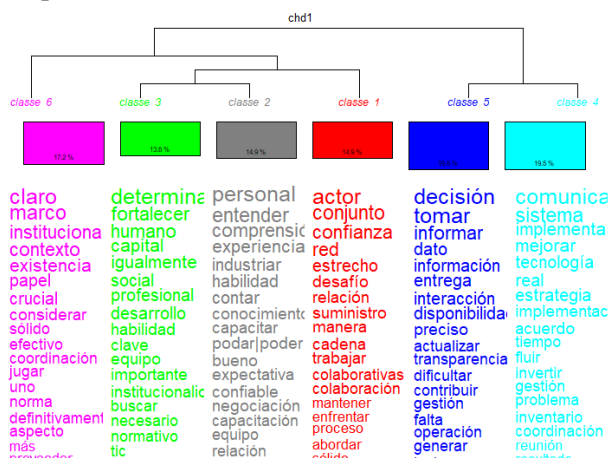
**Figura 5-3:** Frecuencia de palabras por entrevistas.



El análisis del dendograma en la figura 5-4 reveló una estructura jerárquica de grupos interrelacionados en función de las palabras clave identificadas en el estudio (Caliński, 2014). A continuación, se presenta una descripción de las relaciones entre grupos:

- Grupo 1: Se enfoca en aspectos más amplios del contexto de la CS. Incluye términos como "actor", "conjunto", "confianza", "red", "desafío", "colaborativo". Estos términos resaltan la importancia de construir relaciones de confianza en una red de actores para abordar los desafíos en la CS.
- Grupo 2: Se centra en aspectos relacionados con el "personal" en la industria farmacéutica. Incluye términos como "comprensión", "experiencia", "industria", "negociación", "capacitaciones". Estos términos destacan la relevancia de contar con un personal experimentado y bien capacitado que pueda comprender las complejidades de la industria y negociar de manera efectiva con los proveedores.
- Grupo 3: Se caracteriza por términos relacionados con el "capital humano" en la CS. Se destacan palabras como "determinantes", "fortalecer", "profesional", "desarrollo", "habilidad", "equipo". Estos términos indican la importancia de mejorar las habilidades y conocimientos del personal involucrado, así como el desarrollo profesional y el trabajo en equipo para una coordinación efectiva con los proveedores.

**Figura 5-4:** Dendograma de palabras clave.

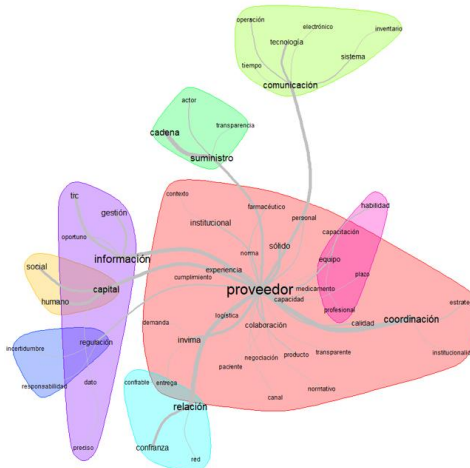


- Grupo 4: Se centra en aspectos tecnológicos de la CS. Incluye términos como "comunicación", "sistema", "tecnologías". Estos términos sugieren la importancia de utilizar sistemas de comunicación y tecnologías de la información para facilitar la coordinación y la transmisión eficiente de datos en la CS.
- Grupo 5: Se enfoca en términos relacionados con la "información" y la "transparencia" en la CS. Incluye palabras como "decisión", "informar", "dato", "preciso", "transparencia". Estos términos resaltan la relevancia de contar con información precisa y transparente para tomar decisiones informadas en el proceso de coordinación con los proveedores.
- Grupo 6: Se centra en aspectos "institucionales" y "normativos" en el contexto del suministro farmacéutico. Incluye términos como "marco", "institucional", "existencia", "coordinación", "norma". Estos términos sugieren la importancia de tener un marco normativo claro para facilitar la coordinación efectiva con proveedores.

El análisis de similitud permite explorar las relaciones entre diferentes palabras presentes en un corpus de texto. Es un enfoque basado en la teoría de grafos, donde las palabras se representan como nodos y las relaciones entre ellas se visualizan mediante enlaces. En el diagrama, el tamaño de las palabras está relacionado con su frecuencia en el corpus (He, 1999; Kostoff, 1993; J. Wu et al., 2020). Algunas de las palabras más destacadas son "proveedor", "información", "capital", "cadena", "relación", "coordinación" y "comunicación".

La fuerza de las relaciones entre las palabras se representa mediante el grosor de los enlaces. Cuanto mayor sea la co-ocurrencia entre dos palabras en el corpus, más grueso se representará el enlace entre ellas, lo que indica una conexión más fuerte. Los grupos de palabras que se observan en el análisis de similitud están asociados con los grupos identificados en el dendrograma (Caliński, 2014; He, 1999; J. Wu et al., 2020). En la Figura 5-5 se presenta el análisis de similitud.

**Figura 5-5:** Análisis de similitud palabras clave.



Considerando lo anterior, para cada uno de los determinantes de la coordinación identificados en la literatura y teniendo en cuenta el contexto colombiano, específicamente con base en la observación del caso de referencia y las entrevistas realizadas, se puede identificar los siguientes rasgos:

#### **Institucionalidad:**

- Marco legal y regulaciones: La existencia de un marco legal claro y regulaciones adecuadas promueve la coordinación en la CS. Esto incluye leyes relacionadas con la importación, almacenamiento y distribución de productos, así como regulaciones específicas para la CSH. Es importante destacar la relevancia del Decreto 780 de 2016, la Resolución 1403 de 2007 y el CONPES 155 como pilares fundamentales de la normativa en esta área.
- Políticas públicas: Las políticas y programas gubernamentales que fomentan la cooperación entre actores de la CS y promueven la transparencia y la eficiencia pueden mejorar la coordinación en el sector.

- Entidades reguladoras y supervisoras: La existencia de entidades competentes, como el INVIMA, Secretarías de Salud y la Superintendencia Nacional de Salud, que supervisan y regulan la CSH, contribuye a establecer estándares y requisitos comunes.

#### **Capital humano y social:**

- Capacidades y competencias: El nivel de capacitación y experiencia del personal involucrado en la CS, tanto en el sector público como en el privado, es esencial para una coordinación efectiva. El desarrollo de habilidades en gestión de la CS y logística fortalece la toma de decisiones y la ejecución de actividades.
- Relaciones de colaboración: La existencia de relaciones de colaboración y confianza entre actores de la CS, como hospitales, clínicas, proveedores, distribuidores y EPS, promueve la coordinación y facilita la comunicación y la colaboración en la toma de decisiones.

#### **Información y TIC:**

- Sistemas de información integrados: La disponibilidad y utilización de sistemas de información integrados en la CS permiten un intercambio fluido y oportuno de datos y facilitan la toma de decisiones basadas en información actualizada. Esto incluye sistemas de gestión de inventario, seguimiento de pedidos y facturación electrónica.
- Tecnologías de la información y comunicación (TIC): El uso de tecnologías como el internet, el correo electrónico, las aplicaciones móviles y sistemas de rastreo y monitoreo en tiempo real mejora la comunicación y la visibilidad a lo largo de la CS. Estas tecnologías agilizan los procesos, reducen errores y permiten una respuesta más rápida a las demandas del mercado.

### **5.3 Operacionalización de constructos**

Con base en los resultados del trabajo empírico, se validó la relevancia de las hipótesis formuladas inicialmente para el contexto colombiano. Estos hallazgos se alinean de manera consistente con los comentarios y aportes obtenidos durante las entrevistas. Esta confirmación fortalece la base teórica y respalda la aplicabilidad de los conceptos en el ámbito específico de la coordinación de actores en el contexto de la CSH en Colombia, proporcionando así un fundamento para la formulación del modelo estructural.

A continuación, se procedió a operacionalizar cada una de las variables del modelo. La operacionalización es el proceso mediante el cual se definen y traducen las variables abstractas o conceptuales en medidas concretas

y observables. Se procedió a definir estos constructos y a identificar su dimensión, así como la forma de medición, ya sea como formativa o reflectiva (Hair et al., 2021; Lowry & Gaskin, 2014).

En el anexo H se encuentran los ítems que conformaron la encuesta, junto con los referentes empleados para su construcción. Para lograr esto, se comparó e integró la información obtenida de la literatura, documentos y la práctica mediante el análisis de contenido, lo que permitió operacionalizar los determinantes de la coordinación, es decir, establecer cómo se manifiestan y afectan en la CS, éstos se presentan en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-2:** Operacionalización constructos.

| Constructo                    | Definición  | Dimensión                   | Tipo de medida |
|-------------------------------|---|-----------------------------|----------------|
| Determinantes de coordinación | Se refieren a los factores o elementos clave que influyen en la eficacia y eficiencia de la coordinación en la CS (Khare & Khare, 2012; Lemma et al., 2015; Shi et al., 2007). Se agrupan en institucionalidad, información y TIC; capital humano y social.   | Constructo de segundo orden | Formativo      |
| Institucionalidad             | Conjunto de políticas públicas, normas legales, modelos de gobernanza, modelos de gestión que reglamentan la operación de los actores de la cadena (L Gao, 2015; Lingyu Gao & Wang, 2019).  | Constructo de primer orden  | Formativo      |
| Información y TIC             | Uso de equipos, sistemas y procesos para procesar, almacenar y transferir información a través de actores de la cadena (Chen, 2003; Chen et al., 2009).   | Constructo de primer orden  | Formativo      |
| Capital humano y social       | Conjunto de competencias, habilidades y factores comportamentales de las personas que conforman cada una de las organizaciones que integran la CS (Johnson-Hall & Hall, 2022; G. Kumar, 2020; Nandi et al., 2020).  | Constructo de primer orden  | Formativo      |
| Coordinación                  | Grado de coordinación entre actores de la cadena, incluyendo alianzas estratégicas, resolución colaborativa de problemas, comunicación efectiva, acuerdos claros, planificación conjunta, entrega oportuna, aseguramiento de calidad y monitoreo de indicadores (Alshahrani et al., 2018; Mandal & Jha, 2018; Rohner & Mettler, 2010).  | Constructo de primer orden  | Reflectivo     |
| <i>Lean</i>                   | Conjunto de prácticas utilizadas como herramienta para la mejora de procesos asistenciales y administrativos en la CS con el propósito de obtener una disminución de desperdicios, costos, y mejorar el nivel de servicio (Almutairi et al., 2017; Aronsson et al., 2011; G. A. Borges et al., 2019; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khlie & Abouabdellah, 2016). | Constructo de primer orden  | Reflectivo     |
| Desempeño CSH                 | Cumplimiento de objetivos, eficiencia y capacidad de respuesta, optimizando costos y tiempos, esencial para una atención médica de calidad. Incluye dimensiones técnica, financiera y asistencial (Bartnik & Park, 2018; Dheeraj & Dinesh, 2019; Fong et al., 2016; Konstantinos et al., 2006; Santos et al., 2019).  | Constructo de segundo orden | Reflectivo     |
| Desempeño asistencial         | Efectividad con la que los medicamentos para el cuidado de pacientes son gestionados y entregados dentro de una IPS (Gerami et al., 2023; Supeekit et al., 2016; M Tamir et al., 2018).   | Constructo de primer orden  | Reflectivo     |
| Desempeño financiero          | Efectividad en la gestión del flujo de dinero asociado con la adquisición, almacenamiento y distribución de los medicamentos para el cuidado de pacientes (Abdallah et al., 2017; Chen et al., 2013; Mandal, 2017; Modgil & Sharma, 2017).  | Constructo de primer orden  | Reflectivo     |

| <b>Constructo</b> | <b>Definición</b>  | <b>Dimensión</b>           | <b>Tipo de medida</b> |
|-------------------|--|----------------------------|-----------------------|
| Desempeño técnico | Efectividad en la gestión de flujos de materiales e información, proporciona una compilación de indicadores de rendimiento que se emplean para evaluar la gestión de inventario y la distribución de medicamentos al interior de la cadena (Moons et al., 2019; Soto Lopez et al., 2022; Vanbrabant et al., 2023). | Constructo de primer orden | Reflectivo            |

## 5.4 Resumen del capítulo

Esta sección presentó una caracterización de la cadena y los determinantes de la coordinación en el contexto colombiano. Se basó en la revisión de literatura y documentos relacionados con el Sistema de Seguridad Social en Colombia, así como en la observación y entrevistas de un caso específico. El análisis de contenido permitió validar y operacionalizar las variables de interés del estudio. Esta caracterización aporta metodológicamente al proceso de identificación de rasgos, parámetros y variables específicas del sistema objeto de análisis, lo cual será fundamental para futuras caracterizaciones.

## 6. Modelo conceptual de la CSH.

En esta sección se desarrolla el método PLS-SEM para evaluar el modelo explicativo de la CSH. El modelo se basa en la hipótesis de que los determinantes en la coordinación de actores inciden en la coordinación, que a su vez incide en las prácticas *lean*, y que ambas inciden positivamente en las medidas de desempeño.

### 6.1 Diseño y validación encuesta

Con base en la definición de los constructos y la identificación de sus ítems de medición iniciales, tal como se presentaron en la fase anterior y se detallan en el anexo H, se llevó a cabo la validación de contenido con el propósito de asegurar la calidad y pertinencia de los ítems generados. El instrumento de medición, en conjunto con el modelo conceptual propuesto, fue sometido a una evaluación realizada por un grupo de expertos, quienes fueron seleccionados debido a su conocimiento en la temática y su disponibilidad para participar en el estudio. El panel de expertos estuvo compuesto por cinco personas, de los cuales dos se especializan en CS y tres en el ámbito de la salud. En la Tabla 6-1 se detallan los perfiles de los expertos.

**Tabla 6-1:** Perfiles de los expertos.

| Perfil  | Institución.                                    |
|---|---|
| Ph.D. en Ingeniería Industrial, con experiencia en CS, manufactura, salud pública y modelamiento matemático. Actualmente, ocupa el cargo de Postdoctor, dedicado a la investigación interdisciplinaria.   | Centers for Disease Control and Prevention, USA |
| Ingeniero Industrial con maestría en Ingeniería Industrial y estudiante de Doctorado. Su experiencia se enfoca en la logística, gestión de la CS y transporte urbano de mercancías. Se desempeña como profesor de la Universidad Nacional de Colombia.  | Chalmers University of Technology, Suecia.      |
| Química Farmacéutica, con maestría en diseño y gestión de procesos con énfasis en logística, se encuentra realizando un doctorado. Su experiencia se extiende a áreas como farmacia hospitalaria, políticas públicas y evaluación de tecnologías en salud. Actualmente es docente.                                  | Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.     |
| Químico Farmacéutico con un posgrado en gerencia de la calidad en salud. Su experiencia se ha desarrollado en el sector salud, donde ha trabajado en la adecuación de medicamentos, el reempaque de formas farmacéuticas y el desempeño en el servicio farmacéutico. Se desempeña como químico farmacéutico senior. | Droguerías y Farmacias Cruz Verde, Colombia.    |

| Perfil   | Institución.   |
|--|--|
| Enfermera con maestría en farmacología, candidata a doctorado en ciencias farmacéuticas, se desempeña como profesora en el departamento de enfermería de la Universidad del Norte, Colombia. | Centro de Pensamiento UN: Medicamentos, información y poder, Colombia. |

En el proceso de validación, cada ítem fue evaluado en términos de claridad, coherencia, relevancia y suficiencia utilizando una escala *Likert* de cinco puntos desde 1 (deficiente) hasta 5 (excelente). La suficiencia de cada ítem se evaluó mediante una escala *Likert* de 2 puntos con opciones de 1 (deficiente) y 2 (excelente) (Claeys et al., 2012; Hernandez-Nieto, 2002). El instrumento se estructuró con una sección inicial que abordaba la protección de datos y consideraciones éticas, seguida de una explicación del mismo. Se habilitó espacio para que los expertos realizaran evaluaciones y proporcionaran comentarios adicionales, lo que permitió realizar ajustes posteriores. El instrumento empleado para la validación por parte de los expertos se encuentra en el anexo I.

Para evaluar el nivel de concordancia entre los expertos, se empleó el coeficiente de validez de contenido (CVC). El CVCc representa el promedio de las puntuaciones otorgadas por cada experto a un ítem específico, mientras que el CVC total (CVCt) representa el valor promedio calculado para el conjunto de constructos, considerando aspectos como claridad, coherencia y relevancia. Se establecieron criterios de aprobación con umbrales de  $CVCc \geq 0.71$  para cada ítem y  $CVCt \geq 0.81$  para el conjunto de constructos (Hernández-Nieto, 2002; Stemler, 2004). Se calculó el grado de acuerdo entre observadores (IOA) para evaluar la suficiencia de cada constructo, se estableció un valor mínimo de 0.75 (Hausman et al., 2022). En el anexo J se detallan los resultados para cada ítem, y la Tabla 6-2 resume los resultados de los constructos.

**Tabla 6-2:** Evaluación consistencia.

| Constructo              | CVCt Claridad | CVCt Coherencia | CVCt Relevancia | CVCt Suficiencia | CVCt Promedio | IOA Suficiencia |
|-------------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| Institucionalidad       | 0.86          | .88             | 0.87            | 0.84             | 0.86          | 1.00            |
| Información y TIC       | 0.92          | 0.89            | 0.90            | 0.88             | 0.90          | 1.00            |
| Capital humano y social | 0.91          | 0.82            | 0.83            | 0.80             | 0.84          | 0.80            |
| Coordinación            | 0.86          | 0.89            | 0.98            | 0.80             | 0.88          | 0.80            |
| Prácticas <i>lean</i>   | 0.95          | 0.97            | 0.99            | 1.00             | 0.98          | 1.00            |
| Desempeño asistencial   | 0.89          | 0.94            | 0.89            | 0.88             | 0.90          | 0.80            |
| Desempeño financiero    | 0.85          | 0.91            | 0.96            | 0.92             | 0.91          | 1.00            |
| Desempeño técnico       | 0.93          | 0.93            | 0.96            | .88              | 0.93          | 1.00            |

Según los resultados, se puede concluir que tanto los CVCt para los ítems como para los constructos superan los umbrales establecidos. Los constructos: prácticas *lean* (0.98), desempeño técnico (0.93) y desempeño



financiero (0.91) muestran un nivel excelente de acuerdo entre los expertos en cuanto a la validez del contenido. Esto indica que estos constructos están claramente definidos y capturan de manera adecuada las dimensiones que se pretenden evaluar. Por otro lado, los constructos: desempeño asistencial (0.90), información y TIC (0.90), coordinación (0.88), institucionalidad (0.86) y capital humano y social (0.84) son considerados aceptables, lo que requirió algunos ajustes para mejorar la claridad y la coherencia del contenido. En cuanto al IOA, se observa que todos los expertos están de acuerdo con la inclusión de estos constructos como parte del modelo teórico.

Se llevaron a cabo mejoras en el instrumento con base en las sugerencias proporcionadas por los expertos. El enfoque principal fue corregir aspectos gramaticales para facilitar la comprensión de los posibles encuestados. Se reorganizaron y modificaron algunos ítems para asegurar una mayor claridad y facilidad en su comprensión, y se ajustó el diseño y el orden de las secciones.

Se procedió a finalizar el diseño del instrumento de medición o cuestionario, el cual abarca un total de 39 ítems y se divide en diversas secciones (Anexo K). En la primera sección, se extiende una invitación a los participantes, se enfatiza que la participación en el estudio es voluntaria, garantizando la confidencialidad de los datos. Se proporciona información de contacto de la investigadora y su director, facilitando cualquier consulta que pudiera surgir. En la segunda sección, se recopilan datos generales de los participantes, incluyendo su nombre, nivel de formación, y se realizan preguntas relacionadas con su trayectoria profesional, años de experiencia y área de trabajo. En la tercera sección, se abordan en detalle los diferentes constructos del estudio, brindando una breve descripción de cada uno de ellos.

A los encuestados se les solicita que clasifiquen sus respuestas utilizando una escala de *Likert* de 7 puntos, proporcionando un enfoque cuantitativo para evaluar las percepciones respecto a cada constructo. Se deja un espacio al final de esta sección para que relacionar cualquier comentario adicional.

Luego, se llevó a cabo un estudio piloto en el que se administró la encuesta a un grupo de 10 participantes. De ellos, 6 trabajaban en IPS privadas y 4 en IPS públicas, todos desempeñando roles relacionados con la CS. Los participantes tenían diversas formaciones académicas, como administración de empresas, ingeniería industrial, regencia de farmacia, bacteriología, economía, química farmacéutica y medicina, y contaban con una experiencia laboral que variaba entre 5 y 20 años.

Para validar los resultados de la encuesta, se llevó a cabo un análisis estadístico de confiabilidad utilizando el coeficiente alfa de *Cronbach* (Herzog & Tonchia, 2014; B. Nunnally & Bernstein, 1994; Tavakol & Dennick,

2011). Los resultados se muestran en la Tabla 6-3 e indican que la mayoría de los constructos tienen niveles de confiabilidad elevados, ya que sus coeficientes de *Cronbach* superan el umbral de 0.70, considerado como indicativo de alta consistencia interna.

**Tabla 6-3:** Coeficiente de confiabilidad de *Cronbach* por constructo.

| <b>Constructo</b>       | <b>Ítems</b> | <b>alfa de Cronbach</b> |
|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Institucionalidad       | 5            | 0.789                   |
| Información y TIC       | 5            | 0.844                   |
| Capital humano y social | 5            | 0.917                   |
| Coordinación            | 8            | 0.815                   |
| Prácticas <i>lean</i>   | 4            | 0.986                   |
| Desempeño asistencial   | 3            | 0.838                   |
| Desempeño financiero    | 4            | 0.763                   |
| Desempeño técnico       | 5            | 0.917                   |

## 6.2 Análisis PLS-SEM

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada una de las etapas que conforman el proceso sistémico de análisis PLS-SEM.

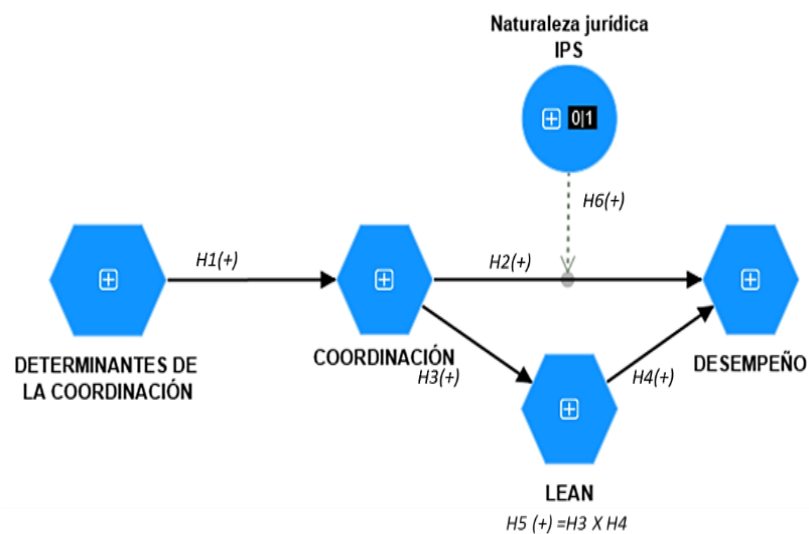
### 6.2.1 Especificación modelo estructural

Según las hipótesis preliminares detalladas en la sección 3.3, la institucionalidad, la información y las TIC, así como el capital humano y social, son variables independientes que tienen influencia en la coordinación de la CS en las instituciones de salud (IPS, en el contexto colombiano). La naturaleza jurídica de la IPS actúa como una variable de control que afecta dicha coordinación entre IPS y proveedores. Se ha observado que el impacto de esta coordinación en el desempeño, tanto en términos asistenciales como financieros y técnicos, es mediado por prácticas *lean*.

Para visualizar estas relaciones, se ha desarrollado un diagrama conocido como nomograma o modelo *path* que consta de dos elementos: modelo estructural interno, que describe relaciones entre variables latentes, y modelo de medida externo, que detalla relaciones entre las variables latentes y sus medidas. El modelo se plantea como un modelo de orden superior (Sarstedt et al., 2019). La mediación se modeló de manera simple (Carrión et al., 2017; Rungtusanatham et al., 2014), la relación moderadora se modeló de manera categórica (Cheah et al., 2020). En la Tabla 6-4 se presenta para cada constructo su clasificación, y en la figura 6-1 se muestra el nomograma junto con sus respectivas hipótesis.

**Tabla 6-4:** Constructos del modelo.

| Constructo                       | Cod  | Ítems | Modelo estructural        | Modelo de medida                            |
|----------------------------------|------|-------|---------------------------|---|
| Institucionalidad                | INS  | 5     | Exógena de primer orden   | Compuesto en modo B                         |
| Información y TIC                | TIC  | 5     | Exógena de primer orden   | Compuesto en modo B                         |
| Capital humano y social          | CHS  | 5     | Exógena de primer orden   | Compuesto en modo B                         |
| Determinantes de la coordinación | DET  | 3     | Exógena de segundo orden  | Constructo multidimensional agregado modo B |
| Coordinación                     | CIP  | 8     | Endógena                  | Compuesto en modo A                         |
| Prácticas <i>lean</i>            | LEAN | 4     | Endógena mediadora        | Compuesto en modo A                         |
| Desempeño asistencial            | DAS  | 3     | Endógena de primer orden  | Compuesto en modo A                         |
| Desempeño financiero             | DFI  | 4     | Endógena de primer orden  | Compuesto en modo A                         |
| Desempeño técnico                | DTE  | 5     | Endógena de primer orden  | Compuesto en modo A                         |
| Desempeño                        | DES  | 3     | Endógena de segundo orden | Constructo multidimensional agregado modo A |
| Naturaleza Jurídica              | IPS  | 2     | Moderadora                | Compuesto en modo A                         |

**Figura 6-1:** Modelo estructural de segundo orden con hipótesis.

H1: Los determinantes de la coordinación tienen una influencia positiva y significativa en la coordinación.

H2: La coordinación tiene una influencia positiva y significativa en el desempeño.

H3: La coordinación tiene una influencia positiva y significativa en las prácticas *lean*.

H4: Las prácticas *lean* tienen una influencia positiva y significativa en el desempeño.

H5: Las prácticas *lean* median la relación entre coordinación y desempeño.

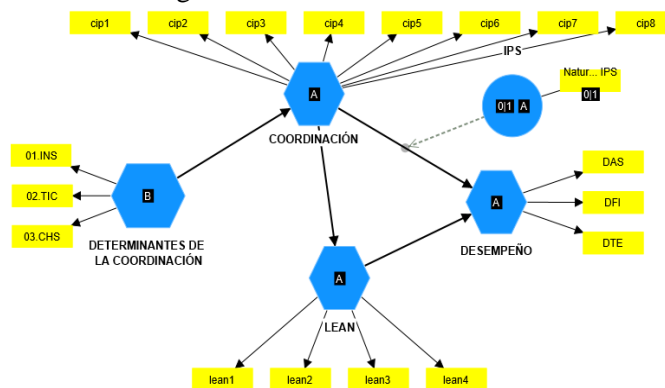
H6: La naturaleza jurídica de la IPS modera positivamente y significativamente la relación entre coordinación y desempeño.

## 6.2.2 Especificación del modelo de medida

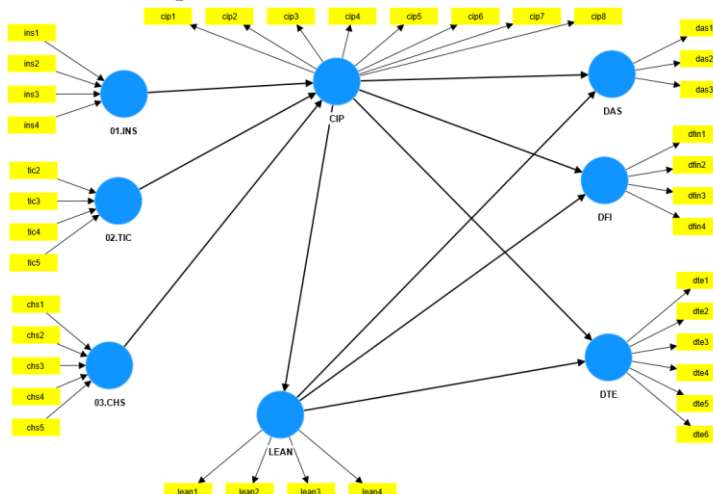
Se empleó un enfoque de modelado de las variables como compuestos. Estos compuestos fueron conceptualizados como artefactos que se componen de componentes más fundamentales, como dimensiones (Henseler et al., 2014, 2016). De esta manera, los compuestos se crearon mediante combinaciones lineales de sus respectivos indicadores o dimensiones (Henseler et al., 2014).

Las variables determinantes y desempeño se midieron como compuestos multidimensionales, cada una formada por tres dimensiones: institucionalidad (INS), información y TIC (TIC) y capital humano y social (CHS) para determinantes y desempeño asistencial (DAS), financiero (DFI) y técnico (DTE) para desempeño. Todos los constructos se midieron a través de una escala *Likert* de siete puntos, a excepción de la variable moderadora IPS. La Tabla 6-4 presenta la medición de cada constructo, la Figura 6-2 presenta el modelo de medida de forma agregada o segundo orden y la figura 6-3 el modelo de medida de primer orden (Jarvis et al., 2003).

**Figura 6-2:** Modelo de medida de segundo orden.



**Figura 6-3:** Modelo de medida de primer orden.



### 6.2.3 Recogida y examen de datos

Los datos se recopilaron mediante encuestas utilizando la plataforma *Google Forms*, a partir de la base de datos disponible en la página REPS. Se incluyó el correspondiente protocolo de consentimiento informado. En algunos casos, se obtuvo la aprobación de los comités de ética de las IPS para llevar a cabo el estudio, en otros casos, se recolectaron datos a través de contactos académicos. La distribución de cuestionarios se llevó a cabo en el período comprendido entre abril y junio de 2023.

Para llevar a cabo la limpieza de los datos, se realizaron diversas verificaciones, que incluyeron la identificación de datos perdidos, respuestas de línea recta, patrones de respuestas inconsistentes y valores atípicos (Hair et al., 2017).

Con relación a los datos perdidos, se implementó en *Google Forms* el requisito de que los participantes debían responder todas las preguntas antes de enviar el formulario. Esto garantizó que cada encuesta estuviera completa y que no hubiera respuestas faltantes en la muestra de datos. Para abordar cualquier sesgo de no respuesta, se realizó una prueba *t-student* comparando dos grupos de participantes: aquellos que respondieron temprano (a partir del primer envío) y aquellos que respondieron más tarde (a partir de un seguimiento o recordatorio) (Clotey & Grawe, 2014; Sedgwick, 2014). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ), lo que sugiere que no existe un sesgo importante de no respuesta en el estudio.

En cuanto al análisis de patrones de respuesta, se buscó patrones en línea recta, diagonal o respuestas extremas. En los casos en que se identificó un patrón sospechoso de respuesta, se procedió a la eliminación de esos casos (Barnett & Lewis, 1994; Kwak & Kim, 2017). En esta etapa, se eliminaron un total de 3 cuestionarios.

En lo que respecta al análisis de valores atípicos, se aplicó el criterio de puntajes estandarizados, considerando como datos atípicos aquellos con puntajes estandarizados más allá de +3.0 (Ghosh & Vogt, 2012; Shiffler, 1988). Aunque se identificaron 19 casos con datos atípicos, con valores de 1, 2 y 7 (teniendo en cuenta que la escala de *Likert* abarca desde 1 hasta 7), estos no se excluyeron del conjunto de datos, ya que en el contexto de la aplicación, es válido que se obtengan como respuestas estos valores, como se presenta en la Tabla 6-5.

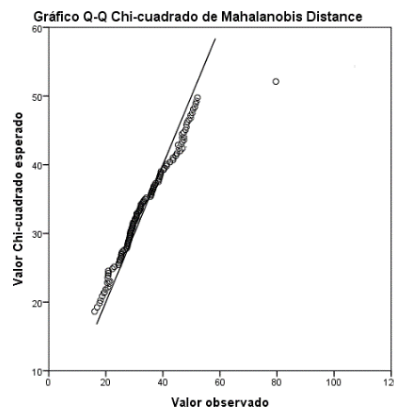
**Tabla 6-5:** Datos atípicos.

| Ítem | Casos con datos atípicos | Valor dato atípico |
|------|--------------------------|--------------------|
| INS2 | 1                        | 2                  |
| INS3 | 2                        | 1,2                |
| TIC2 | 2                        | 1,2                |
| CHS1 | 1                        | 2                  |

| Ítem   | Casos con datos atípicos | Valor dato atípico |
|--------|--------------------------|--------------------|
| CHS4   | 2                        | 1,2                |
| CIP3   | 4                        | 2,7                |
| CIP5   | 1                        | 1                  |
| LEAN 1 | 4                        | 2,7                |
| LEAN 3 | 1                        | 2                  |
| LEAN4  | 1                        | 2                  |

Para abordar la detección de datos atípicos multivariados, se utilizó la estadística de la distancia de *Mahalanobis* (MAH), la cual ha sido sugerida para este propósito en contextos multivariantes (Leys et al., 2018; McLachlan, 1999). La MAH sigue una distribución Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), con grados de libertad equivalentes al número de variables en el análisis (Leys et al., 2018). Se empleó un nivel de significancia de  $p < 0.001$ , lo que implica que se rechaza la hipótesis nula si el valor de  $p$  es menor a 0.001 (Hair, 2009). Utilizando el software estadístico R, se calculó la MAH y se procedió a eliminar un cuestionario que cumplía con los criterios establecidos como se presenta en la Figura 6-4.

**Figura 6-4:** Distancia MAH



PLS-SEM es un método estadístico no paramétrico, no requiere que los datos sigan una distribución normal. Sin embargo, es importante que los datos no sean extremadamente no normales, ya que esto puede dificultar la evaluación de la significancia de los parámetros (Hair et al., 2012; Hair, 2009; Hair et al., 2021). Por esta razón, se analizó la asimetría y la curtosis, utilizando histogramas y gráficos Q-Q.

Se observó que los valores se encuentran dentro del rango aceptable de -1 a +1, y que la mayoría de los gráficos mostraron una distribución normal o una aproximación a ella. Esto respalda el posterior uso de estadísticas y técnicas paramétricas. Se identificó una excepción en los ítems CHS1, CHS4, DTE4, DTE1, LEAN4 y LEAN5. Esta desviación no se considera un problema y se decidió conservar estos indicadores.

Inicialmente, se recibieron 112 cuestionarios. Después de aplicar los criterios recomendados por Hair et al., (2017), se seleccionaron 108 encuestas válidas. Se observó que, en la mayoría de las ocasiones, una persona por IPS fue responsable de completar el cuestionario, lo que llevó a una estimación de una tasa de respuesta del 36%. Esta tasa se considera apropiada, en línea con la de algunos estudios en el campo de la CS que reportan porcentajes similares, como 10.4%, 11.2%, 12.8%, 13.0% y 20.1% (Kotzab & Seuring, 2005; Melnyk et al., 2012; Schoenherr, Ellram, et al., 2015). Este valor cumple con los criterios definidos para la selección de la muestra utilizando *Gpower*, donde se requerían 77 muestras, superando este umbral. También se encuentra dentro de los tamaños de muestra sugeridos por Hoyle (1995) para trabajar con PLS, los cuales oscilan entre 30 y 100 muestras. La distribución de la muestra se presenta en la Tabla 6-6:

**Tabla 6-6:** Distribución de la muestra.

|                                      | Porcentaje |                                  | Porcentaje |
|--------------------------------------|------------|----------------------------------|------------|
| <b>Naturaleza jurídica de la IPS</b> |            | <b>Ciudad</b>                    |            |
| Privada                              | 57,5%      | Bucaramanga                      | 9%         |
| Pública                              | 42,5%      | Cali                             | 2%         |
| <b>Departamento de la IPS</b>        |            | Manizales                        | 1%         |
| Servicio Farmacéutico                | 35%        | Medellín                         | 10%        |
| CS                                   | 22,5%      | Pasto                            | 1%         |
| Compras                              | 15%        | Popayán                          | 1%         |
| Administración                       | 15%        | Tunja                            | 1%         |
| Otra                                 | 12,5%      | <b>Nivel máximo de educación</b> |            |
| <b>Programa académico</b>            |            | Especialización                  | 37,5%      |
| Química farmacéutica                 | 57,5%      | Maestría                         | 22,5%      |
| Ingeniería industrial                | 12,5%      | Técnico / Tecnológico            | 22,5%      |
| Administración de empresas           | 12,5%      | Pregrado                         | 17,5%      |
| Medicina                             | 10%        | <b>Años de experiencia</b>       |            |
| Enfermería                           | 5%         | 5 a 10 años                      | 40%        |
| Ingeniería de sistemas               | 2,5%       | 11 a 15                          | 25%        |
| <b>Ciudad</b>                        |            | Menor a 5 años                   | 17,5%      |
| Bogotá D.C                           | 73%        | Mayor a 20 años                  | 15%        |
| Barranquilla                         | 2%         | 16 a 20 años                     | 2,5%       |

A continuación, se proporciona una breve descripción de cada uno de los constructos con base en las medias obtenidas para cada ítem. Los análisis descriptivos se centran en los promedios observados por ítem, su dispersión, los rangos desde los valores mínimos hasta los máximos, así como la asimetría y curtosis. Las variables utilizan una escala Likert, desde "Totalmente en Desacuerdo (1)" hasta "Totalmente de Acuerdo (7)", reflejando la percepción del responsable de los procesos de suministro en la IPS. Estas puntuaciones indican el nivel de desarrollo tanto a nivel de indicador individual como en conjunto, contribuyendo al constructo y la variable en su totalidad.

▪ **Institucionalidad:** Con relación al primer ítem, la institucionalidad en la IPS es percibida como alta en el proceso de compra de medicamentos, sugiriendo que la mayoría de los encuestados considera que la institución cuenta con normas y procedimientos bien establecidos en esta área, lo cual se refleja en cierta homogeneidad en las respuestas.

En cuanto a la recepción y verificación de medicamentos, la media alta indica que la mayoría considera que la IPS tiene normas y procedimientos adecuados para este proceso. Respecto a la definición y comunicación de responsabilidades en el proceso de suministro, se observa una diversidad de opiniones, y algunos encuestados pueden percibir un nivel inferior en comparación con otros aspectos evaluados.

En relación con la mejora en la selección de proveedores a través de la normatividad nacional vigente, se destacan opiniones variadas. Algunos consideran que la normatividad actual tiene un impacto positivo en la selección de proveedores, mientras que otros pueden tener una percepción menos favorable.

En lo referente a las relaciones comerciales con proveedores, se observa diversidad de opiniones sobre la efectividad de la normatividad nacional en este aspecto. La media más baja en comparación con otros aspectos evaluados indica que algunos encuestados pueden tener una percepción menos positiva. En la Figura 6-5 se presenta la media para cada uno de los ítems.

▪ **Información y TIC:** Con relación a los canales de comunicación electrónica con los proveedores, se observa una percepción moderada. Algunas instituciones logran una mayor integración y eficiencia en la comunicación, mientras que otras pueden requerir esfuerzos adicionales.

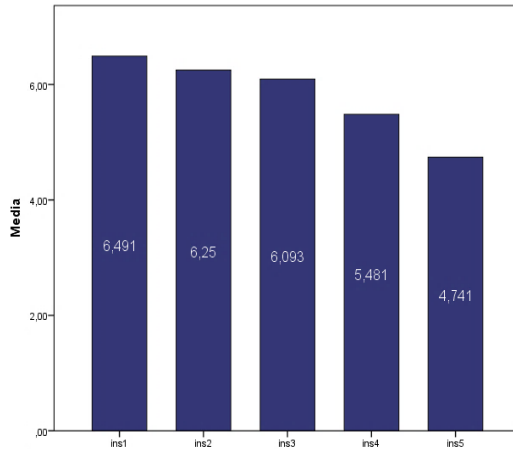
Respecto al uso de software de gestión de inventario de medicamentos, se aprecia una alta percepción, indicando que en la mayoría de las instituciones, la implementación de este tipo de software ha sido efectiva y bien valorada. La implementación de sistemas de análisis de datos para monitorear la trazabilidad de los medicamentos muestra una percepción moderada, pero con cierta variabilidad entre las respuestas de las IPS.

Con respecto a la integración de los sistemas de información utilizados en el proceso de suministro de medicamentos con otros procesos de las IPS, se observa una percepción moderada, pero con mayor variabilidad entre las respuestas de las instituciones. Esto indica que algunas IPS consiguen una integración efectiva, mientras que otras pueden enfrentar obstáculos para lograr una completa sincronización entre los diferentes procesos institucionales.

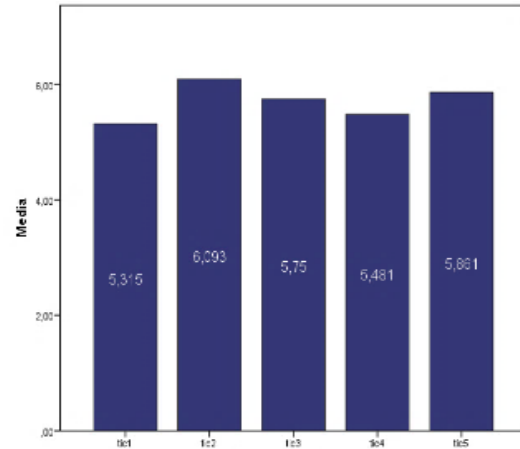


En cuanto a la facilidad para intercambiar información y datos de forma sencilla con otros sistemas de las IPS, se aprecia una percepción moderada encontrando que algunas IPS implementan medidas para facilitar este intercambio. En la Figura 6-6 se presenta la media para cada uno de los ítems.

**Figura 6-5:** Histograma de la media de los ítems de institucionalidad.



**Figura 6-6:** Histograma de la media de los ítems de información y TIC.



▪ **Capital humano y social:** Las IPS muestran una tendencia favorable en cuanto a la realización de reuniones periódicas para coordinar actividades entre los departamentos involucrados, así como en el establecimiento de programas de capacitación y desarrollo para el personal relacionado con dicho proceso. Se destaca una valoración positiva hacia la participación del personal en la resolución de problemas internos y el trabajo en equipo.

Se observa una percepción positiva en cuanto a la presencia de un equipo de trabajo capacitado y con experiencia en el proceso de suministro de medicamentos, así como en la promoción de una cultura organizacional que fomenta la colaboración y trabajo en equipo para mejorar la gestión del suministro.

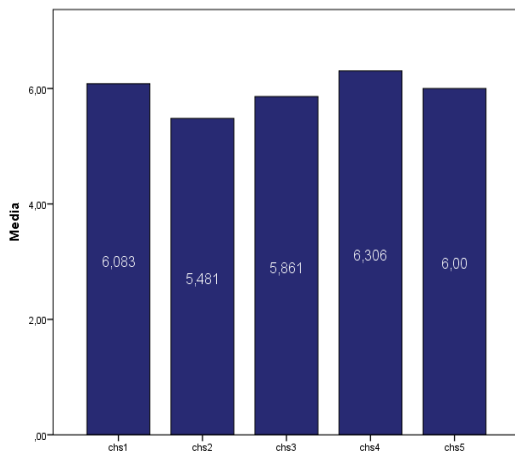
Es importante destacar que si bien la percepción general es favorable, existen ciertas variabilidades en las respuestas de las IPS. Esto sugiere que, aunque la mayoría muestra una valoración positiva en los aspectos evaluados, algunas instituciones pueden requerir esfuerzos adicionales para mejorar y fortalecer el capital humano y social en el proceso de suministro de medicamentos. En la Figura 6-7 se presenta la media para cada uno de los ítems.

▪ **Coordinación:** Existe una valoración positiva hacia el establecimiento de alianzas estratégicas a largo plazo, así como hacia el trabajo conjunto para resolver problemas. Esto sugiere una disposición para mantener

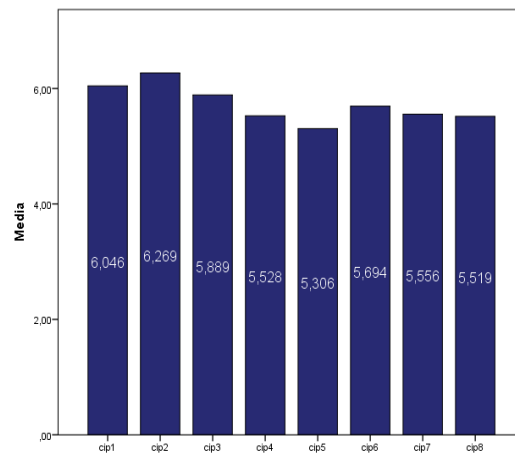
relaciones sólidas y de cooperación entre ambas partes. La comunicación efectiva y fluida para asegurar la coordinación en la gestión de suministro de medicamentos es valorada positivamente, aunque con cierta variabilidad en las respuestas. Esto destaca la importancia de mantener una comunicación clara y constante para optimizar el proceso de suministro.

En cuanto a la planificación conjunta de la gestión de inventarios de medicamentos y la entrega oportuna de los mismos, se observa una percepción moderada. Esto indica que algunas instituciones pueden requerir esfuerzos adicionales para mejorar la coordinación en estas áreas específicas. La colaboración efectiva para asegurar la calidad de los suministros de medicamentos y el establecimiento de indicadores clave de desempeño son valorados moderadamente, con cierta variabilidad en las respuestas. Esto sugiere que algunas IPS pueden estar trabajando para fortalecer estos aspectos en su coordinación con los proveedores. En la Figura 6-8 se presenta la media para cada uno de los ítems.

**Figura 6-7:** Histograma de la media de los ítems de capital humano y social.



**Figura 6-8:** Histograma de la media de los ítems de coordinación.



▪ **Prácticas Lean:** Se observa una percepción positiva hacia el mejoramiento con prácticas *lean* en el proceso de suministro de medicamentos. Las IPS muestran una valoración positiva hacia los cambios realizados para mejorar la calidad de la atención a los pacientes, lo que sugiere una disposición para implementar mejoras que beneficien a los usuarios de los servicios de salud.

Se destaca una percepción favorable hacia la reducción de actividades que no agregan valor y la corrección de errores en el proceso. Esto indica un enfoque en la eficiencia y la reducción de desperdicios, lo que puede contribuir a mejorar la calidad y eficacia del suministro de medicamentos.

La mejora del flujo de los medicamentos y la información hacia las unidades asistenciales es valorada positivamente, lo que sugiere una preocupación por optimizar la logística y la comunicación interna para garantizar una distribución eficiente de los medicamentos. Se destaca una percepción favorable hacia la estandarización de procedimientos y su integración a los sistemas de gestión. Esto indica una voluntad de establecer prácticas uniformes y alinearlas con los sistemas y procesos de la institución para lograr una mayor consistencia y coordinación en el proceso de suministro. En la Figura 6-9 se presenta la media para cada uno de los ítems.

▪ **Desempeño:** La medición del desempeño se llevó a cabo específicamente utilizando los ítems asociados a los constructos de desempeño en el instrumento (tabla 6-7). En general se observan puntuaciones medias entre 5 y 6 en la mayoría de indicadores en las tres dimensiones. Esto sugiere un nivel intermedio positivo de desempeño de la CSH en Colombia de acuerdo a la percepción de las IPS encuestadas. En cuanto a la dispersión de las respuestas, medida por la desviación estándar, se observan valores bajos en general entre 0,07 y 0,13. Esto sugiere poca variabilidad en las percepciones de las IPS encuestadas.

**Tabla 6-7:** Indicadores de desempeño CSH de IPS alta complejidad en Colombia.

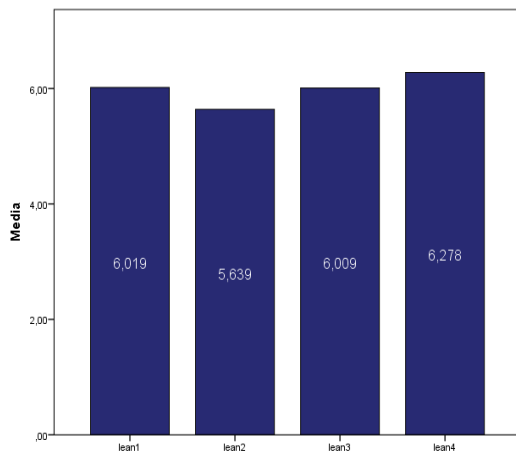
|  | Media | Desviación |
|--|-------|------------|
| DAS1.El proceso de suministro de la IPS garantiza la disponibilidad de medicamentos para los pacientes de manera oportuna. | 5.99  | 0.10       |
| DAS2.El proceso suministro de la IPS garantiza la calidad de los medicamentos dispensados a los pacientes.                 | 5.31  | 0.12       |
| DAS3.El proceso suministro de la IPS garantiza la seguridad de los medicamentos dispensados a los pacientes.               | 5.74  | 0.10       |
| DFIN1.La gestión de inventario ha mejorado la rotación de los medicamentos.  | 6.00  | 0.10       |
| DFIN2.La gestión de compras ha permitido negociaciones más favorables con proveedores.                                     | 5.31  | 0.13       |
| DFIN3.La gestión financiera del proceso de suministro ha permitido la optimización de los recursos disponibles.            | 5.73  | 0.10       |
| DFIN4.La gestión del suministro de medicamentos ha mejorado el desempeño financiero de la IPS.                             | 5.88  | 0.09       |
| DTE1.Los proveedores entregan los medicamentos en las cantidades y tiempos acordados.                                      | 5.72  | 0.12       |
| DTE2.La IPS mantiene un inventario adecuado de medicamentos para evitar la falta de los mismos.                            | 5.74  | 0.10       |
| DTE3.La IPS garantiza la trazabilidad de los medicamentos desde la adquisición hasta la dispensación.                      | 6.06  | 0.08       |
| DTE4.La IPS cuenta con un sistema de almacenamiento de medicamentos adecuado y seguro.                                     | 6.35  | 0.07       |
| DTE5.La IPS cuenta con un sistema de distribución interna y dispensación de medicamentos eficiente y seguro.               | 6.12  | 0.07       |

Se observa una percepción positiva hacia el desempeño asistencial en el proceso de suministro de medicamentos. Las IPS muestran una valoración positiva en términos de la disponibilidad oportuna de medicamentos para los pacientes. Se identifica una mayor variabilidad en las respuestas relacionadas con la calidad y seguridad de los medicamentos dispensados, lo que sugiere que algunas instituciones pueden requerir esfuerzos para mejorar estos aspectos y garantizar una atención de calidad y segura.

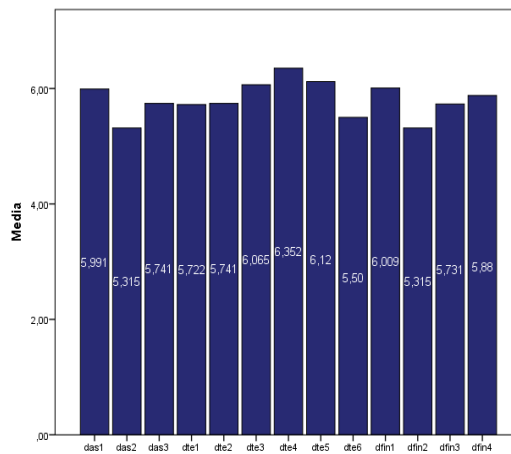
En cuanto al desempeño financiero, se observa una percepción positiva hacia la mejora en la rotación de medicamentos y la capacidad para negociar de manera favorable con los proveedores. Esto indica un enfoque en la optimización de los recursos y la búsqueda de mejores condiciones para el suministro de medicamentos. Se destaca una valoración moderadamente positiva hacia la optimización de los recursos disponibles y su impacto en el desempeño financiero de las IPS.

En el desempeño técnico, se identifica una percepción positiva hacia la entrega oportuna de medicamentos por parte de los proveedores y la garantía de un inventario adecuado para evitar la falta de medicamentos. Se valora positivamente la trazabilidad de los medicamentos y la disponibilidad de un sistema de almacenamiento adecuado y seguro. Esto sugiere una preocupación por mantener un suministro eficiente y seguro de medicamentos dentro de las IPS. En la Figura 6-10 se presenta la media para cada uno de los ítems.

**Figura 6-9:** Histograma de la media de los ítems de *lean*.



**Figura 6-10:** Histograma de la media de los ítems de desempeño.

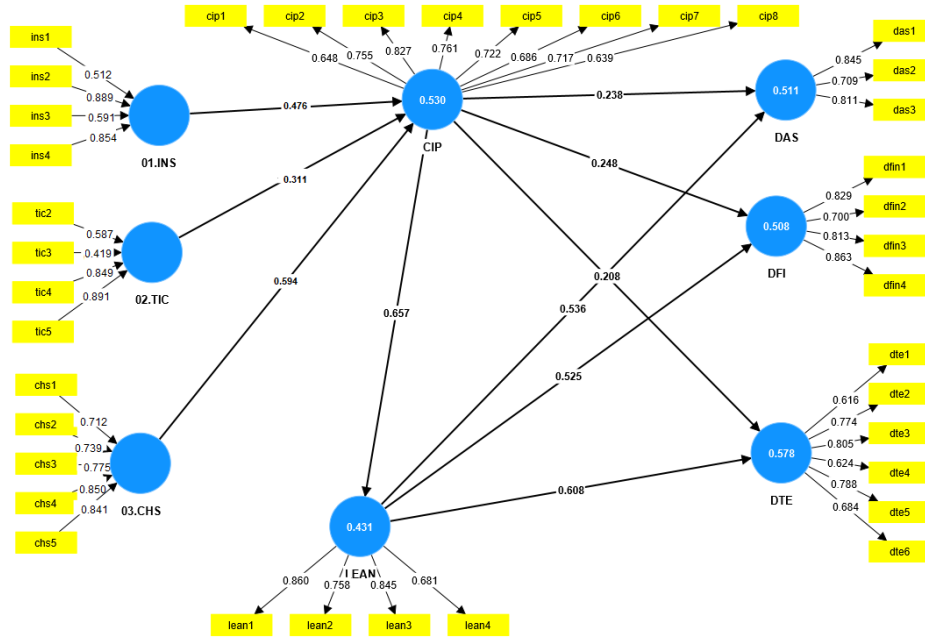


## 6.2.4 Estimación del modelo

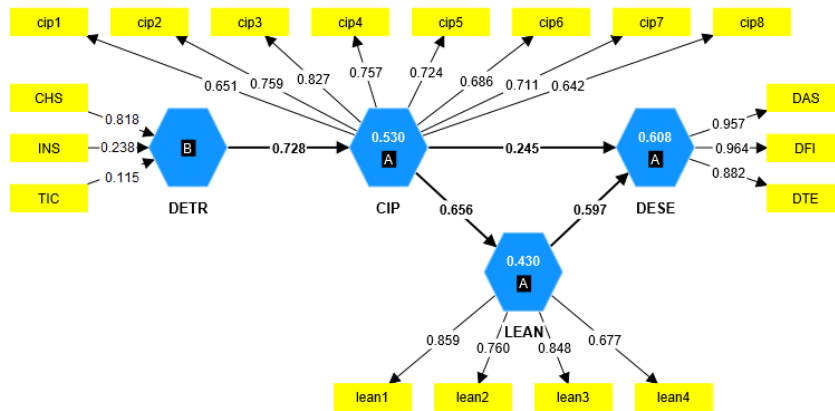
El objetivo del modelo es identificar constructos asociados a determinantes de la coordinación para predecir el nivel de coordinación de IPS y el efecto sobre el desempeño de la CS. En esta investigación, los constructos son modelados como compuestos. Se empleó PLS-SEM ya que es adecuado para este tipo de modelos de medida (Hair et al., 2011; Henseler et al., 2015; Jörg et al., 2016), y porque las puntuaciones de los componentes son utilizadas posteriormente en un análisis que busca modelar constructos multidimensionales mediante el enfoque disociado de dos etapas (Sarstedt et al., 2019).

Para el análisis de los datos, se empleó el software SmartPLS 4 (Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, 2022), que proporcionó las herramientas para llevar a cabo las estimaciones y evaluaciones pertinentes en el modelo de investigación. En la figura 6-11 y 6-12, se presenta la estimación del modelo luego de ejecutar el algoritmo con sus coeficientes *path* y los valores R2 de primer y segundo orden respectivamente.

**Figura 6-11:** Estimación del modelo de primer orden.



**Figura 6-12:** Estimación del modelo de segundo orden.



Se empleó el factor de inflación de la varianza (VIF) para evaluar el sesgo del análisis PLS-SEM (Kock, 2015; Kock & Lynn, 2012). Los resultados en la Tabla 6-9, muestran que todos los valores están por debajo de 3.3. Por lo tanto, se puede concluir que la varianza debida al método común no es un factor relevante en esta investigación.

## 6.2.5 Valoración del modelo de medida

### ▪ Análisis confirmatorio de tétradas

Una especificación incorrecta del modelo de medida puede comprometer la validez de los resultados. Aunque la especificación del modelo de medida se basa en el razonamiento teórico, se llevó a cabo un análisis confirmatorio de tétradas (CTA-PLS) para evaluar empíricamente si esta especificación está respaldada por los datos (Hair, Risher, et al., 2019; Kwong & Wong, 2019).

Utilizando el módulo de CTA-PLS en el software, se realizaron evaluaciones con intervalos de confianza del 90% basado en *bootstrap* y corregido mediante *Bonferroni*. Se examinaron las tétradas no redundantes y se determinó si eran significativamente diferentes de cero. Los resultados indicaron que el modelo de medida de INS, TIC y CHS debe ser especificado en modo B, mientras que los modelos de medida de CIP, LEAN DAS, DFI y DTEC deben ser especificados en modo A. Estos hallazgos respaldan la especificación del modelo basado en la teoría.

### ▪ Evaluación modelo de medida modo B

Los tres determinantes de la coordinación fueron estimados en modo B y evaluados en dos niveles: a nivel de constructo, para validar su discriminación, y a nivel de indicador, para analizar la multicolinealidad y los pesos asociados.

Para verificar la validez del constructo, se realizaron dos pruebas. En primer lugar, se examinaron las relaciones entre el constructo formativo y otros constructos mencionados en la literatura previa del modelo. Se encontró que estas relaciones son significativas y robustas, lo que confirman su validez nomológica (Borsboom et al., 2004; Colliver et al., 2012). Como segunda prueba, se verificó la validez discriminante al analizar las correlaciones entre el constructo formativo y todos los demás constructos como se presenta en la Tabla 6-8. Se consideró que una correlación menor a 0.7 indicaba una adecuada validez discriminante (Cheung & Wang, 2017).

**Tabla 6-8:** Correlación constructos.

|      | CIP   | DESE  | DETR  | LEAN |
|------|-------|-------|-------|------|
| CIP  | 1     |       |       |      |
| DESE | 0.637 | 1     |       |      |
| DETR | 0.605 | 0.674 | 1     |      |
| LEAN | 0.657 | 0.658 | 0.648 | 1    |

A nivel de indicador, el análisis evaluó la posible presencia de multicolinealidad entre los ítems, un valor de VIF superior a 3.3 sugería una alta multicolinealidad (Hair, Risher, et al., 2019). En este caso, el VIF máximo para los indicadores fue de 3.002 lo cual estuvo por debajo de este umbral. Se procedió a verificar la magnitud y significancia de los pesos (Tabla 6-9). Estos pesos ofrecen información sobre cómo cada indicador contribuye a su constructo, permitiendo así clasificar los indicadores según su nivel de contribución (Chin, 1998). Este análisis permitió identificar que los ítems: INS4, INS2, TIC4, TIC5 y CHS4, así como CHS2, fueron los que presentaron una contribución relativa más elevada a cada constructo.

Para evaluar la relevancia de los pesos (Hair et al., 2017; N. Roberts & Thatcher, 2009), se utilizó el *Bootstrapping* de 10,000 submuestras con dos colas, donde un valor de al menos 0.05 indica que una medida es significativa para la formación del constructo compuesto. En este sentido, los ítems CHS2, CHS4, CHS5, INS4, TIC2 y TIC5 cumplen con este criterio. Para los pesos que no resultaron significativos, se procedió a evaluar la carga externa, la cual debía ser mayor a 0.5. Como resultado de este análisis, se determinó que CHS1, CHS3, INS1, INS2, INS3 y TIC2 cumplen con este requisito. Se decidió eliminar los ítems INS5 y TIC1, por no cumplir con los criterios de relevancia establecidos.

Se evaluó el constructo formativo de segundo orden: DETR utilizando el VIF para descartar problemas de colinealidad y analizar la relevancia y significancia de los indicadores (Hair, Risher, et al., 2019). Se identificó que CHS es el indicador con mayor contribución al constructo de determinantes (0.818). Se revisaron las correlaciones encontrando: que entre INS y TIC fue de 0.659, entre INS y CHS fue de 0.668 y entre TIC y CHS fue de 0.619. Estos valores arrojaron VIF de 3.002, 2.984 y 2.189 respectivamente. Esto confirma empíricamente la dirección de la relación tanto de los constructos de primer y segundo orden de tipo formativo-formativo.

#### ▪ Evaluación modelo de medida modo A

Las variables de primer orden, al ser de naturaleza reflectiva, fueron evaluadas en términos de fiabilidad y validez. Para ello, se evaluaron las cargas factoriales, el Alfa de Cronbach, la fiabilidad compuesta, el cociente rho de *Dijkstra-Henseler* y la varianza media extraída (AVE) (Benitez et al., 2020; Dijkstra & Henseler, 2015; Fassott et al., 2016; Hair, Risher, et al., 2019).

Los resultados muestran que todos los indicadores que componen las variables latentes reflectivas (Tabla 6-9) superan los valores mínimos establecidos de 0.7 (Hair et al., 2016), a excepción de 7 ítems cuyas cargas están por encima de 0.6, lo cual se considera aceptable (Barclay et al., 1995). Se ha evaluado la validez convergente mediante el cálculo del AVE, y todos los valores superan el umbral de 0.5 (Hair et al., 2016). Por lo tanto, se

confirma que el modelo posee una fiabilidad y validez convergente adecuadas. Se ha demostrado la confiabilidad del constructo de orden superior al contar con cargas significativas y valores de AVE >0.5.

La Tabla 6-9 resume los indicadores utilizados para evaluar los modelos de medida de los constructos estudiados. Los resultados confirman la validez convergente, consistencia interna y validez discriminante de las variables, lo que permite continuar con la evaluación del modelo estructural.

**Tabla 6-9:** Resultados modelo de medida.

| Constructo/indicador                               | VIF   | Pesos  | Cargas  | $\alpha$ | $\rho_c$ | $\rho_A$ | AVE   |
|--|-------|--------|---------|----------|----------|----------|-------|
| <b>DETERMINANTES</b>                               |       |        |         |          |          |          |       |
| (Constructo multidimensional, modo B)              |       |        |         | n.a      | n.a      | n.a      | n.a   |
| <b>Institucionalidad (Compuesto, modo B)</b>       | 3,002 | 0.238  | 0.854   | *        | n.a      | n.a      | n.a   |
| ins1   | 1,086 | 0.287  | * 0.512 | *        |          |          |       |
| ins2   | 2,218 | 0.428  | 0.889   | *        |          |          |       |
| ins3   | 1,486 | 0.151  | 0.591   | *        |          |          |       |
| ins4   | 1,916 | 0.449  | * 0.854 | *        |          |          |       |
| <b>Información y TIC (Compuesto, modo B)</b>       | 2,984 | 0.115  | 0.860   | *        | n.a      | n.a      | n.a   |
| tic2   | 1,074 | 0.291  | 0.587   | *        |          |          |       |
| tic3   | 1,280 | -0.086 | * 0.419 | *        |          |          |       |
| tic4   | 1,890 | 0.411  | * 0.849 | *        |          |          |       |
| tic5   | 1,209 | 0.579  | * 0.891 | *        |          |          |       |
| <b>Capital humano y social (Compuesto, modo B)</b> | 2,189 | 0.818  | * 0.989 | *        | n.a      | n.a      | n.a   |
| chs1   | 2,088 | 0.043  | 0.712   | *        |          |          |       |
| chs2   | 2,267 | 0.385  | * 0.739 | *        |          |          |       |
| chs3   | 2,828 | -0.008 | 0.775   | *        |          |          |       |
| chs4   | 2,684 | 0.446  | * 0.850 | *        |          |          |       |
| chs5   | 1,875 | 0.370  | * 0.841 | *        |          |          |       |
| <b>Coordinación (Compuesto, modo A)</b>            |       |        |         | 0.867    | 0.871    | 0.896    | 0.521 |
| cip1   | 2,127 | 0.169  | * 0.648 | *        |          |          |       |
| cip2   | 2,942 | 0.165  | * 0.755 | *        |          |          |       |
| cip3   | 2,891 | 0.198  | * 0.827 | *        |          |          |       |
| cip4   | 2,783 | 0.181  | * 0.761 | *        |          |          |       |
| cip5   | 2,149 | 0.131  | * 0.722 | *        |          |          |       |
| cip6   | 1,789 | 0.162  | * 0.686 | *        |          |          |       |
| cip7   | 1,927 | 0.208  | * 0.717 | *        |          |          |       |
| cip8   | 1,806 | 0.173  | * 0.639 | *        |          |          |       |
| <b>Prácticas lean (modo A)</b>                     |       |        |         | 0.796    | 0.819    | 0.868    | 0.623 |
| lean1  | 1,964 | 0.393  | * 0.860 | *        |          |          |       |
| lean2  | 1,626 | 0.270  | * 0.758 | *        |          |          |       |
| lean3  | 2,161 | 0.311  | * 0.845 | *        |          |          |       |
| lean4  | 1,297 | 0.286  | * 0.681 | *        |          |          |       |
| <b>DESEMPEÑO</b>                                   |       |        |         |          |          |          |       |
| (Constructo multidimensional, modo A)              |       |        |         | 0.927    | 0.927    | 0.954    | 0.875 |



| Constructo/indicador                            | VIF    | Pesos | Cargas  | $\alpha$ | pc    | $\rho_A$ | AVE   |
|---|--------|-------|---------|----------|-------|----------|-------|
| <b>Desempeño asistencial (Modo A)</b>           | 2,956  | 0.351 | * 0.957 | * 0.707  | 0.75  | 0.832    | 0.624 |
| das1  | 1,350  | 0.540 | * 0.845 | *        |       |          |       |
| das2  | 1,347  | 0.333 | * 0.709 | *        |       |          |       |
| das3  | 1,563  | 0.380 | * 0.811 | *        |       |          |       |
| <b>Desempeño financiero (Compuesto, modo A)</b> | 2,209  | 0.350 | * 0.964 | * 0.818  | 0.842 | 0.879    | 0.646 |
| dfin1   | 1,708  | 0.393 | * 0.829 | *        |       |          |       |
| dfin2   | 1,477  | 0.246 | * 0.700 | *        |       |          |       |
| dfin3   | 1,859  | 0.286 | * 0.813 | *        |       |          |       |
| dfin4   | 2,186  | 0.313 | * 0.863 | *        |       |          |       |
| <b>Desempeño técnico (Compuesto, modo A)</b>    | 2,2023 | 0.370 | * 0.882 | * 0.812  | 0.831 | 0.864    | 0.518 |
| dte1  | 1,621  | 0.173 | * 0.616 | *        |       |          |       |
| dte2  | 2,137  | 0.216 | * 0.774 | *        |       |          |       |
| dte3  | 1,746  | 0.298 | * 0.805 | *        |       |          |       |
| dte4  | 1,362  | 0.193 | * 0.624 | *        |       |          |       |
| dte5  | 1,862  | 0.257 | * 0.788 | *        |       |          |       |
| dte6  | 1,459  | 0.238 | * 0.684 | *        |       |          |       |

Factor de inflación de la varianza (VIF); Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ); Fiabilidad compuesta (pc); Dijkstra-Henseler's ( $\rho_A$ ); Varianza extraída media (AVE); No aplica (n.a) \* Significativo a  $p < 0.05$  (2 colas).

La validez discriminante fue evaluada utilizando el criterio de *Fornell-Larcker* y el ratio *heterotrait-monotrait* (HTMT), cuyos resultados se presentan la Tabla 6-10. Se observó que las correlaciones entre cada par de constructos no excedieron la raíz cuadrada del AVE de cada constructo, lo que cumplió con el criterio de *Fornell-Larcker* (Fornell y Larcker, 1981). Los resultados del HTMT entre cada par de constructos se encontraron en un rango de 0.698 a 0.838. Por lo tanto, todos los valores estuvieron por debajo del umbral máximo permisible de 0.85 (Henseler et al., 2016). Estos resultados respaldaron la adecuada validez del modelo.

**Tabla 6-10:** Validez discriminante. Criterios Fornell & Larcker y Ratio HTMT.

|      | CIP          | DESE         | LEAN         |
|------|--------------|--------------|--------------|
| CIP  | <b>0.722</b> | <i>0.698</i> | <i>0.768</i> |
| DESE | 0.636        | <b>0.935</b> | <i>0.838</i> |
| LEAN | 0.656        | 0.758        | <b>0.789</b> |

Criterio de Fornell-Larcker: raíz cuadrada de la AVE en diagonal (negrita), HTMT sobre la diagonal (cursiva) y construcción de correlaciones debajo de la diagonal.

## 6.2.6 Valoración del modelo estructural

La evaluación del modelo estructural incluyó un análisis de la multicolinealidad interna, se constató que este problema no estaba presente, ya que los valores de los VIF oscilaron entre 1 y 1.754, todos por debajo del umbral de 3.3 (Hair et al., 2019). Luego, se procedió con el análisis del modelo estructural, siguiendo el enfoque metodológico propuesto de Hair et al. (2019). Esto implicó una evaluación de los coeficientes de trayectoria (path), centrándose en su signo, magnitud y significancia estadística. Para llevar a cabo este análisis, se utilizó un método de *bootstrapping* con 10,000 muestras (Hair et al., 2011). Como resultado de esta

evaluación que se presenta en la tabla 6-11, se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas que respalden el rechazo de las primeras cuatro hipótesis planteadas.

Las estimaciones de los coeficientes de trayectoria (path) son coeficientes de regresión estandarizados, cuyo signo y magnitud absoluta pueden evaluarse. Estos coeficientes se interpretan como el cambio en la variable dependiente, medido en desviaciones estándar, que ocurre cuando una variable independiente aumenta en una desviación estándar, manteniendo todas las demás variables explicativas constantes. Entre más cercano a uno sea el coeficiente, más impacto tiene la variable independiente sobre la dependiente.

**Tabla 6-11:** Resultados modelo estructural.

|           | VIF   | PATH  | Valores p | 95CI          | Hipótesis | Soportado | F2    |
|-----------|-------|-------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------|
| DETR-CIP  | 1     | 0.728 | 0         | [0.635-0.817] | H1        | Si        | 0.989 |
| CIP-DESE  | 1.754 | 0.245 | 0.013     | [0.068-0.429] | H2        | Si        | 0.087 |
| CIP-LEAN  | 1     | 0.656 | 0         | [0.519-0.783] | H3        | Si        | 0.760 |
| LEAN-DESE | 1.754 | 0.597 | 0         | [0.410-0.760] | H4        | Si        | 0.518 |

Factor de inflación de la varianza (VIF); coeficientes PATH reportados, pruebas de significancia, desviaciones estándar e intervalos de confianza corregidos por sesgo del 95 % mediante un procedimiento de re muestreo (bootstrapping) con 10,000 repeticiones; : p < 0.05; F2 tamaño del efecto

Los resultados respaldan la primera hipótesis al encontrar una relación positiva y significativa entre los determinantes de la coordinación y el nivel de coordinación observado ( $\beta = 0.728$ ). Esto sugiere que los determinantes: institucionalidad, información y TIC, y capital humano y social, influyen positivamente en la efectividad de la coordinación de actores de la CSH y se destaca la importancia de gestionar estos determinantes para mejorar la coordinación en este contexto.

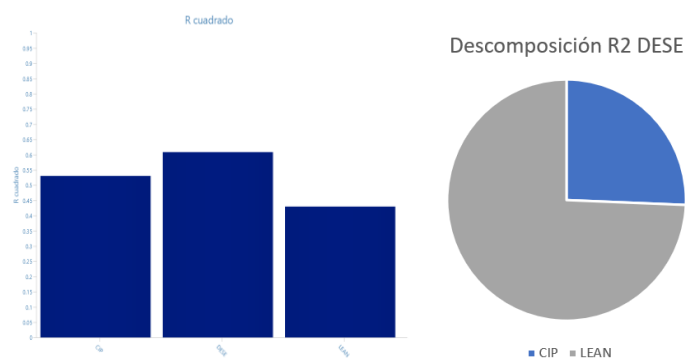
Se confirma la segunda hipótesis al mostrar una relación positiva y significativa entre la coordinación de actores y el desempeño de la CSH evaluada en términos asistenciales, financieros y técnicos ( $\beta = 0.245$ ). Esto indica que un mayor nivel de coordinación se asocia con un mejor desempeño en la CS. Esto respalda la idea de que la coordinación eficaz en la CS puede mejorar la eficiencia y eficacia operativa de los actores.

Se respalda la tercera hipótesis, al demostrar una relación positiva y significativa entre la coordinación de actores y la implementación de prácticas *lean* ( $\beta = 0.656$ ). Esto sugiere que una mayor coordinación facilita la adopción y aplicación efectiva de prácticas *lean* en la CSH. La coordinación efectiva puede actuar como un facilitador crucial para la implementación exitosa de iniciativas *lean*, lo que a su vez puede llevar a mejoras en la eficiencia y calidad de los procesos.

Los resultados respaldan la cuarta hipótesis. Existe una relación positiva y significativa entre la implementación de prácticas *lean* y el desempeño de la CSH ( $\beta = 0.597$ ). Esto indica que adoptar y aplicar prácticas *lean* de manera efectiva está asociado con un mejor desempeño en la CS. Este hallazgo subraya la relevancia de las prácticas *lean* como una estrategia eficaz para mejorar la eficiencia y eficacia operativa en el contexto de la CSH.

El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) evalúa el poder explicativo del modelo estructural, indicando cuánta varianza de un constructo puede ser explicada por las variables predictoras en el modelo (Cohen, 2013; Falk & Miller, 1992; Hair et al., 2014). Los resultados muestran valores de 0.497 para CIP, 0.609 para DESE y 0.432 para LEAN. Al considerar que los valores de  $R^2$  deben superar 0.1 (Creixans-Tenas et al., 2019), se confirma que el modelo tiene un buen poder explicativo, especialmente en el caso del DES. Al realizar la descomposición de  $R^2$ , se revela que el 15.6% de la varianza de DES es explicada por CIP, mientras que el 45.3% es explicada por LEAN (Figura 6-13). Esto sugiere que LEAN tiene un impacto significativamente mayor en la variabilidad de DES en comparación con CIP.

**Figura 6-13:**  $R^2$  y su descomposición.



En cuanto al efecto  $f^2$ , que proporciona información sobre la capacidad de un constructo independiente para predecir la varianza en un constructo dependiente. Según la clasificación de Cohen (1988), valores de 0,02, 0,15 y 0,35 indican un efecto débil, moderado o fuerte, respectivamente. Con base en la

Tabla 6-11, los resultados indican que la variable DETR tiene un impacto fuerte en la variable CIP. Se observa un efecto fuerte de CIP sobre LEAN y de LEAN sobre DESE. Sin embargo, el efecto de CIP en la variable DESE es más débil en comparación con los otros impactos.

### **6.3 Resumen del capítulo**

En esta etapa se llevaron a cabo dos actividades principales: la investigación por encuesta y la aplicación del método PLS-SEM. En la investigación por encuesta, se generaron ítems, se validaron mediante el coeficiente de validez de contenido y se ajustó el cuestionario según los comentarios de expertos. Se realizó una prueba piloto para evaluar la consistencia interna del instrumento. Luego, se administró el cuestionario vía correo electrónico para recopilar los datos. En cuanto al proceso PLS-SEM, este método se utilizó para medir modelos de ecuaciones estructurales basadas en la varianza.

A través de la evaluación de los modelos de medida y estructural, esta investigación aporta de manera significativa a la literatura al abordar la relación entre los determinantes de la coordinación de actores, la coordinación, las prácticas *lean* y el desempeño de la CSH. Los resultados han permitido verificar de manera concluyente que los determinantes tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo en la coordinación ( $\beta = 0.728$ ), que a su vez influye positivamente en las prácticas *lean* ( $\beta = 0.656$ ) y el desempeño ( $\beta = 0.245$ ). Además, se ha constatado que las prácticas *lean* tienen un efecto positivo y significativo en el desempeño ( $\beta = 0.597$ ). También se identificó los indicadores que tienen mayor contribución a los determinantes: equipo de trabajo capacitado y con experiencia, normatividad nacional vigente relacionada con la selección de los proveedores y sistemas de información que permiten intercambiar datos de forma sencilla con otros sistemas. Este hallazgo contribuye de manera significativa a la comprensión de cómo estas variables interrelacionadas afectan la CSH, lo que indica que el modelo propuesto proporciona una explicación precisa y confiable de las relaciones entre las variables bajo estudio.

## 7. Análisis avanzado de PLS-SEM y estrategias

En esta sección se exploran los efectos de mediación y moderación del modelo propuesto. Se realiza una predicción del desempeño de la CSH a partir de los determinantes en la coordinación de actores, la coordinación y las prácticas *lean*. Se comparan diferentes configuraciones a partir del modelo teórico en función del efecto mediador de prácticas *lean* y se presenta un marco integral para formular las estrategias de mejora.

### 7.1 Efecto moderador de la naturaleza jurídica de IPS.

Se realizó un análisis multigrupo para investigar el posible impacto moderador de la naturaleza jurídica de las IPS en el modelo. La muestra se dividió en dos grupos: IPS públicas e IPS privadas. Se aplicó el procedimiento de tres pasos para analizar la invarianza de medición de modelos compuestos (MICOM) (Cheah et al., 2020; Henseler et al., 2016). Esto aseguró que el efecto de la naturaleza jurídica de la IPS se limitara a los coeficientes de las relaciones en el modelo estructural y no a los parámetros del modelo de medición. Los resultados de la Tabla 7-1 mostraron que ambos grupos alcanzaron invarianza de medición completa en las variables, lo que permite continuar con el análisis.

**Tabla 7-1:** Resultados del procedimiento de invarianza de la medición en modelos compuestos.

| Paso 1                      |    | Paso 2                  |       |            | Paso 3a               |        |        |       | Paso 3b             |        |        |       |                     |
|-----------------------------|----|-------------------------|-------|------------|-----------------------|--------|--------|-------|---------------------|--------|--------|-------|---------------------|
| Invarianza de configuración |    | Invarianza de compuesto |       |            | Igualdad de varianzas |        |        |       | Igualdad de medias  |        |        |       |                     |
|                             |    | Correlación original    | 5.00% | Invarianza | Diferencia original   | 2.50%  | 97.50% | Igual | Diferencia original | 2.50%  | 97.50% | Igual | Invarianza completa |
| CIP                         | Si | 0.994                   | 0.987 | Si         | -0.056                | -0.374 | 0.383  | Si    | 0.541               | -0.937 | 0.958  | Si    | Si                  |
| DESE                        | Si | 0.999                   | 0.999 | Si         | 0.005                 | -0.382 | 0.384  | Si    | 0.337               | -0.799 | 0.829  | Si    | Si                  |
| DETR                        | Si | 0.944                   | 0.835 | Si         | -0.061                | -0.378 | 0.378  | Si    | 0.094               | -1.032 | 1.015  | Si    | Si                  |
| LEAN                        | Si | 0.998                   | 0.991 | Si         | 0.176                 | -0.382 | 0.378  | Si    | -0.085              | -0.903 | 0.922  | Si    | Si                  |

Se utilizó un enfoque no paramétrico basado en permutaciones para realizar un análisis multigrupo con 5.000 permutaciones y dos colas a un nivel de 0,05 (Cheah et al., 2020). Aunque se obtuvieron resultados diferentes

en los dos grupos, se encontró una diferencia significativa entre los determinantes y la coordinación como se presenta en la Tabla 7-2.

**Tabla 7-2:** Análisis multi-grupo basado en pruebas de permutación.

|              | IPS pública | IPS privada | Diferencia original | p valor | Sig. |
|--------------|-------------|-------------|---------------------|---------|------|
| CIP -> DESE  | 0.142       | 0.392       | -0.249              | 0.161   | No   |
| CIP -> LEAN  | 0.652       | 0.687       | -0.034              | 0.426   | No   |
| DETR -> CIP  | 0.824       | 0.614       | 0.21                | 0.031   | Si   |
| LEAN -> DESE | 0.694       | 0.466       | 0.228               | 0.177   | No   |

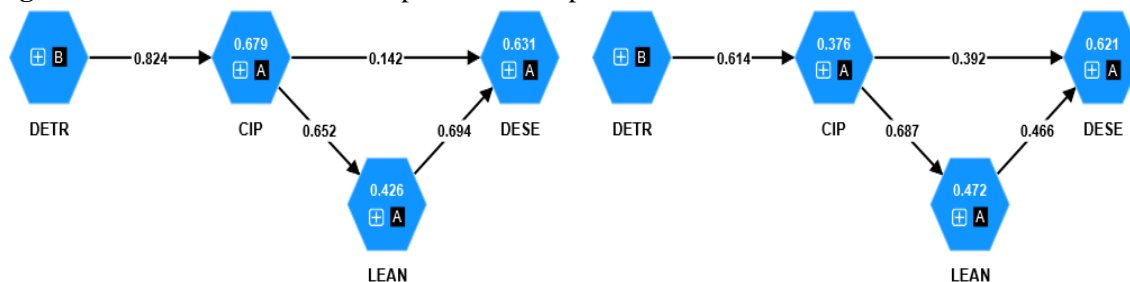
  

|      | IPS pública | IPS privada | Diferencia original | p valor | Sig. |
|------|-------------|-------------|---------------------|---------|------|
| CIP  | 0.679       | 0.376       | 0.302               | 0.028   | Si   |
| DESE | 0.631       | 0.621       | 0.01                | 0.48    | No   |
| LEAN | 0.426       | 0.472       | -0.046              | 0.425   | No   |

Bootstrap basado en n = 5000 submuestras. Sig.: Significativo. P valor de permutación para prueba de una cola para comparaciones de grupos para efectos hipotizados. Prueba de dos colas para comparaciones de grupos para efectos de variables de control y R2.

En conclusión, si bien no se encontró apoyo a la hipótesis inicialmente formulada, en la que se esperaba que el efecto moderador fuera significativo entre coordinación y desempeño, sí se encontró una diferencia significativa en la relación entre determinantes y coordinación. Se encontró una diferencia significativa en el R2 del constructo CIP. En la Figura 7-1 se muestra la estimación de los modelos de medida para cada uno de los grupos evaluados.

**Figura 7-1:** Modelo de medida IPS públicas e IPS privadas.



## 7.2 Efecto mediador de *lean* en la CSH

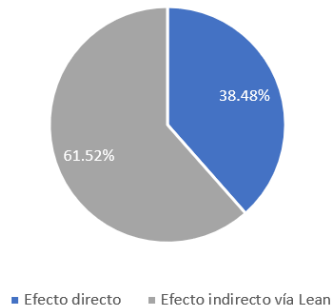
El análisis de efectos identifica y clasifica mediaciones. Es complementaria si los efectos directos e indirectos son significativos y del mismo signo; competitiva si difieren en signo; indirecta si solo el efecto indirecto es significativo; y ausente si ninguno es significativo. Como se observa en la Tabla 7-3, todos los efectos directos son positivos y significativos estadísticamente.

Para evaluar la mediación, se calculó el índice de varianza explicada (VAF). Según Hair et al. (2022), si el VAF es menor al 20%, no hay mediación; si está entre el 20% y el 80%, la mediación es parcial; y si supera el 80%, la mediación es completa. Los resultados muestran que *lean* media la relación entre coordinación y desempeño, de forma parcial y complementaria ( $\beta = 0.392$  VAF = 61,52%). El efecto total sobre el desempeño se descompuso en efectos directo e indirectos mediante un gráfico circular junto con los valores porcentuales de la VAF como se presenta en la Figura 7-2.

**Tabla 7-3:** Efectos directos e indirectos.

|                         | path  | media | 2.50% | 97,5% | Valores p | Sig. | VAF    |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|--------|
| <b>Efecto directo</b>   |       |       |       |       |           |      |        |
| CIP -> DESE (c')        | 0.245 | 0.25  | 0.061 | 0.429 | 0.015     | Si   |        |
| CIP -> LEAN (a1)        | 0.656 | 0.658 | 0.516 | 0.782 | 0         | Si   |        |
| LEAN -> DESE (b1)       | 0.597 | 0.587 | 0.406 | 0.761 | 0         | Si   |        |
| <b>Efecto indirecto</b> |       |       |       |       |           |      |        |
| CIP -> LEAN -> DESE     | 0.392 | 0.388 | 0.238 | 0.54  | 0         | Si   | 61.52% |

**Figura 7-2:** VAF de desempeño.

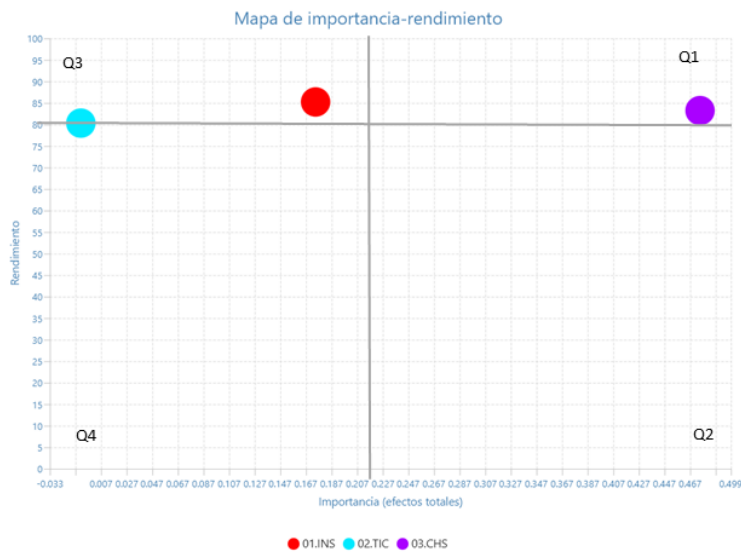


### 7.3 Análisis de matriz importancia – desempeño (IPMA)

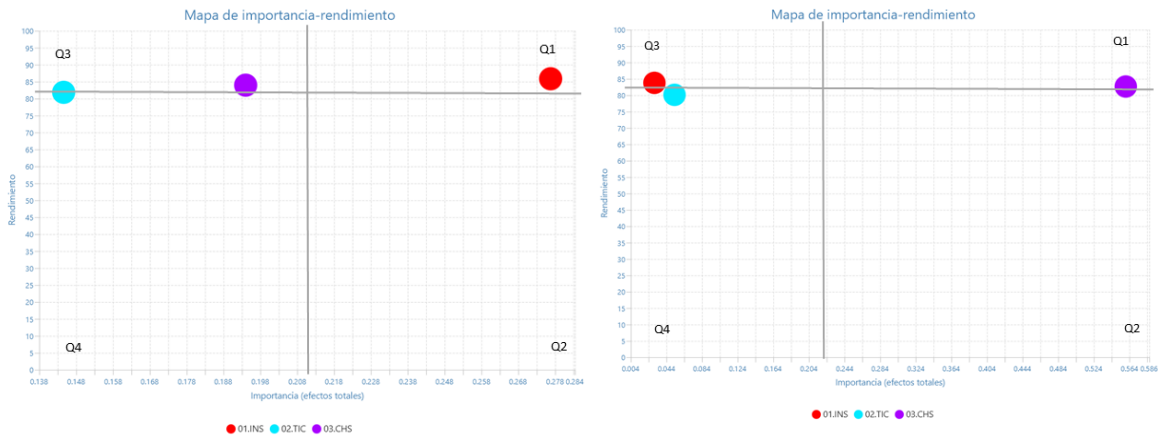
El IPMA complementa la evaluación mediante un gráfico de cuatro cuadrantes. En este, el eje vertical indica el nivel de desempeño de los atributos, que varía desde bajo rendimiento hasta alto rendimiento. Por otro lado, el eje horizontal refleja la percepción de la importancia de estos atributos, abarcando desde no muy importante hasta muy importante (Ringle & Sarstedt, 2016). Los resultados indican que el capital humano y social son los determinantes que tienen una alta importancia sobre la coordinación en las IPS (Figura 7-3).

Con relación a cada grupo, los resultados del IPMA muestran que las instituciones públicas tienen una oportunidad de mejorar el rendimiento del determinante de capital humano y social. Por otro lado, el determinante de institucionalidad es más importante y muestra un mejor desempeño en las instituciones públicas en comparación con las privadas. Sin embargo, en ambos casos, el determinante de tecnología de la información y comunicación (TIC) tiene un mayor desempeño, pero menor importancia (figura 7-4).

**Figura 7-3: IPMA del modelo global.**



**Figura 7-4: IPMA IPS públicas vs IPS privadas.**



## 7.4 Predicción

El valor  $Q^2$  compara el error de predicción, si el valor de  $Q^2$  es positivo, significa que los errores de predicción del modelo son menores que los errores de predicción que se obtendrían al usar los valores promedio (Danks et al., 2019; Shmueli et al., 2016). Los resultados de la Tabla 7-4 permiten concluir que el modelo presenta un rendimiento predictivo superior tanto a nivel de constructo (CIP, DESE y LEAN) como a nivel de indicadores. Luego se creó un modelo de regresión lineal (LM) que se utilizó para predecir un indicador endógeno a partir de todos los indicadores exógenos. Y se calcularon los errores de predicción en términos de RMSE, MAE, y la asimetría.



El modelo PLS tiene mejores errores de predicción que el modelo LM, lo que indica un gran poder de predicción (Shmueli & Koppius, 2011). En particular, el constructo de segundo grado DESE, en sus tres dimensiones asistencial, financiera y técnica, muestra un gran poder de predicción, ya que tiene un valor positivo de  $Q^2$  y muestra diferencias negativas para RMSE y MAE.

**Tabla 7-4:** Indicadores de predicción del modelo.

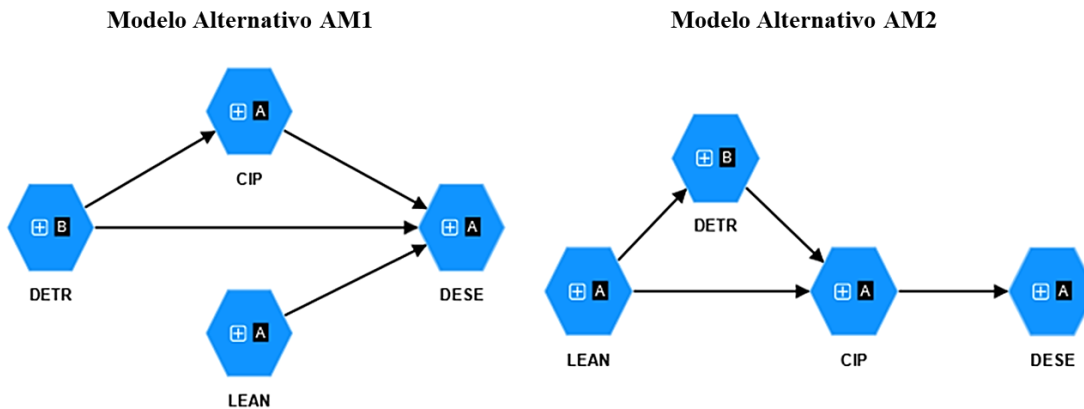
|       | $Q^2_{predict}$ | PLSSEM<br>RMSE | PLSSEM<br>MAE | LM<br>RMSE | LM<br>MAE | PLS<br>LM- RMSE | PLS<br>LM- MAE | ASIMETRÍA |
|-------|-----------------|----------------|---------------|------------|-----------|-----------------|----------------|-----------|
| cip1  | 0.211           | 0.93           | 0.744         | 0.919      | 0.719     | 0.011           | 0.025          | -0.749    |
| cip2  | 0.287           | 0.774          | 0.621         | 0.79       | 0.635     | -0.016          | -0.014         | -0.815    |
| cip3  | 0.296           | 0.776          | 0.612         | 0.777      | 0.619     | -0.001          | -0.007         | -0.482    |
| cip4  | 0.224           | 1.044          | 0.822         | 1.065      | 0.842     | -0.021          | -0.02          | -0.688    |
| cip5  | 0.214           | 1.145          | 0.879         | 1.16       | 0.889     | -0.015          | -0.01          | -1.165    |
| cip6  | 0.194           | 0.986          | 0.751         | 0.991      | 0.752     | -0.005          | -0.001         | -0.643    |
| cip7  | 0.237           | 1.266          | 0.985         | 1.284      | 1.024     | -0.018          | -0.039         | -0.762    |
| cip8  | 0.202           | 0.953          | 0.718         | 0.958      | 0.737     | -0.005          | -0.019         | -0.736    |
| DAS   | 0.318           | 0.834          | 0.653         | 0.857      | 0.666     | -0.023          | -0.013         | -0.639    |
| DFI   | 0.314           | 0.836          | 0.674         | 0.856      | 0.687     | -0.02           | -0.013         | -0.676    |
| DTE   | 0.326           | 0.827          | 0.63          | 0.916      | 0.72      | -0.089          | -0.09          | -0.805    |
| lean1 | 0.284           | 0.656          | 0.491         | 0.666      | 0.516     | -0.01           | -0.025         | -0.506    |
| lean2 | 0.159           | 0.951          | 0.791         | 0.952      | 0.801     | -0.001          | -0.01          | -0.212    |
| lean3 | 0.226           | 0.812          | 0.608         | 0.82       | 0.61      | -0.008          | -0.002         | -0.9      |
| lean4 | 0.166           | 0.801          | 0.625         | 0.823      | 0.639     | -0.022          | -0.014         | -1.445    |
|       | $Q^2_{predict}$ | RMSE           | MAE           | Asimetría  |           |                 |                |           |
| CIP   | 0.459           | 0.755          | 0.584         | -0.623     |           |                 |                |           |
| DESE  | 0.381           | 0.843          | 0.631         | -0.287     |           |                 |                |           |
| LEAN  | 0.357           | 0.838          | 0.645         | -0.695     |           |                 |                |           |

CIP: Coordinación, DESE; desempeño, DAS: desempeño asistencial, DFI: desempeño financiero, DTE: Desempeño técnico. RMSE: Error de raíz cuadrada media. MAE: Error absoluto medio. PLS: Modelo de trayectorias de mínimos cuadrados parciales; LM: Modelo de regresión lineal.

Se elaboraron dos modelos teóricos alternativos respaldados por la revisión de literatura. En uno de ellos, las prácticas *lean*, en lugar de actuar como variable mediadora, se consideran como una variable independiente que solo está relacionada con el desempeño de la CSH (AM1). En el otro, se contempla a *lean* como predecesora de los determinantes y la coordinación, sin una relación directa sobre el desempeño (AM2) (Alemsan & Tortorella, 2022; Najla Alemsan et al., 2022; Khorasani et al., 2015; Oliveira-Dias et al., 2022), en la Figura 7-5 se muestran los modelo alternativos propuesto.

Para llevar a cabo esta comparación de modelos en cuanto a su capacidad predictiva fuera de la muestra, se aplicó la prueba de capacidad predictiva con validación cruzada (CVPAT) (Sharma et al., 2022). El modelo que representa el objeto de la actual investigación se denomina como el Modelo Establecido (EM), mientras que los modelos presentados anteriormente se definen como el Modelo Alternativo1 (AM1) y modelo alternativo 2 (AM2). La evaluación de los modelos cumple con los requisitos establecidos en términos de calidad de datos y medición (Chin, 1998; Hair, Risher, Sarstedt y Ringle, 2019a).

**Figura 7-5:** Modelos alternativos.



Se utilizó el software SmartPLS para evaluar la capacidad predictiva del constructo de desempeño en cada uno de los modelos (Tabla 7-5). Los resultados indican que, en los tres modelos, se observa una pérdida promedio significativamente menor tanto en el indicador promedio (IA) como en el modelo lineal (LM), lo que sugiere una alta validez predictiva para cada uno de ellos, respectivamente.

**Tabla 7-5:** Evaluación capacidad predictiva CVPAT.

| DES      | Modelo Establecido EM |                |            |         | Modelo alternativo AM1 |                |            |         | Modelo alternativo AM2 |                |            |         |
|----------|-----------------------|----------------|------------|---------|------------------------|----------------|------------|---------|------------------------|----------------|------------|---------|
|          | PLS-SEM loss          | Benchmark loss | Diferencia | p-valor | PLS-SEM loss           | Benchmark loss | Diferencia | p-valor | PLS-SEM loss           | Benchmark loss | Diferencia | p-valor |
| CVPAT_IA | 0.674                 | 0.915          | -0.241     | 0.000   | 0.679                  | 0.897          | -0.218     | 0.000   | 0.681                  | 1.012          | -0.331     | 0.000   |
| CVPAT_LM | 0.674                 | 0.846          | -0.172     | 0.000   | 0.679                  | 0.741          | -0.062     | 0.065   | 0.681                  | 0.738          | -0.057     | 0.032   |

loss = average loss (pérdida promedio)

Se utilizó el código del software estadístico R (Ray et al., 2022), para estimar las métricas de comparación y evaluar las hipótesis. La hipótesis nula plantea que la capacidad predictiva es igual en los modelos, mientras que la hipótesis alternativa sugiere que los modelos AM1 y AM2, respectivamente, muestran una capacidad predictiva superior al EM, como se presenta en la Tabla 7-6. Los resultados revelan que las pérdidas promedio del modelo son inferiores en el modelo inicial.

Esto respalda la mayor precisión predictiva del modelo establecido (EM) en comparación con los alternativos (AM1 y AM2). Por lo tanto, el modelo teórico inicial de esta investigación podría ofrecer hallazgos generalizables para otros conjuntos de datos y contextos potencialmente equivalentes. Esta información proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas y planificar estrategias basadas en estimaciones confiables sobre eventos futuros relacionados con las variables de interés.

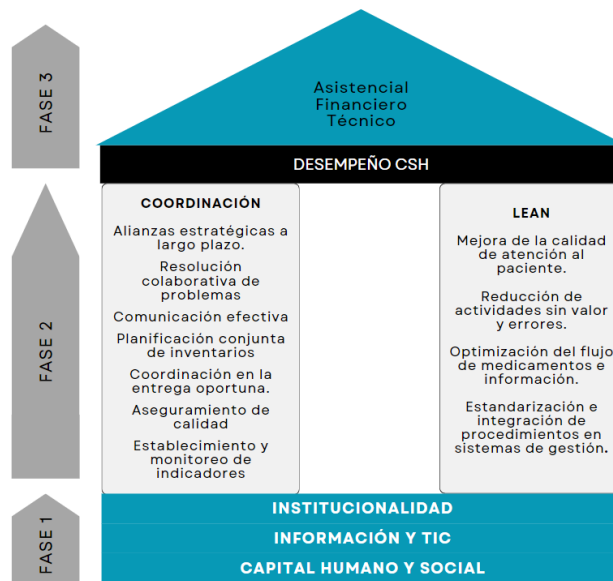
**Tabla 7-6:** Comparación CVPAT.

| DES          | Pérdida promedio |       |            | p-valor |
|--------------|------------------|-------|------------|---------|
|              | EM               | AM    | Diferencia |         |
| CVPAT EM-AM1 | 0.674            | 0.679 | -0.005     | 0.871   |
| CVPAT EM-AM2 | 0.674            | 0.681 | -0.007     | 0.784   |

EM= modelo establecido; AM1= modelo alternativo 1; AM2= modelo alternativo 2  
El valor de p se basa en 10.000 muestras *bootstrap*

## 7.5 Marco integral para mejorar el desempeño de la CSH.

Después de presentar evidencia estadística, los hallazgos empíricos de este estudio han llevado a la transformación del modelo conceptual en un marco integral. El marco propuesto se basa en la adaptación del modelo teórico a la casa *lean* (Anand y Kodali, 2008). En la base de esta estructura se encuentran los determinantes de la coordinación (capital humano y social, información y TIC, e institucionalidad), considerados habilitadores para la construcción de dos pilares: la coordinación de actores y la filosofía *lean*. Los pilares contribuyen significativamente a mejorar el desempeño asistencial, financiero y técnico de la CSH (Figura 7-6). Sobre cada uno de las variables se propone una estrategia específica en función de los indicadores que tienen mayor contribución o peso con su constructo. A continuación, se detallan las fases que conforman este marco.

**Figura 7-6:** Marco integral CSH.

**Fase 1: Preparación:** Una vez validada estadísticamente la capacidad predictiva del modelo y las relaciones entre variables a través de los coeficientes *path*, y del análisis IPMA, se identifica que el capital humano y social es la variable más importante. Específicamente, el ítem: equipo de trabajo capacitado y con experiencia

en el proceso de suministro de medicamentos, se destaca como el de mayor contribución a este constructo. A continuación, la institucionalidad, con el ítem: normatividad nacional vigente relacionada con el proceso de suministro de medicamentos mejora la selección de los proveedores, también presenta una contribución significativa. Por último, información y TIC con el ítem; los sistemas de información utilizados en el proceso de suministro de medicamentos permiten intercambiar información y datos de forma sencilla con otros sistemas, con el de mayor contribución.

Los resultados indican que la relación entre los determinantes y la coordinación es de  $\beta= 0.78$ , mientras que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es de 0.497. Por lo tanto, se estima que el 39% de la variabilidad en la coordinación puede ser explicada por los determinantes. Además, con un  $f^2$  de 0.989, se sugiere un efecto de gran magnitud. Por lo que los cambios que se realizan con base en las estrategias presentadas anteriormente para mejorar a lo largo de estos niveles contribuirá de manera significativa a mejorar el desempeño de la CSH, pues en total esta variable representa un  $R^2$  de 0.608 lo que indica que las variables independientes explican aproximadamente el 60.8% de la varianza del desempeño de la CSH.

Considerando lo anterior, esta fase sienta las bases para una gestión eficiente y de calidad de la CSH, por lo que se requiere desarrollar cada uno de los determinantes de la coordinación. Para cada uno estos, se ha formulado una estrategia basada en el ítem del modelo teórico que tuvo la mayor contribución a cada constructo (Figura 7-7).

**Figura 7-7:** Estrategias para implementar los determinantes.



Se propone un modelo de niveles de mejora de los determinantes que se basa en la evaluación de cada institución de salud utilizando una escala de Likert de 1 a 7 (Tabla 7-7). Este modelo permite identificar y potenciar cada determinante en función de los niveles obtenidos. Se ha establecido que mejoras en estos determinantes se traducen en una mayor coordinación.

**Tabla 7-7:** Niveles de mejora asociadas a los determinantes.

|                                       | <b>Equipo de trabajo capacitado y con experiencia.</b>   | <b>Normatividad nacional vigente para la selección de proveedores.</b>  | <b>Sistemas de información para el intercambio de datos.</b>  |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Nivel 1 - Inicial (Likert 1,2)        | El equipo de trabajo posee conocimientos básicos en el proceso de suministro. La experiencia en el proceso de suministro es limitada y no está estandarizada.  | La institución no cuenta con una política específica para la selección de proveedores de suministros médicos.   | La institución no cuenta con un sistema de información dedicado para el intercambio de datos en el proceso de suministro.   |
| Nivel 2 - En Desarrollo. (Likert 3,4) | El equipo de trabajo ha recibido capacitación específica en el proceso de suministro. Existe una combinación de experiencia y habilidades en el equipo, pero aún no está completamente consolidada.                  | La institución tiene una política básica para la selección de proveedores, pero no se actualiza regularmente.   | Se han implementado sistemas de información básicos, pero la interoperabilidad con otros sistemas es limitada.  |
| Nivel 3 - Establecido (Likert 5,6)    | El equipo de trabajo cuenta con capacitación continua y especializada en el proceso de suministro. La experiencia en el proceso de suministro está estandarizada y se comparte de manera efectiva dentro del equipo. | La institución tiene una política actualizada y alineada con las normativas nacionales para la selección de proveedores.  | La institución utiliza sistemas de información que permiten un intercambio de datos eficiente y sencillo con otros sistemas.  |
| Nivel 4 - Avanzado (Likert 7)         | El equipo de trabajo es altamente capacitado y posee experiencia significativa en el proceso de suministro. Se promueve la formación de líderes y expertos en el equipo para la mejora continua del proceso.         | La institución no solo cumple con las normativas nacionales, sino que también implementa mejores prácticas y criterios de selección de proveedores más estrictos. | La institución no solo dispone de sistemas de información avanzados, sino que también se encuentra en la vanguardia de la interoperabilidad con otros sistemas entre actores. |

▪ **Capital humano y social:** la estrategia tiene como objetivo el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades y conocimientos del talento humano involucrado en la CSH a través de programas de formación periódicos. Se centra en la educación y transferencia de conocimientos, reconociendo a los empleados como el recurso fundamental capaz de adquirir competencias para mejorar la gestión de la CSH (Abadie et al., 2023; G. Kumar, 2020; Nandi et al., 2020). Este ítem (CHS4) tiene el mayor peso ( $W=0.44$ ), lo que lo convierte en el indicador más significativo que contribuye al constructo, con una correlación ( $\lambda=0.850$ ), es decir el 72% de la varianza de este indicador esta explicada por el constructo de capital humano y social. Esto se alinea con la premisa de la teoría de la VBR, que subraya la importancia de los recursos internos, incluido el capital humano, como fuentes de ventaja competitiva (Harrison et al., 2014).

Para ello, se llevará a cabo una identificación de las necesidades de aprendizaje del equipo de trabajo, enfocada en las áreas de mayor relevancia y las habilidades críticas esenciales para una gestión efectiva de la CSH. A partir de esta identificación, se diseñarán programas y cursos destinados a abordar las brechas de conocimiento. Estos programas estarán estructurados para proporcionar a los participantes las herramientas y el conocimiento

necesarios para mejorar la gestión de la CSH, abarcando temas logísticos clave como compras, gestión de inventarios, distribución y almacenamiento (Abbas, 2018; Hussain et al., 2018, 2019; Patil et al., 2021).

Se implementará un entrenamiento adaptado a los roles los procesos de compras, contratación, logística y servicio farmacéutico. Para asegurar la accesibilidad de la formación, se ofrecerán modalidades presenciales y virtuales. Los cursos serán impartidos por instructores en el ámbito de la CS con énfasis en salud, garantizando que los participantes reciban conocimientos actualizados y de alta calidad. Al finalizar se realizará una evaluación del impacto de la formación en el desempeño del personal, permitiendo una retroalimentación y la identificación de áreas de mejora (de Vries & Huijsman, 201; Patil et al., 2021). Finalmente se asignará un presupuesto para la ejecución del programa de formación, garantizando la sostenibilidad y continuidad de la capacitación.

▪ **Institucionalidad**, la estrategia tiene como objetivo asegurar que los procesos de evaluación y selección de proveedores en las instituciones de salud cumplan con la normatividad legal y política pública vigente sobre compras de medicamentos (Arji et al., 2023; Kadiri et al., 2019; Vanbrabant et al., 2023). De manera complementaria, se deben revisar las políticas internas, la misión y los valores organizativos, para determinar si requieren ajustes que permitan cambios incrementales acordes a los requerimientos normativos. Este ítem (INS4) tiene el mayor peso ( $W=0.449$ ), lo que lo convierte en el indicador más significativo que contribuye al constructo, con una correlación ( $\lambda=0.854$ ), es decir el 73% de la varianza de este indicador esta explicada por el constructo de capital humano y social. En este contexto, la TR se relaciona al reconocer la importancia de establecer conexiones y colaboraciones efectivas con proveedores y otras instituciones relevantes en el sistema de salud. Esto no solo facilita el cumplimiento de las regulaciones, sino que también permite aprovechar el conocimiento y experiencia de otros actores involucrados en la CSH (Chandani et al., 2017; Gao, 2015; Kadiri et al., 2019).

Se procederá con una revisión y actualización de los procedimientos destinados a la evaluación y selección de proveedores. Este proceso permitirá alinearlos de manera precisa con la normatividad tanto exógena como endógena aplicable, garantizando así el cumplimiento de los requisitos legales. La verificación del cumplimiento de los criterios obligatorios para proveedores de medicamentos se convertirá en una etapa previa a cualquier contratación. Esto asegurará que los proveedores seleccionados cumplan con los estándares establecidos por la normatividad, contribuyendo a la transparencia y la calidad en el proceso de adquisición (Dobrzykowski, 2019; Iqbal et al., 2017).

Para mantener un monitoreo constante y efectivo del cumplimiento normativo, se llevarán a cabo auditorías periódicas tanto al proceso de compras como al desempeño de los proveedores. Esto implica la recopilación de documentación, revisión de procedimientos de compras, evaluación del desempeño de proveedores, entrevistas con personal, identificación de no conformidades, implementación de acciones correctivas y seguimiento continuo. Estas auditorías constituirán un mecanismo para verificar el cumplimiento de las normas y, en caso de desviaciones, implementar las correcciones pertinentes. Se establecerán canales de comunicación efectivos con las entidades gubernamentales responsables de emitir la normatividad a nivel nacional. Esta medida permitirá resolver cualquier inquietud o consulta de manera oportuna y precisa, garantizando así una interpretación correcta y actualizada de las regulaciones vigentes (Liang et al., 2021; Zhang et al., 2023).

▪ **Información y TIC**. Esta estrategia busca implementar sistemas de información interoperables e integrables con los demás sistemas, facilitando el intercambio de datos. Al integrar estos sistemas, se maximiza el valor de los recursos tecnológicos y se potencian las capacidades internas de la organización para una gestión más eficaz de la CSH. El intercambio de datos entre sistemas internos y externos, fortalece las relaciones con proveedores y otros actores de la CS, lo que puede conducir a una gestión de suministros más ágil y coordinada (Ahmed et al., 2020; Vanbrabant et al., 2023; Visconti & Morea, 2020). Este ítem (TIC5) tiene el mayor peso ( $W=0.579$ ), lo que lo convierte en el indicador más significativo que contribuye al constructo, con una correlación ( $\lambda=0.891$ ), es decir el 79% de la varianza de este indicador esta explicada por el constructo de capital humano y social.

Se iniciará con un análisis de las necesidades de integración entre los sistemas que se relacionan con el suministro, identificando áreas para mejorar la comunicación y el intercambio de datos. Posteriormente, se adquirirán o desarrollarán sistemas con capacidad de interoperabilidad, garantizando que puedan funcionar de manera efectiva y armoniosa, sin obstáculos en la comunicación. Además, se establecerán y aplicarán estándares de datos para asegurar una compatibilidad y coherencia en la información compartida entre los sistemas. Se implementarán flujos de trabajo digitales para automatizar la transferencia de información entre sistemas, agilizando así el proceso y minimizando posibles errores manuales. También se crearán interfaces estandarizadas que faciliten el intercambio de datos entre los diferentes sistemas, asegurando una comunicación efectiva (Rego & Sousa, 2009; Seyitoğlu & Ivanov, 2020; Vasquez & Medhekar, 2016).

Para asegurar un uso efectivo y óptimo de las herramientas tecnológicas, se garantizará que el personal esté debidamente capacitado en la integración de sistemas de información. Finalmente, se llevará a cabo un

monitoreo para evaluar y verificar la efectividad de la transferencia de datos entre los sistemas, identificando oportunidades de mejora y asegurando un correcto funcionamiento.

**Fase 2: Mejora de la coordinación y aplicación lean:** En conjunto, esta fase busca la sinergia entre la mejora en la coordinación y la implementación del enfoque *lean* para lograr una cadena de suministro eficiente, de alta calidad y con un impacto positivo en el desempeño global de la CSH. El 15.6% de la varianza del desempeño de la CSH se atribuye a la coordinación, mientras que el 45.3% se relaciona con las prácticas *lean*, se destaca la influencia significativa de ambas variables. Con base en los ítems (CIP3  $\lambda=0.827$ ; LEAN1  $\lambda=0.860$ ) que tiene mayor carga, se propone el siguiente modelo de mejora de estos constructos (Tabla 7-8):

**Tabla 7-8:** Niveles de mejora asociadas a coordinación y *lean*

|                                       | <b>Alianzas estratégicas con proveedores</b>  | <b>Flujo dentro de la CSH</b>   |
|---------------------------------------|---|---|
| Nivel 1. Inicial (Likert 1,2)         | La institución de salud tiene relaciones transaccionales con sus proveedores y no se exploran alianzas a largo plazo.   | El flujo de medicamentos y de información hacia las unidades asistenciales es irregular y poco estructurado.                                |
| Nivel 2 - En Desarrollo. (Likert 3,4) | La institución de salud comienza a considerar la posibilidad de establecer alianzas a largo plazo con proveedores estratégicos.                               | Se han implementado mejoras para estandarizar el flujo de medicamentos y de información hacia las unidades asistenciales                    |
| Nivel 3 - Establecido (Likert 5,6)    | La institución de salud tiene alianzas estratégicas documentadas con proveedores clave que abarcan un horizonte a largo plazo.                                | El flujo de medicamentos hacia las unidades asistenciales está bien definido y se sigue de manera consistente.                              |
| Nivel 4 - Avanzado (Likert 7)         | La institución de salud cuenta con alianzas estratégicas sólidas y duraderas con proveedores estratégicos que se traducen en beneficios mutuos a largo plazo. | Se aplican prácticas y tecnologías de vanguardia para optimizar el flujo de medicamentos y de información hacia las unidades asistenciales. |

▪ **Coordinación:** Se inicia con un diagnóstico del nivel actual de coordinación. A partir de este análisis, se definen acciones para fortalecer este aspecto. Esto implica el establecimiento de alianzas estratégicas a largo plazo, con el propósito fundamental de asegurar una gestión de suministros continua y efectiva (Arshinder et al., 2008; Cachon, 2003; Shou et al., 2021). Es esencial que todos los actores colaboren, enfocando sus esfuerzos en identificar y resolver conjuntamente problemas, con el objetivo de encontrar soluciones beneficiosas para ambas partes y que repercutan positivamente en la calidad de la atención brindada (Huo et al., 2015; Lemma et al., 2015; Raza, 2018).

Es importante realizar una planificación conjunta de la gestión de inventarios de medicamentos. Este enfoque preventivo evita tanto excesos como faltantes, optimizando así el flujo de medicamentos en toda la cadena de suministro. Es crucial garantizar que los medicamentos lleguen a las unidades asistenciales en el momento preciso para su administración, lo cual es esencial para una atención de calidad (Khare & Khare, 2012; Noh et



al., 2019; Singh et al., 2019). Para asegurar la calidad de los suministros de medicamentos, es fundamental implementar controles y estándares de calidad rigurosos. Se deben establecer indicadores clave de desempeño que se monitorean regularmente, lo que permite identificar oportunidades de mejora en la coordinación (Alshahrani et al., 2018; Mathur et al., 2017; Seyitoğlu & Ivanov, 2020).

▪ **Lean:** Como complemento a la mejora en la coordinación, se debe implementar el enfoque *lean* en el proceso de suministro de medicamentos. Esta decisión estratégica tiene el propósito de lograr mejoras en varios aspectos, elevando la calidad de la atención a los pacientes y asegurando una administración segura y efectiva de los medicamentos (Prajogo et al., 2016; Raji et al., 2021). Se busca reducir actividades que no añaden valor y minimizar errores en el proceso de suministro, lo que implica una optimización de recursos y tiempos, contribuyendo a una operación más eficaz y rentable (Araújo, et al., 2019; Borges et al., 2019; Radnor, 2011).

El enfoque *lean* debe ser empleado para mejorar el flujo tanto de los medicamentos como de la información hacia las unidades asistenciales, lo cual permite una cadena más ágil y eficiente. Para completar este enfoque integral, se deben estandarizar procedimientos e integrarlos a los sistemas de gestión. Esta estandarización garantiza una ejecución consistente y controlada a lo largo de todo el proceso de suministro (Alemsan & Tortorella, 2022; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khorasani et al., 2020).

**Fase 3: Medición y mejora del desempeño.** Se enfoca en mantener y mejorar de manera constante los procesos implementados en la CSH. Se evalúan los indicadores en tres dimensiones: asistencial, financiera y técnica. Se propone establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el rendimiento de los procesos de suministro de medicamentos en estas tres dimensiones. Este sistema proporcionará información valiosa sobre el desempeño real en comparación con los objetivos establecidos, permitiendo así tomar medidas correctivas cuando sea necesario (Kadiri et al., 2019; Modgil & Sharma, 2017; Vanbrabant et al., 2023).

Los resultados de esta evaluación se utilizarán para identificar áreas de mejora adicionales. Estos hallazgos brindarán insumos sobre qué aspectos de la CSH requieren atención adicional y mejoramiento. A través de un enfoque de mejora continua, se trabajará en la optimización de los procesos. Esto implica implementar mejoras adicionales de manera constante, avanzando hacia la excelencia operativa y asegurando una CSH eficiente y de alta calidad (Chen et al., 2013; Kochan et al., 2018; Mandal, 2018; Moons et al., 2019). Considerando los ítems que tienen mayor carga para cada una de las tres dimensiones evaluadas en la CSH (DAS1  $\lambda=0.845$ ; DFIN4  $\lambda=0.863$ ; DTE3  $\lambda=0.805$ ), se propone el siguiente modelo (Tabla 7-9)

**Tabla 7-9:** Niveles de mejora asociadas a las dimensiones de desempeño CSH.

|                                       | <b>Disponibilidad oportuna de medicamentos</b>   | <b>Registro costos de suministro</b>  | <b>Trazabilidad de medicamentos</b>   |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Nivel 1. Inicial (Likert 1,2)         | La disponibilidad de medicamentos para los pacientes es baja.                                  | No se lleva un registro detallado de los costos asociados al suministro de medicamentos.                    | La trazabilidad de los medicamentos es limitada y no se registra.                                       |
| Nivel 2 - En Desarrollo. (Likert 3,4) | Existe una mejora en la disponibilidad de medicamentos, pero aún se presentan algunas demoras. | Se inicia la recolección y análisis de datos financieros relacionados con el suministro de medicamentos.    | Se implementan procesos para rastrear los medicamentos, pero aún hay áreas de mejora.                   |
| Nivel 3 – Establecido (Likert 5,6)    | La disponibilidad de medicamentos para los pacientes es oportuna y se cumplen los plazos.      | Se lleva a cabo un seguimiento detallado de los costos y beneficios asociados al suministro de medicamentos | La trazabilidad de los medicamentos está completamente documentada.                                     |
| Nivel 4 – Avanzado (Likert 7)         | La disponibilidad de medicamentos es óptima y se superan los estándares del sector.            | Se implementan estrategias que maximizan el rendimiento en el suministro de medicamentos.                   | Se utilizan tecnologías de vanguardia para garantizar una trazabilidad excepcional de los medicamentos. |

Estos niveles de madurez ofrecen una guía para evaluar y mejorar de forma constante la gestión de suministros de medicamentos en instituciones de salud, basándose en las relaciones estadísticas que tienen una mayor contribución entre las variables según el modelo propuesto.

## 7.6 Resumen del capítulo

En esta sección, se analizaron aspectos avanzados de PLS-SEM, como la moderación a través del análisis multigrupo y los efectos de mediación. Se evaluó cómo la naturaleza jurídica de las IPS actuaba como variable moderadora categórica, dividiendo la muestra en IPS públicas e IPS privadas e identificando una diferencia significativa entre estos grupos entre los determinantes y el grado de coordinación. Se evaluó el impacto de la variable mediadora *lean* identificando una mediación complementaria entre coordinación y desempeño de la CSH. Se utilizó el análisis del mapa importancia-rendimiento para evaluar la relevancia y efectividad de los elementos en el modelo identificando que la institucionalidad y el capital humano y social son los principales determinantes. Se evaluó la capacidad predictiva del modelo mediante PLS *Predict* y la prueba CVPAT para comparar la capacidad predictiva de los dos modelos y evaluar el efecto mediador de *lean* en términos predictivos. Finalmente se presentó un marco con las estrategias asociadas a cada determinante y soportadas en el modelo teórico para mejorar la CSH.

## **8. Discusión, conclusiones y futuras investigaciones**

En esta última sección se discuten los resultados de la investigación, se presentan las conclusiones y posibles futuras investigaciones.

### **8.1 Discusión**

#### **8.1.1 Discusión caracterización y determinantes de la CSH**

Los resultados de la fase 1, contribuyeron a logro de los dos primeros objetivos que buscaban identificar los determinantes que afectan la coordinación de la cadena de suministro entre proveedores de productos farmacéuticos e IPS, y caracterizar y medir su desempeño en el contexto colombiano.

La CSH en Colombia se presenta como un entorno diverso y complejo, que involucra una variedad de productos y canales. A partir de la caracterización teórica, se identificaron actores y flujos de esta cadena proporcionando así una perspectiva logística a sistemas que tradicionalmente se evalúan por sus regulaciones normativas (Velasco et al., 2018; Velasco & Amaya, 2012).

En términos macro, la estructura de la CSH en Colombia guarda similitudes con las cadenas a nivel mundial. Cada país presenta particularidades en sus actores, pero en general, todos comparten el mismo objetivo, como lo definen Dixit et al., (2019) el cual es garantizar el suministro eficiente, seguro y oportuno de productos y servicios de salud a los pacientes y usuarios del sistema de salud. Entre los actores se encuentran entidades reguladoras como el Ministerio de Salud y Protección Social, la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES) y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). También forman parte de la cadena fabricantes e importadores de medicamentos, distribuidores y comercializadores, las EPS y las IPS.

La descripción de los flujos de materiales, dinero e información contribuye a una comprensión del funcionamiento de la CSH en el contexto colombiano. Este análisis permite alinear los procesos y actores involucrados con las necesidades y particularidades del sistema de salud en el país, proporcionando una visión de cómo interactúan los elementos clave para garantizar un suministro efectivo y seguro de productos y servicios médicos (Alali et al., 2022; Kazmi & Ahmed, 2022; Lehyani et al., 2021).

Al aplicar los postulados de la TR y la VBR en el ámbito específico de la gestión de la CSH, se indagó sobre la naturaleza de las interacciones entre los diferentes actores y se identificaron recursos y capacidades como elementos cruciales para obtener una ventaja competitiva (Halldorsson et al., 2007; Hinterplattner et al., 2016). Esto permitió llevar a cabo una caracterización detallada de la CSH, ofreciendo una comprensión de su funcionamiento y desempeño en el contexto estudiado.

La revisión de literatura llevada a cabo para identificar los determinantes que influyen en la coordinación entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones de salud permitió definir dimensiones clave, tales como la institucionalidad, la información y TIC, así como el capital humano y social. A diferencia de trabajos previos que se han centrado en aspectos específicos dentro de estas dimensiones, como la confianza, las tecnologías de la información, el intercambio de información, el trabajo en equipo y el liderazgo (Ayman Bahjat Abdallah et al., 2017; Birhanu et al., 2022; Hu et al., 2022; Suteerachai & Siraphatthada, 2019), este estudio aporta al agruparlos por afinidad y definir estas categorías. Esto contribuye a una comprensión más holística y completa de estos determinantes.

Esta investigación empleó datos cualitativos para realizar la validación de la caracterización teórica de la CSH. Los hallazgos obtenidos proporcionaron una comprensión de la coordinación y eficiencia en la CS externa, lo que permitió contextualizar los determinantes de la coordinación. El uso de este tipo de información en estudios con enfoque positivista, especialmente aquellos que emplean el diseño de encuestas como en este caso, contribuye a que la definición del instrumento de medición se adapte a las particularidades del contexto, como se ha realizado en otros estudios previos (Benitez et al., 2020; Hair et al., 2019; Wang et al., 2023).

Se logró definir conceptualmente cada constructo del modelo: institucionalidad, capital humano y social, información y TIC, coordinación, *lean* y desempeño asistencial, financiero y técnico, ítems claves para el cuestionario final. Cada una de estas variables se desglosó en dimensiones relevantes, identificando sus características. Este enfoque alinea la investigación con los avances internacionales y contribuye a una comprensión de los determinantes que influyen en la coordinación efectiva de la CSH. Proporciona una base

robusta para futuras investigaciones y toma de decisiones informadas en el ámbito de la gestión de la CSH (Ding, 2018; Duarte et al., 2021; Lehyani et al., 2021; Mahdiraji et al., 2022; Nematollahi et al., 2018; Sawyerr & Harrison, 2023; Tyagi et al., 2015; Viegas et al., 2019).

Al determinar si cada variable es formativa o reflectiva, se definió cómo los indicadores contribuyen a la comprensión del constructo. Se diseñaron escalas apropiadas para medir cada variable, basándose en referentes teóricos y estudios previos (Alali et al., 2022; S. Alqudah et al., 2020; Chen et al., 2013; Gupta & Ramesh, 2015; Khoukhi et al., 2019; Lehyani et al., 2021). De esta manera, se logró un enfoque práctico y medible para analizar la coordinación en la CSH en el contexto colombiano y puede ser empleado en contextos similares.

### **8.1.2 Discusión modelo en PLS-SEM**

Los resultados de esta fase contribuyeron al logro del tercer objetivo que buscaba determinar la relación entre los determinantes de la coordinación de actores y el desempeño de la CSH.

En términos de institucionalidad, las IPS en Colombia cumplen con las normas, políticas y procedimientos para el proceso de suministro de medicamentos. Esto es consistente con el marco regulatorio actual del SGSS en Colombia y está alineado con las recomendaciones internacionales de la OMS (Añasco Noguera et al., 2021; Balcázar-Camacho et al., 2016; OCDE, 2021; OPS, 2019; Villegas et al., 2020; Zamora Aguas et al., 2016). Los resultados muestran que las IPS no están satisfechas con la capacidad de la normatividad nacional para mejorar la selección y las relaciones comerciales con los proveedores. Esto se debe a que es más viable aplicar estos mecanismos de coordinación internamente que entre organizaciones (Bhakoo & Choi, 2013; Tukamuhabwa et al., 2023; S Wang et al., 2018).

Para solucionar este problema, la normatividad nacional debe promover la cooperación entre las IPS y los proveedores, por ejemplo, a través de acuerdos de suministro a largo plazo o de programas de capacitación (Arvitrida et al., 2016; J. Li et al., 2021; Luo et al., 2015; Song et al., 2023; J. Wang et al., 2009). La normativa podría establecer requisitos de transparencia para las relaciones comerciales entre actores, por ejemplo, en términos de precios o condiciones de entrega y surtir una actualización permanente (Abu Zwaida et al., 2022; Meehan et al., 2017; Syahrir et al., 2019).

Las IPS implementan canales de comunicación electrónica con los proveedores, sistemas de gestión de inventarios y análisis de datos para rastrear la trazabilidad de los medicamentos. Estos sistemas facilitan la comunicación entre las IPS y proveedores, lo cual reduce los tiempos de respuesta y los costos de transacción

( Coustasse et al., 2010; Kochan et al., 2018; Phichitchaisopa & Naenna, 2013; Riyadi, 2020; Tamir et al., 2018; Voeng & Kritchanhai, 2019). Permiten hacer seguimiento de los niveles de inventario, identificar medicamentos en riesgo de desabastecimiento y realizar pedidos de manera eficiente (Abu Zwaïda et al., 2022; Retmi et al., 2021; Rochmah et al., 2020; Zwaïda et al., 2019). También contribuyen a identificar y prevenir problemas de calidad o seguridad (Gonul Kochan et al., 2018; Lahjouji et al., 2023; Vishwakarma et al., 2022).

Sin embargo, se requiere mejorar la integración entre sistemas de información y procesos. Esto permitiría a las IPS intercambiar información y datos de manera sencilla con otros sistemas, lo que mejoraría la coordinación y colaboración con otros actores del sistema de salud, como proveedores y entidades reguladoras (Rehman Khan et al., 2022; Subramani, 2004; Tiep et al., 2020).

En cuanto al determinante de capital humano y social, las IPS realizan reuniones periódicas con los responsables de los departamentos involucrados en el proceso de suministro de medicamentos para coordinar sus actividades. Estas reuniones permiten compartir información y coordinar acciones, lo que puede ayudar a reducir errores y mejorar la comunicación (de Vries & Huijsman, 2011; Haszlinna Mustafa & Potter, 2009; Hussain et al., 2019; Meijboom et al., 2011). Las IPS desarrollan programas de capacitación y desarrollo para el personal involucrado en el proceso de suministro de medicamentos. Estos programas ayudan a los empleados a adquirir nuevas habilidades, mantenerse actualizados y mejorar su desempeño (Abdeen et al., 2022; D. Chen et al., 2013; Santanu Mandal, 2017; Nematollahi et al., 2018; Vasquez & Medhekar, 2016).

Finalmente, las IPS cuentan con un equipo de trabajo capacitado y experimentado en el proceso de suministro de medicamentos. Este equipo puede ayudar a identificar y resolver problemas y mejorar la eficiencia de las operaciones (AL-Khatib & Shuhaiber, 2022; Kim & Lee, 2021; Sinaga et al., 2019).

Existen algunos aspectos que podrían mejorarse. Por ejemplo, las IPS podrían: fortalecer sus programas de capacitación y desarrollo para el personal del proceso de suministro de medicamentos, promover una cultura organizacional que valore la colaboración y el trabajo en equipo (Mandal, 2018; Senna et al., 2023), las acciones propuestas podrían mejorar la eficiencia y la eficacia del proceso de suministro de medicamentos y en general la eficiencia del sistema de salud (Kim & Lee, 2021; Mandal, 2018).

Las IPS y sus proveedores implementan diferentes mecanismos de coordinación para mejorar la eficiencia y la eficacia de la gestión de suministro. Estos mecanismos pueden ayudar a crear confianza y cooperación entre las partes, lo que es fundamental para garantizar que los medicamentos estén disponibles cuando se necesitan

(Ding, 2018; Mahdiraji et al., 2022; Pakurár et al., 2019; Tat et al., 2020). Algunos aspectos de la coordinación podrían fortalecerse aún más. Por ejemplo, las IPS y sus proveedores podrían trabajar para mejorar la coordinación en la planificación de la gestión de inventarios y en la entrega oportuna y colaborar en la evaluación de riesgos y en la gestión de emergencias (Argiyantari et al., 2022; Baah et al., 2022; Khalil et al., 2022). Estas acciones podrían ayudar a garantizar que los pacientes tengan acceso a los medicamentos que necesitan, incluso en caso de una interrupción en el suministro (El Asri et al., 2022; Kadiri et al., 2019; Wankhade & Kundu, 2018).

Las IPS están implementando prácticas de mejora continua, como *lean*, en el proceso de suministro de medicamentos. Estas prácticas tienen como objetivo mejorar la calidad de la atención a los pacientes, reducir los errores y las actividades que no agregan valor, mejorar el flujo de medicamentos e información hacia las unidades asistenciales y estandarizar procedimientos e integrarlos a los sistemas de gestión (Khlie & Abouabdellah, 2016; S T Khorasani et al., 2015; Vasquez & Medhekar, 2016). Se encuentran en diferentes niveles de madurez en la implementación de prácticas de mejora continua. Esto se debe a que estas prácticas requieren un compromiso a largo plazo y una inversión de recursos (Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013; O'mahony et al., 2021; Senna et al., 2021). Sin embargo, todas tienen el potencial de implementar estas prácticas y conseguir una mejora en la calidad y la eficiencia de los sistemas de salud (Abdallah et al., 2021; Argiyantari et al., 2022; Roberts et al., 2017).

Esta investigación representa una de las primeras contribuciones en cuanto a la medición cuantitativa del desempeño en las cadenas de suministro hospitalarias, específicamente a través de Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) de alta complejidad en Colombia. A diferencia de estudios anteriores que se han enfocado principalmente en la cadena de suministro interna y han requerido la recopilación de datos para calcular indicadores específicos (Moreno et al., 2014; Valbuena, 2021; Velasco et al., 2018), en este caso se proponen tres dimensiones evaluadas a través de una escala Likert.

Las IPS en Colombia obtuvieron una puntuación promedio entre 5 y 6 en la escala de medición aplicada a las diferentes dimensiones evaluadas de desempeño. En cuanto al desempeño asistencial, se observa una percepción positiva sobre disponibilidad oportuna de medicamentos, aunque con variabilidad en calidad y seguridad. El desempeño financiero también fue valorado positivamente en términos de rotación de medicamentos y negociación con proveedores. Finalmente, en el desempeño técnico se destaca la percepción positiva sobre entregas oportunas, inventario adecuado, trazabilidad y almacenamiento de medicamentos.

En conclusión las IPS colombianas están trabajando para fortalecer sus relaciones con los proveedores, tal como propone la TR (Barsing et al., 2018; Hinterplattner et al., 2016). Esto se observa en la valoración positiva hacia el establecimiento de alianzas estratégicas a largo plazo, el trabajo conjunto para resolver problemas y la comunicación efectiva. Estas relaciones pueden mejorar la coordinación y la eficiencia del proceso de suministro, lo que puede tener un impacto positivo en el desempeño de las IPS (Hinterplattner et al., 2016).

También están trabajando para fortalecer sus recursos y capacidades clave en el proceso de suministro de medicamentos (Hinterplattner et al., 2016; Seyitoğlu & Ivanov, 2020). Esto se evidencia en la valoración positiva hacia la presencia de un equipo de trabajo capacitado y con experiencia, el uso de software de gestión de inventarios de medicamentos y la implementación de prácticas *lean*. El desarrollo de estos recursos y capacidades puede contribuir a mejorar el desempeño de las IPS en términos de eficiencia, eficacia y calidad, lo cual es consistente con la VBR (Manzoor et al., 2022; Salema & Buvik, 2016).

El modelo que se emplea para analizar las relaciones entre las variables de interés, se aleja de las aproximaciones recientes que se centran en los mecanismos de coordinación, como alianzas, sistemas de información, planificación colaborativa, acuerdos de niveles de servicio (Abdallah et al., 2017; Birhanu et al., 2022; (Hashmi et al., 2020; Santanu Mandal, 2017). En cambio, se dirige hacia la exploración de determinantes que pueden ser considerados como recursos o capacidades influyentes en la coordinación de una red de actores, y que, a su vez, impactan en el desempeño evaluado como un constructo multidimensional.

Se concluye que para alcanzar un mayor desempeño, las instituciones de salud deben desarrollar al menos un nivel de competencia adecuado en las diversas dimensiones de los determinantes de la coordinación y emplear la filosofía de agregar valor a través de la mejora continua, como lo hace *lean*. Por lo tanto, este estudio emplea un enfoque integral y holístico, donde las variables y sus relaciones se definen desde una perspectiva organizativa en contraposición a estudios previos que se han enfocado únicamente en la evaluación del nivel de implementación de prácticas *lean* o mecanismos de coordinación (Adebanjo et al., 2016; Ariadi et al., 2021; Carvalho & Cruz Machado, 2009; Galankashi & Helmi, 2016; Gupta, 2012; Kritchanchai et al., 2018; Matt et al., 2014).

A continuación, se presentan los hallazgos de las primeras cuatro hipótesis, las cuales serán discutidas:

▪ **H1: Los determinantes de la coordinación tienen una influencia positiva y significativa en la coordinación.**



El análisis de los resultados resalta la importancia de los determinantes en la coordinación de la CS, respaldando investigaciones anteriores y confirmando una relación positiva entre estas variables (Abdulsalam & Schneller, 2017; Bartnik & Park, 2018; Diabat et al., 2013; Lingyu Gao & Wang, 2019; Kahlen & Patel, 2011; C. K. M. Lee et al., 2011; Mathur et al., 2017; Nabelsi & Gagnon, 2017; Purvis et al., 2016; Ray, 2009; Van Landeghem et al., 2013; Volland et al., 2017; X.-X. Zhao & Ning, 2009).

Esta investigación, al integrar la TR y la VBR para comprender la SCM, examina por primera vez los determinantes para desarrollar simultáneamente las capacidades requeridas en la gestión de cadenas de suministro en instituciones de salud que contribuyen a su coordinación (Borgatti & Li, 2009; Galaskiewicz, 2011; Kumar, 2020; Meehan et al., 2017; Nguyen et al., 2021; Salema & Buvik, 2016) y constituye un aporte frente a la falta de evidencia previa sobre esta relación. Si bien estudios conceptuales habían planteado potenciales determinantes de la coordinación, no se había comprobado empíricamente su efecto, menos aún en contextos latinoamericanos como Colombia.

Se examina por primera vez, tres competencias organizacionales internas (determinantes) necesarias para el despliegue simultáneo de las capacidades necesarias para coordinación de actores en CSH. Estos determinantes se agrupan en un constructo de segunda dimensión que abarca la institucionalidad, el capital humano y social, así como las tecnologías de la información. El capital humano y social destaca como el factor de mayor contribución, respaldando investigaciones previas que subrayan su relevancia para la coordinación en CS (Moses & Seshadri, 2000; Tian et al., 2008; R. Yan et al., 2013).

Los resultados de la investigación confirman que contar con personal capacitado y experimentado es el indicador más relevante en el ámbito del capital humano y social. La capacitación y experiencia del personal son componentes críticos para garantizar un funcionamiento eficiente y efectivo en el proceso de suministro de medicamentos. Esto concuerda con la literatura existente que subraya la relevancia de contar con un equipo de trabajo bien preparado y con experiencia en el sector de la salud (Abadie et al., 2023; Chae et al., 2014; de Klerk & Singh, 2021; Gao, 2015; Harrison et al., 2014; Mathur et al., 2017; Nakano et al., 2013; Selvaraju et al., 2012).

Este estudio aporta evidencia empírica a la discusión sobre la importancia de la institucionalidad como un determinante clave para la coordinación entre instituciones de salud y proveedores. La institucionalidad fomenta la comunicación, la transparencia y la confianza mutua, y establece mecanismos para la planificación y gestión conjunta de la cadena de suministro. Estos hallazgos complementan y enriquecen investigaciones previas que abordaron este tema de manera más teórica o sin un respaldo empírico sólido (Burnett et al., 2009;

Chaharsooghi & Heydari, 2010; Chandani et al., 2017; Dobrzykowski, 2019; X. Huang et al., 2010; Nanyonjo et al., 2019; Polater et al., 2014; P. Yadav, 2015; Yousefi & Alibabaei, 2015; M. Zhang et al., 2023).

En la hipótesis inicial se postuló que la estandarización en los procesos de abastecimiento desempeña un papel fundamental en la institucionalidad, respaldado por investigaciones anteriores (Iqbal et al., 2017; Lehoux et al., 2014; S. Li et al., 2018; Liang et al., 2021). Los resultados indican que el indicador más influyente en este constructo es la normatividad nacional vigente, la cual mejora la selección de proveedores por parte de las instituciones de salud. Esto puede estar relacionado con la necesidad de cumplir con estándares regulatorios y asegurar la calidad y seguridad de los suministros médicos. Aunque la estandarización sigue siendo importante, la influencia de la normatividad destaca la necesidad de políticas y regulaciones efectivas en el proceso de abastecimiento de medicamentos (Birhanu et al., 2022; Chen et al., 2018; De Cooman et al., 2017). Este descubrimiento tiene implicaciones significativas para la gestión de la CSH y enfatiza la importancia de considerar el marco normativo al establecer estrategias de abastecimiento y divulgarlas de manera precisa, clara y oportuna.

Se confirma que la información precisa y oportuna es esencial para la toma de decisiones basada en datos y permite una respuesta proactiva a los cambios en la demanda y otros factores. La información compartida reduce la incertidumbre y los riesgos, mejorando la eficiencia y capacidad de respuesta (Eltantawy et al., 2015; Ghobakhloo et al., 2014; Y.-S. Huang et al., 2022; L. Li & Zhang, 2008; Y. Li et al., 2009; Olhager & Prajogo, 2012; Rego & Sousa, 2009; Vasquez & Medhekar, 2016; T. L. Zhang, 2011). Sin embargo, los resultados de la investigación contradicen la hipótesis inicial de que los canales electrónicos con los proveedores son el indicador determinante en el ámbito de las TIC para el proceso de suministro de medicamentos planteada, con base en estudios previos (Chen 2013; Khajouei et al., 2018; Konrad et al., 2017; Rochmah et al., 2020). En cambio, los sistemas que facilitan el intercambio de información con otros sistemas de la institución de salud tienen un impacto más significativo. Este hallazgo destaca la importancia de los sistemas de información en el proceso de suministro de medicamentos. Se alinea con la literatura que sugiere que la interoperabilidad y la capacidad de intercambiar datos de manera eficiente son factores críticos para una cadena de suministro eficaz y coordinada (Huang et al., 2022; De et al., 2019; Melodie 2019; Olhager & Prajogo, 2012).

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la práctica. Se sugiere a las instituciones de salud, implementar un marco institucional sólido, adoptar tecnologías avanzadas e invertir en el desarrollo del capital humano y social de los empleados para mejorar la coordinación de la CS. En conclusión, se destaca la importancia de los recursos y capacidades clave que influyen en la coordinación y desempeño de la CS, dando

respuesta la pregunta ¿qué determinantes influyen en la coordinación de proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud?

▪ **H2: La coordinación tiene una influencia positiva y significativa en el desempeño.**

La hipótesis H2 ha sido respaldada por los resultados de este estudio, lo cual concuerda con investigaciones previas que han demostrado los múltiples beneficios derivados de una coordinación efectiva entre proveedores e instituciones de salud. Al demostrar estadísticamente estos efectos positivos, se refuerzan los planteamientos teóricos sobre los beneficios de la coordinación efectiva en términos de satisfacción del paciente, gestión de inventarios, reducción de costos y tiempos. (Alshahrani et al., 2018; Hinterplattner et al., 2016; Iqbal et al., 2017; Mandal & Jha, 2018; Rego & Sousa, 2009; Rohner & Mettler, 2010; Salema & Buvik, 2016; Seyitoğlu & Ivanov, 2020; Vasquez & Medhekar, 2016). Esto resalta la relevancia de una CSH bien estructurada y coordinada para optimizar su desempeño.

Las instituciones de salud que buscan mejorar el desempeño de su CS deben centrarse en mejorar la coordinación con sus proveedores. La evidencia respalda la noción de que una red bien conectada y coordinada puede generar sinergias y optimizar la eficiencia operativa. Esto puede lograrse mediante el establecimiento de canales de comunicación claros y fluidos, la creación de acuerdos y contratos sólidos, y el desarrollo de relaciones colaborativas y basadas en la confianza. Para ello, las organizaciones deben considerar los determinantes. En conjunto, estos determinantes impactan en la eficacia y eficiencia de la CS de productos farmacéuticos, garantizando la disponibilidad oportuna de medicamentos y contribuyendo a la calidad de la atención en el sistema de salud (Adebanjo et al., 2016; Mathur et al., 2017; Rakovska & Stratieva, 2018).

El aporte de este estudio radica en proveer evidencia empírica específica sobre cómo la coordinación entre proveedores e instituciones de salud incide en tres dimensiones clave de desempeño: asistencial, financiera y técnica. Asimismo, se confirma que la coordinación es un conductor crítico del desempeño en el contexto particular de países latinoamericanos como Colombia, donde la evidencia empírica sobre esta relación era escasa.

▪ **H3: La coordinación tiene una influencia positiva y significativa en las prácticas *lean*.**

Los resultados empíricos respaldan la hipótesis H3 y están alineados con estudios anteriores que destacan la importancia de la coordinación en la implementación exitosa de prácticas *lean*. Una coordinación eficaz facilita la colaboración entre proveedores y las instituciones prestadoras de salud, lo que resulta en la identificación y eliminación de ineficiencias, mejora de la eficacia, reducción de costos y mejora de la calidad (Adebanjo et al., 2016; Prætorius et al., 2018; Radnor, 2011). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones

se han enfocado en manufactura. Una de las contribuciones de este estudio es proveer evidencia empírica específica para el contexto de la CSH, confirmando que una mejor coordinación entre proveedores e instituciones de salud impulsa la adopción de prácticas *lean* en este sector.

Este trabajo aporta en esclarecer la relación que hay entre coordinación y *lean*, ya que se comprobó empíricamente que cuando hay una buena coordinación, se pueden tomar decisiones mejor informadas y sincronizar actividades de manera más efectiva, lo que conduce a una menor cantidad de desperdicio y una mayor eficiencia en los procesos. Estas mejoras pueden traducirse en una atención más eficiente, segura y de mayor calidad para los pacientes, así como en beneficios financieros y operativos (Almutairi et al., 2020; Borges et al., 2020; Habidin et al., 2014; Meidute-Kavaliauskiene et al., 2021; Tortorella, Miorando, & Marodin, 2017; Yadav & Kumar, 2022).

Los hallazgos comprueban que la efectividad de *lean* en la gestión de la cadena de suministro depende en gran medida de una coordinación efectiva entre los diferentes actores involucrados, tanto internos como externos a la institución de salud. La colaboración y comunicación fluida entre proveedores, personal médico, y otros miembros del equipo de atención al paciente son fundamentales para implementar con éxito los principios *lean* y maximizar sus beneficios en términos de eficiencia y calidad en el sector salud (Hundal et al., 2022; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013)

▪ **H4: Las prácticas *lean* tiene una influencia positiva y significativa en el desempeño**

El análisis de los datos mostró que las prácticas *lean* están positivamente relacionadas con el desempeño de la CSH, medido por tres dimensiones: asistencial, técnico y financiero, modelado como un constructo de orden superior. Los resultados aportan a investigaciones que han evidenciado que la implementación de prácticas *lean* puede colaborar en la reducción de costos para las instituciones de salud al identificar y eliminar actividades que no agregan valor (Aronsson et al., 2011; Borges et al., 2019; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Habidin et al., 2014; Khlie & Abouabdellah, 2016; Khorasani et al., 2015; Sasan T Khorasani et al., 2020; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013). La contribución de este estudio radica en proveer evidencia empírica detallada sobre cómo las prácticas *lean* inciden específicamente en el desempeño de la CSH. Al demostrar estadísticamente estas relaciones positivas, se refuerzan argumentos teóricos sobre los beneficios de *lean*.

Este estudio proporciona una validación empírica de la idea respaldada por investigaciones anteriores, que sugieren que la implementación de prácticas *lean* en la CSH puede llevar a una mayor eficiencia operativa.

Esto se traduce en una mejor utilización de recursos, menor tiempo de espera y una atención más oportuna para los pacientes (Aguilar-Escobar et al., 2013; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Khaoula & Abouabdellah, 2017; Khlie & Abouabdellah, 2016). En situaciones de emergencia, como pandemias o desastres naturales, una CSH eficiente basada en prácticas *lean* puede ser crucial. Permite una respuesta más ágil y efectiva ante cambios en la demanda y asegura el acceso a suministros esenciales (Duarte et al., 2021; Le & Nguyen, 2022; Tortorella et al., 2022).

### 8.1.3 Discusión PLS SEM avanzado y estrategias

Los resultados de esta fase contribuyeron a logro del tercer objetivo que buscaba comparar diferentes configuraciones del modelo teórico en función del efecto mediador de prácticas *lean*. Con base en el marco teórico que respalda la perspectiva del desarrollo de capacidades habilitadas por *lean* (Aronsson et al., 2011; Borges et al., 2019; Chakraborty & Gonzalez, 2018; Machado Guimarães & Crespo de Carvalho, 2013), esta investigación evaluó el papel que desempeña *lean* entre la coordinación y el desempeño de la CSH. También, se evaluó el papel moderador de la naturaleza jurídica de las instituciones de salud.

A continuación, se presentan los hallazgos de las dos hipótesis restantes, las cuales serán discutidas:

#### **H5: Las prácticas *lean* median la relación entre coordinación y desempeño.**

Los resultados de este estudio aportan una mayor comprensión de la relación entre los determinantes de la coordinación, la implementación de *lean* y el desempeño en la CSH. Se demostró de manera empírica que la influencia de la coordinación en el desempeño de la cadena está completamente mediada por *lean*, es decir que tanto el efecto indirecto (coordinación –*lean* – desempeño) como el efecto directo (coordinación–desempeño) son significativos. Este hallazgo está en línea con investigaciones previas que argumentan que el impacto de *lean* radica en los procesos, es decir, en una mejor forma de llevar a cabo las tareas, en lugar de simplemente en las herramientas utilizadas. Por lo tanto, esta investigación se suma al conjunto de investigaciones que respaldan el papel mediador de *lean* (Alshahrani et al., 2018; Almutairi et al., 2020; Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2020).

Se exploraron diversas relaciones entre *lean* y las demás variables del modelo para analizar diferentes configuraciones teóricas. Esto abarcó un escenario donde *lean* influía exclusivamente en el desempeño, sin estar vinculado a la coordinación tal como otros estudios han evaluado estas relaciones (Rana & Jani, 2023; Selvaraju et al., 2019; Theagarajan & Manohar, 2015), así como escenarios donde *lean* influía de manera conjunta en los determinantes y la coordinación. A pesar de que los modelos se ajustaron según los criterios

de evaluación de PLS-SEM en términos de su capacidad predictiva, la comparación de estas configuraciones reveló que el efecto mediador de *lean* en la relación entre coordinación y desempeño en la CSH presenta la mejor capacidad de predicción. Este hallazgo, respaldado por evidencia empírica y la aplicación de técnicas avanzadas de PLS-SEM, representa una contribución significativa a la teoría central de la gestión de la cadena de suministro. La identificación de esta relación mediadora proporciona información valiosa para la toma de decisiones y la planificación estratégica en contextos similares.

Estos resultados respaldan empíricamente el papel mediador de las prácticas *lean* en el modelo. Específicamente, la coordinación impulsa la implementación de *lean*, que a su vez influye en el desempeño de la CSH. De esta manera, parte del efecto de la coordinación en el desempeño se explica a través de la adopción de prácticas *lean*. Este enfoque contrasta con investigaciones anteriores, que a menudo consideran a *lean* como una variable independiente (Selvaraju et al., 2019; Theagarajan & Manohar, 2015; Tortorella et al., 2018). Estos hallazgos podrían guiar las decisiones y acciones en la gestión de la CSH. Dado que los resultados señalan que las prácticas *lean* tienen un impacto mediador complementario, se recomienda que las instituciones de salud prioricen la implementación y consolidación de prácticas *lean* en sus operaciones de CSH.

**H6: La naturaleza jurídica de la IPS modera positiva y significativamente la relación entre coordinación y desempeño.**

Este estudio proporcionó una evaluación empírica de cómo la naturaleza jurídica de las instituciones de salud influye en las relaciones analizadas. Para llevar a cabo esta evaluación, se dividió la muestra en dos grupos distintos: IPS públicas e IPS privadas. Esta decisión se basó en la sugerencia de estudios anteriores, que indicaban que los resultados podrían variar según el tipo o tamaño de institución de salud (Alshahrani et al., 2018; Khorasani et al., 2015).

Los resultados indican que el vínculo indirecto entre coordinación y desempeño de la CS no se ve afectado por la naturaleza jurídica en contraposición con el estudio de Alshahrani et al., (2018). Aunque el efecto mediador de *lean* entre cada uno de los grupos es estadísticamente no significativo, es interesante observar que en IPS públicas, este efecto es mayor que en IPS privadas. Se encontró que la diferencia en la influencia de los determinantes sobre la coordinación es significativa, siendo mayor para las IPS públicas, debido a la institucionalidad. Dado que la clasificación de las IPS puede variar según el contexto, se recomienda ampliar la muestra y realizar análisis multigrupo en función de estas características para obtener una comprensión completa y robusta de las relaciones analizadas.

Los resultados del IPMA indican que, en términos de determinantes, el capital humano y social es el más importante. Este hallazgo es relevante para el grupo de IPS privadas. Para las IPS públicas, la institucionalidad emerge como el factor de mayor relevancia. Estos resultados concuerdan con otros estudios que resaltan la relevancia de estos determinantes. Por ejemplo, Barnas (2011) evaluó la importancia de la forma en que los directivos y líderes en la división de hospitales llevaban a cabo y gestionaban su trabajo, así como el cumplimiento de políticas y normativas, lo cual se consideró fundamental para la mejora de la gestión hospitalaria. Kumar et al., (2023) identifica como factores determinantes asociados a dimensiones institucionales, humanas y organizativas influyen en la adopción de inteligencia artificial para mejorar la CSH.

El enfoque de modelado centrado en la predicción aporta una valiosa contribución al evaluar la efectividad de las variables y, por ende, su relevancia en la aplicación práctica. La capacidad predictiva, que se refiere a la habilidad del modelo para generar pronósticos precisos para nuevas observaciones, es un elemento clave en este análisis. La importancia de este estudio radica en la utilización de una nueva generación de métricas de predicción, como PLS *predict* y la prueba de capacidad predictiva con validación cruzada (CVPAT), el cual se considera como una técnica avanzada que debe seguir siendo explorada (Sharma et al., 2022).

Los resultados positivos en los análisis predictivos indican la capacidad de generalización del modelo a contextos similares. Por lo tanto, si las instituciones de salud siguen las recomendaciones basadas en este modelo, podrían alcanzar resultados equivalentes, fortaleciendo los determinantes de la coordinación para fomentar una mayor coordinación de actores en la CS. Así mismo, considerando el entorno competitivo actual, se recomienda a las instituciones de salud a adoptar estrategias de mejora continua como lo son *lean*.

Este estudio realiza una contribución práctica al validar estadísticamente el modelo teórico y luego formular un marco integral con estrategias para fortalecer capacidades y mejorar cada una de las variables del modelo en función de su ítem más representativo. Una vez confirmadas las relaciones hipotetizadas entre variables mediante PLS-SEM, se da un paso adicional al plantear recomendaciones específicas basadas en los hallazgos. Esto contrasta con otros estudios donde solo se corrobora estadísticamente el modelo, pero no se derivan implicaciones aplicadas (Benitez et al., 2020; Hair et al., 2019; Wang et al., 2023). El marco proporcionado puede ser una guía valiosa para implementar estas capacidades y así mejorar el desempeño de la cadena.

#### **8.1.4 Discusión general**

Los resultados confirman que el enfoque adoptado, centrado en la gestión de la cadena de suministro hospitalaria (CSH), resultó ser el adecuado. La integración de teorías auxiliares, como la Teoría de Redes (TR)

y la Visión Basada en Recursos (VBR), ha demostrado ser crucial para el desarrollo de un marco conceptual integral. Este enfoque ha permitido una comprensión más profunda y matizada de la dinámica de la CSH, destacando la importancia de considerar tanto las interacciones entre actores como las capacidades internas de la organización (Halldorsson et al., 2007; Hinterplattner et al., 2016). En conjunto, estos hallazgos subrayan la relevancia y la efectividad del modelo teórico propuesto en el estudio y gestión de la CSH.

El desarrollo teórico del planteamiento del problema proporciona un contexto enriquecedor al ubicarlo dentro de los debates disciplinarios y científicos relevantes en el ámbito de la Cadena de Suministro. Esta fundamentación teórica no solo aporta una base sólida para la investigación, sino que también posiciona el estudio en el contexto más amplio de la gestión de suministros en el sector de la salud, permitiendo así una contribución significativa al conocimiento y la práctica en este campo. Al analizar la problemática, se pudo evidenciar que va más allá de un desafío operativo, ya que tiene implicaciones directas en la eficiencia, calidad y disponibilidad de suministros médicos en el entorno hospitalario (Hopkins et al., 2017; Chtioui et al., 2020; Lau et al., 2022). Esta perspectiva subraya la importancia de abordar y resolver esta problemática en el contexto específico de la CSH, no solo desde los mecanismos de coordinación sino desde los determinantes que resultan ser habilitadores y desde la relación mediadora de *lean* entre coordinación y desempeño de la CSH.

Al adoptar este enfoque, se logra un avance significativo en la comprensión de la CSH y su gestión cerrando la brecha existente en relación con la interacción entre los determinantes de coordinación entre proveedores e instituciones de salud, y su consecuente impacto en el desempeño de la CSH, considerando el rol mediador de *lean* (Arshinder et al., 2015; Borges et al., 2020; Moons et al., 2019). Los resultados sugieren que este modelo teórico puede servir como una base para futuras investigaciones en el campo de la gestión de la cadena de suministro en entornos hospitalarios, así como para la formulación de estrategias y prácticas más efectivas en este contexto. Sin embargo, se recomienda a la luz de enfoques teóricos como el *Demand-Driven Supply Network* (DDSN), considerar la inclusión de otros actores y las relaciones que puedan surgir en el contexto de la CSH. Si bien en este estudio se ha abordado la relación diádica entre la institución de salud y el proveedor, es evidente que existen interacciones y conexiones más amplias. La adopción de perspectivas que integren múltiples actores y enfoques puede proporcionar una comprensión más completa y matizada de la dinámica de la cadena de suministro, permitiendo así una gestión más efectiva y adaptativa en el ámbito hospitalario.

La coherencia interna en el desarrollo y los resultados plasmados en el documento se evidencia a través de la metodología empleada, la cual ha demostrado ser fundamental para alcanzar los objetivos planteados en este



estudio. La utilización de PLS-SEM ha proporcionado un enfoque robusto y flexible para analizar las relaciones complejas entre los constructos de la cadena de suministro hospitalaria. Sin embargo, también es importante destacar que este enfoque requirió la integración de información cualitativa, principalmente obtenida a través de la participación en el estudio clínico. La integración de datos cuantitativos y cualitativos ha enriquecido notablemente la comprensión de la dinámica de la CSH, reforzando la solidez y validez de los hallazgos. Este enfoque se alinea con la orientación positivista de la investigación (Creswell, J. W., & Plano Clark, 2017; Saunders & Tosey, 2015).

El desarrollo de esta tesis se enmarca en un contexto global de transformaciones significativas, donde fenómenos como la globalización, la era digital y la innovación están redefiniendo paradigmas en múltiples sectores (Alajmi et al., 2021; Leite et al., 2021; Ruíz et al., 2023; Sequeiros et al., 2023). En particular, este marco integral impulsa la exploración de soluciones innovadoras en la gestión de la CSH, alineadas con las tendencias y las necesidades de la sociedad. Las estrategias de mejora planteados en la investigación buscan reflejar estas tendencias, proponiendo escenarios que se fundamentan en la incorporación de estos cambios dentro de la gestión de la cadena de suministro. También se circunscriben en un marco donde las políticas de salud pública desempeñan un papel determinante al establecer el marco normativo y las directrices que orientan el funcionamiento de la CSH, así como en la asignación de recursos y la toma de decisiones estratégicas.

Además, eventos como crisis sanitarias pueden tener un impacto significativo en la CSH, exigiendo una respuesta ágil y efectiva para garantizar el suministro de medicamentos y recursos críticos en momentos de alta demanda. En este sentido, la capacidad de adaptación y resiliencia de la CSH frente a situaciones adversas se vuelve esencial. En cuanto a los avances tecnológicos, estos representan una oportunidad para optimizar la gestión de la cadena de suministro, permitiendo una mayor integración y coordinación entre los actores involucrados. La implementación de sistemas de información y herramientas de seguimiento en tiempo real pueden potenciar la eficiencia y la trazabilidad de los productos en la cadena (Arji et al., 2023; Kholaf et al., 2023; Schoeneman & Brien, 2022).

Los aportes de este trabajo son significativos, ya que identificaron brechas en la investigación existente y propusieron un enfoque teórico sólido para abordarlas. Además, la productividad investigativa se evidencia en la publicación y sometimiento de los hallazgos en revistas de alto impacto, consolidando así el valor y la trascendencia de la investigación en el ámbito académico y científico.

## 8.2 Conclusiones

Se plantean conclusiones en tres frentes: desde el campo específico de la CSH, desde el aporte y hallazgos metodológicos y desde las implicaciones prácticas de los resultados.

El sector salud y la gestión de su CS han sido estudiados desde diversas perspectivas y disciplinas, demostrando beneficios asociados con el ahorro de costos, la mejora en el acceso a la atención asistencial y el aumento de la seguridad del paciente (Bortolini et al., 2017; Mathur et al., 2017; Prajogo et al., 2016).

La gestión de la CSH sirve para garantizar una atención médica de calidad y precisa a los pacientes. Desde los servicios asistenciales hasta los servicios de apoyo, los suministros hospitalarios son fundamentales para asegurar una atención médica adecuada (de Klerk & Singh, 2021). Las dificultades presentes en la CSH están relacionadas con asimetrías entre actores de la cadena, que pueden llevar a una mala gestión de los recursos y a un mayor costo para los pacientes y los proveedores de atención médica (Arana et al., 2020; Syahrir et al., 2015). Es fundamental abordar estas asimetrías y promover una mejor coordinación en toda la CS.

La coordinación de actores es crucial en la gestión eficiente de la CSH, pero la literatura carece de consenso y se ha centrado en los mecanismos de coordinación (Arji et al., 2023; B. Ding, 2018; Kadiri et al., 2019; Khoukhi et al., 2019). Por otra parte la medición del desempeño es un reto, dada la complejidad de la CSH y la falta de herramientas adecuadas (Abdallah et al., 2017; Kadiri et al., 2019; Mu'ah et al., 2020). La investigación sobre el papel de las prácticas *lean* en la CS es limitada en los países en desarrollo, y no está claro en qué medida estas prácticas están contribuyendo a mejorar el desempeño organizacional ( Borges et al., 2019; Khorasani et al., 2020; Lopez et al., 2020; Rozo-Rojas et al., 2018; Scavarda et al., 2019).

En Colombia, la investigación se ha centrado en aspectos operativos y falta investigación estratégica. La mayoría de los estudios se realizaron en países desarrollados, lo que destaca la necesidad de comprender las particularidades en países en desarrollo. Por último, se ha encontrado limitaciones metodológicas en los estudios existentes (Ruiz-Orjuela et al., 2023a; Ruiz-Orjuela et al., 2023b).

Este estudio contribuyó a cerrar estas brechas diseñando un modelo teórico que evalúa la relación entre los determinantes de la coordinación y el impacto de la coordinación de proveedores en instituciones de salud sobre el desempeño de la CSH. Evaluando el papel mediador de las prácticas *lean* en el contexto de investigación seleccionado y el rol moderador de la naturaleza jurídica de la IPS.

El modelo propuesto ha abordado la mejora de la CSH mediante la integración de dos teorías de gestión: la TR y la VBR. Estos enfoques permiten el análisis de la SCM, proporcionando una comprensión profunda de los determinantes que influyen en su coordinación y desempeño. La TR ha permitido identificar y evaluar los vínculos entre estos actores, así como comprender cómo se coordinan y utilizan los recursos para alcanzar objetivos comunes. Este enfoque ha sido esencial para determinar la influencia de la coordinación en la cadena, destacando la importancia de determinantes como la institucionalidad, el capital humano y social, y las TIC ( Sigala et al., 2022; Gao & Wang, 2019; Mandal, 2017; Sawyerr & Harrison, 2023; Tigga et al., 2021).

Por su parte, la VBR ha sido clave para evaluar el desempeño de la CSH en términos de la utilización y desarrollo eficaz de recursos que generen valor para los pacientes y demás participantes en la cadena mediados por prácticas *lean*. Esta perspectiva ha identificado los recursos y capacidades clave de los proveedores y hospitales que influyen en la coordinación y el desempeño de la CS, facilitando la medición de la ventaja competitiva en aspectos asistenciales financieros y técnicos.

Considerando la literatura sobre la CSH y a partir de las teorías de VBR y TR, este estudio realizó una investigación que incluyó la recopilación de datos empíricos de IPS de alta complejidad en Colombia. En este proceso, se identificaron y confirmaron empíricamente los determinantes que funcionan como competencias internas que influyen en la coordinación de la CS. Se analizó el impacto de estas capacidades, la coordinación y las prácticas *lean*, sobre la ventaja competitiva, evaluada en el desempeño de la CS.

Este estudio abordó la pregunta central de investigación: ¿Cómo inciden los determinantes en la coordinación de actores en el contexto de la Cadena de Suministro Hospitalaria (CSH) para llegar a un entorno *lean* y en qué condiciones se logra un desempeño óptimo? Las respuestas a las preguntas revelaron que cinco de las seis hipótesis planteadas fueron respaldadas con un nivel de significancia del 5%.

Estas relaciones positivas confirmadas incluyen, la influencia de los determinantes como institucionalidad, información y tecnologías de la información (TIC), y capital humano y social en la coordinación entre instituciones de salud y proveedores (H1). Los resultados sugieren que, al considerar y aplicar de manera conjunta estos determinantes, se observa una correlación positiva con la coordinación en la CSH ( $\beta=0.728$ ).

El capital humano y social, representa el conocimiento y habilidades del personal, así como las relaciones y conexiones con otros actores son determinantes clave para la coordinación efectiva de la CSH ( $\beta=0.594$ ). La institucionalidad es el determinante asociado a políticas, regulaciones y procedimientos claros que proporcionan un entorno propicio para una coordinación efectiva ( $\beta=0.476$ ). Por último, la disponibilidad y

utilización efectiva de la información, junto con el uso TIC, se establecen como determinantes para promover la coordinación efectiva en la CSH ( $\beta=0.311$ ).

Se comprobó que la coordinación tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el desempeño de la CS ( $\beta=0.245$ ), evaluado en tres dimensiones: asistencial, financiera y técnica (H2). Este resultado subraya la relevancia de fomentar la coordinación como un medio efectivo para mejorar el desempeño de la CSH. La coordinación ejerce una influencia positiva y estadísticamente significativa ( $\beta=0.656$ ) en la adopción de prácticas *lean* (H3). Esto demuestra que una buena coordinación puede ser un factor clave en la implementación exitosa de estas prácticas, lo cual es un aporte importante para la literatura sobre gestión de la CSH.

Se determinó que las prácticas *lean* tienen un impacto positivo y significativo en el desempeño ( $\beta=0.656$ ) (H4). Al implementar prácticas *lean*, las organizaciones pueden reducir el desperdicio, aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de los servicios de salud proporcionados. Se encontró que las prácticas *lean* actúan como mediadoras en la relación entre coordinación y desempeño (H5), ampliando la comprensión existente sobre cómo *lean* potencia los efectos de la coordinación de actores en el desempeño. Lo anterior destaca la necesidad de que las instituciones de salud combinen iniciativas para mejorar la coordinación con proveedores, con una implementación efectiva de prácticas *lean*.

Aunque la hipótesis inicial sobre la moderación de la naturaleza jurídica de las IPS en la relación entre coordinación y desempeño no obtuvo respaldo (H6), el análisis multigrupo reveló que esta variable sí influye y modera la relación entre los determinantes y la coordinación. A pesar de no confirmar directamente la hipótesis, este resultado proporciona una valiosa perspectiva sobre la importancia de considerar las diferencias en la naturaleza jurídica de las instituciones al analizar y mejorar la coordinación en la CSH. Este hallazgo contribuye a una comprensión más matizada y contextualizada de los determinantes que influyen en la coordinación en el contexto de la atención de la salud.

Los resultados de la evaluación del desempeño de la CSH muestran una percepción generalmente favorable por parte de las IPS encuestadas en Colombia. En la dimensión de desempeño asistencial, se destaca la disponibilidad oportuna de medicamentos con una puntuación media de 5,99, indicando un nivel cercano a "bastante de acuerdo". La calidad y seguridad de los medicamentos también reciben evaluaciones positivas, con puntuaciones medias de 5,31 y 5,74 respectivamente. En cuanto al desempeño financiero, la rotación de medicamentos es el indicador mejor evaluado con una puntuación media de 6,00, seguido de cerca por el

desempeño financiero de la IPS con una media de 5,88. Por otro lado, la negociación con proveedores obtiene una puntuación media de 5,31, indicando una percepción más neutra. En la dimensión de desempeño técnico, se destacan aspectos como el almacenamiento de medicamentos y la trazabilidad, con puntuaciones medias de 6,35 y 6,06 respectivamente. En general, estos resultados sugieren que la CSH en Colombia se encuentra en un nivel intermedio positivo de desempeño, lo que indica áreas de fortaleza pero también posibles oportunidades de mejora.

La selección y aplicación de la metodología propuesta ha demostrado ser adecuada y coherente con los objetivos de la investigación. El enfoque adoptado permitió abordar de manera efectiva la complejidad de la CSH, proporcionando las herramientas para analizar de manera detallada los determinantes de la coordinación y su impacto en el desempeño de la cadena. El uso de la investigación por encuesta, así como la utilización de PLS-SEM, ha proporcionado un enfoque integral y riguroso para abordar los distintos aspectos de la CSH en el contexto colombiano. El proyecto de investigación relacionado con el estudio clínico en el que se llevó a cabo este estudio desempeñó un papel crucial al proporcionar el contexto necesario para validar los hallazgos obtenidos.

El valor de esta investigación se origina en sus contribuciones tanto en el ámbito teórico como en el práctico, así como en su impacto potencial en instituciones de salud, entidades públicas y la sociedad en su conjunto, con un énfasis en el sector de la salud. Específicamente, se enfoca en la evaluación del papel de los determinantes de la coordinación y las prácticas *lean* en la CSH como posibles fuentes de ventaja competitiva para las instituciones médicas.

Este modelo es un aporte valioso al campo de la gestión de la CSH, que ha estado centrado en mecanismos de coordinación, descuidando elementos fundamentales como los determinantes de la coordinación. La incorporación de prácticas *lean* como variable mediadora ha enriquecido el análisis al proporcionar una perspectiva adicional sobre la influencia de estas prácticas en la coordinación y el desempeño de la cadena de suministro. Esto ha permitido una comprensión más completa de las variables que impactan en la eficiencia y efectividad de la gestión de la cadena de suministro en el contexto específico del sistema de salud colombiano.

La relevancia académica se destaca por su enfoque en la creación de una perspectiva global a través de la identificación de un modelo teórico que abarque los recursos y capacidades esenciales que influyen en la coordinación y el desempeño de la CSH. Esta aproximación se logra mediante la integración de la TR y la VBR para comprender la gestión de la cadena de suministro (SCM) (Burt & Soda, 2021; Chen et al., 2009; Morgan et al., 2023). La TR posibilita la comprensión de las interacciones entre actores de la CS, como

proveedores e instituciones de salud, al tiempo que contribuye a la detección de puntos críticos y relaciones significativas que influyen en el desempeño y la coordinación de la CSH. La VBR se enfoca en la identificación y la eficaz utilización de los recursos y habilidades esenciales para lograr ventajas competitivas. En esta instancia, se puede afirmar que el enfoque *lean* se ajusta a los principios de la VBR, dado que persigue el mantenimiento de la ventaja competitiva y la mejora del desempeño dentro de la CSH.

Los determinantes identificados son institucionalidad, información y TIC, capital humano y social. Con el propósito de evaluar la ventaja competitiva en esta cadena, se establecen indicadores pertinentes en tres dimensiones: asistencial, financiera y técnica. Este proceso abarca la formulación de un instrumento de medición específico para estas variables, el cual se concibe teóricamente y se valida empíricamente en el contexto colombiano.

Esta investigación logra identificar los constructos de estas variables, lo que brinda la oportunidad para que investigadores puedan abordar estudios en estas áreas respaldados por una metodología clara y reproducible. Además, resalta por su aporte en un campo de conocimiento en SCM que ha estado centrado en mecanismos de coordinación, descuidando elementos como los determinantes de la coordinación (Do, 2022; Wang et al., 2022; Xu & Beamon, 2006). Esta investigación realiza una contribución, evidenciada en la generación de artículos y ponencias, que contribuyen a este campo de conocimiento en el contexto latinoamericano y, de manera específica, en el colombiano.

En la práctica, este estudio ha generado información valiosa para los responsables de la toma de decisiones en instituciones que ofrecen servicios de salud. Esta información puede ayudar a estos responsables a comprender los factores que impactan en la relación entre la coordinación y la ventaja competitiva, y a desarrollar las capacidades organizativas requeridas para incorporar eficientemente la coordinación en la gestión de sus CSH.

El instrumento de medición es válido y confiable, y puede ser utilizado por investigadores y profesionales para identificar áreas de mejora. La metodología del estudio es consistente con otros estudios que evaluaron la validez y la confiabilidad de instrumentos de medición para medir el desempeño de las CS ( Wang et al., 2023). Sin embargo, se recomiendan algunos ajustes dependiendo del contexto en que se emplee.

En particular, este estudio tiene una relevancia práctica significativa en el contexto colombiano, donde estos conocimientos pueden tener un impacto notable y directo en la mejora de la gestión de la CS en el ámbito hospitalario y del sector salud en general. Los resultados podrían ser de utilidad en otros países con condiciones

socioeconómicas y sistemas de salud similares para analizar los determinantes de la coordinación en la CSH y su impacto en el desempeño.

Finalmente, se presenta la tabla 8-1 que resume cómo cada uno de los determinantes de la coordinación se relaciona con el desempeño en cada una de las tres dimensiones.

**Tabla 8-1.** Influencia determinantes sobre desempeño CSH

| <b>Determinante</b>     | <b>Desempeño asistencial</b>   | <b>Desempeño técnico</b>   | <b>Desempeño financiero</b>   |
|-------------------------|--|--|---|
| Capital Humano y Social | Mejora la comunicación entre el personal médico y de logística para asegurar que los suministros necesarios estén disponibles para la atención del paciente.           | Facilita la colaboración entre los diferentes departamentos hospitalarios para optimizar la gestión de inventario y reducir los tiempos de espera.                                     | Favorece la construcción de relaciones de confianza que pueden llevar a acuerdos financieros más beneficiosos y a una gestión más eficiente de los recursos económicos.             |
| Información y TIC       | Permite un acceso más rápido y preciso a la información sobre el historial de los pacientes y las necesidades de suministros, lo que mejora la calidad de la atención. | Facilita la implementación de sistemas de seguimiento de inventario y la automatización de procesos de reabastecimiento, lo que reduce los errores y optimiza el flujo de suministros. | Posibilita una mejor gestión de costos a través de sistemas de análisis de datos y presupuestos más precisos, lo que contribuye a una planificación financiera más efectiva.        |
| Institucionalidad       | Promueve políticas y procedimientos claros que garantizan una atención equitativa y de calidad para todos los pacientes.   | Establece estándares y protocolos para el manejo de suministros médicos, lo que mejora la eficiencia y reduce los costos operativos.   | Facilita la obtención de financiamiento externo y la negociación de contratos con proveedores, lo que puede conducir a un uso más eficiente de los recursos financieros disponibles |

### 8.3 Futuras líneas de investigación

Uno de los aspectos a profundizar es ampliar el estudio a una muestra más representativa de IPS en Colombia, incluyendo diferentes niveles de atención y regiones. De esta manera, se podrían obtener resultados con mayor capacidad de ser generalizados a nivel nacional, superando la limitación de haberse enfocado en IPS de alta complejidad.

Como complemento al modelo se puede incorporar en el análisis otros elementos como dispositivos médicos y tecnologías relacionadas. El estudio actual se centró en medicamentos, por lo que ampliar la visión integral de los flujos de la CS en el sector salud constituye un campo fértil para nuevas investigaciones. También se puede integrar más actores de la cadena para evaluar desde su perspectiva el modelo planteado. (Dixit et al., 2019; Sawyerr & Harrison, 2023). Se recomienda evaluar el modelo desde múltiples perspectivas, incluyendo la del proveedor, así como la de otros actores. Esta aproximación permitirá obtener una visión más completa

y equilibrada de la eficacia y efectividad del modelo propuesto, considerando las diferentes necesidades y expectativas de los distintos participantes involucrados.

En el contexto actual de globalización, era digital y énfasis en innovación, se recomienda analizar las corrientes y fundamentos contemporáneos en logística y disciplinas relacionadas, que pueden apoyar el mejoramiento de la coordinación de la CSH. Por ejemplo, estudiar tendencias como la implementación de tecnologías de *blockchain* para mejorar la trazabilidad y visibilidad en la cadena o el uso de *analytics* y *machine learning* para identificar patrones y predecir demanda. La resiliencia ha cobrado relevancia en investigaciones recientes, por lo cual incorporar estrategias para desarrollar CSH más ágiles y adaptables podría ser útil frente a coyunturas inciertas (Morgan et al., 2023; Ruiz-Orjuela et al., 2023; Vanbrabant et al., 2023). Analizar prácticas de otros sectores como cadenas cortas y sustentables, que priorizan calidad sobre volumen, podría aportar perspectivas interesantes sobre cómo gestionar de forma eficiente y coordinada los flujos en la CSH y generaría aprendizajes aplicables.

Se recomienda llevar a cabo estudios longitudinales, recolectando datos en diferentes momentos del tiempo. De esta manera, se podrían evaluar cambios y tendencias tanto en condiciones normales como ante coyunturas particulares. Esto subsanaría la limitación de haber obtenido los datos en un período específico. Otra sugerencia es utilizar muestreos probabilísticos y estrategias para aumentar las tasas de respuesta al recolectar los datos. Ello reduciría posibles sesgos y aumentaría la confiabilidad de los hallazgos. Aunque se buscó una amplia variedad de participantes, algunos grupos pudieron no estar representados.

Se recomienda analizar la aplicabilidad del modelo teórico propuesto en otros países de América Latina con sistemas de salud y condiciones socioeconómicas similares. Esto permitiría determinar el potencial de generalización más allá del contexto colombiano, así como identificar posibles adaptaciones necesarias para su aplicación en otros contextos.



## A. Anexo. Aplicaciones de la teoría de redes en la gestión de CS

En la tabla A se presenta algunas investigaciones que han empleado la teoría de redes para analizar la gestión de las CS.

**Tabla A:** Teoría de redes en SCM.

| Trabajo                       | Hallazgos   | Metodología                       | Enfoque de red |
|-------------------------------|---|-----------------------------------|----------------|
| (Hald & Spring 2023)          | La teoría del actor-red (ANT) en la SCM revela cómo actores, tecnologías y procesos interactúan dinámicamente, impactando la gestión y operación de CS. Esta perspectiva investiga quién y qué influye en la SCM.   | Revisión documental               | ANT            |
| (Shaharudin & Fernando, 2023) | La aplicación de la teoría de redes sociales permitió analizar cómo las empresas utilizan la tecnología de cadena de frío. Esto se hizo para asegurar la frescura y calidad de productos perecederos, así como para mejorar la eficiencia energética y la competitividad.   | Entrevistas                       | Redes sociales |
| (Ukwatte et al. 2023)         | Se investigó las implicaciones y perspectivas de las partes involucradas al implementar una prohibición del asbesto en la CS de construcción, aplicando la teoría del actor-red.  | Análisis de contenido cualitativo | de ANT         |
| (Shaharudin et al., 2022)     | Se planteó un marco de SCM agrícola con <i>Blockchain</i> , aplicando la teoría de redes sociales. Esto permitió diseñar un mecanismo para potenciar la competitividad de la industria.   | Encuestas                         | Redes sociales |
| (Sibevei et al. 2022)         | Se creó un marco para evaluar riesgos en la CS. Se empleó un enfoque semicuantitativo y análisis de redes sociales para identificar y priorizar los riesgos clave.  | Encuestas                         | Redes sociales |
| (Dou et al., 2022)            | El estudio analizó la estructura de la CS de chips, destacando su modularidad y etapa de desarrollo inicial. Propuso recomendaciones para impulsar la industria de chips.   | Encuestas                         | Red compleja   |
| (Meisel et al. 2022)          | El estudio evaluó las relaciones de colaboración en proyectos de CS globales. Utilizó dos enfoques de análisis de redes: uno descriptivo para examinar la estructura y otro estocástico para evaluar la influencia de los factores en la red de colaboración.   | Estudio de caso                   | Redes sociales |
| (Schoeneman & Brienen, 2022)  | El análisis de redes modeló las conexiones comerciales de USA a nivel global. Su propósito fue comprender los efectos y las interrupciones en la CS debido a COVID-19. Se enfocó en rastrear la propagación de estas interrupciones y su impacto en diversos sectores.  | Modelado y simulación             | Redes sociales |
| (Han et al., 2020)            | Esta revisión analizó cómo los enfoques de redes sociales se aplican en la gestión de operaciones y CS, incluyendo los desafíos de coordinación debido a una mayor interconexión.   | Revisión de literatura            | Redes sociales |
| (Visconti & Morea, 2020)      | Este estudio evaluó cómo la digitalización en salud afecta el financiamiento de hospitales mediante incentivos de rendimiento. Se analizó el potencial de ahorro y eficiencia de las plataformas digitales, así como su impacto en las relaciones entre partes involucradas, priorizando la satisfacción y sostenibilidad centradas en el paciente. | Estudio de caso                   | Teoría de red  |
| (Cao & Cai, 2020)             | Este estudio se enfocó en una CS con un fabricante y un minorista. Se investigó cómo el costo fijo de inversión, el costo operativo y el factor de sustitución entre canales afectan la estrategia óptima del minorista. Se utilizó la teoría de redes complejas para analizar estas influencias en las decisiones del minorista.                   | Estudio de caso                   | Red compleja   |
| (Hiranphaet et al., 2020)     | Este estudio investigó el papel de la teoría de redes sociales y la perspectiva basada en el conocimiento en la generación de innovación en una CS agrícola en Tailandia. Se encontró que una posición sólida en la red proporciona mayor influencia y aumenta las probabilidades de obtener mejores recursos.                                      | Encuestas                         | Redes sociales |

| Trabajo                       | Hallazgos   | Metodología            | Enfoque de red                |
|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| (Almadhoob, 2019)             | Este estudio redefinió las CS de proyectos en la construcción como sistemas complejos adaptativos. Utilizó el análisis de redes sociales para examinar el papel de las redes informales frente a las estructuras formales de gobernanza en la ejecución de proyectos.   | Análisis de contenido  | Redes sociales y red compleja |
| (B. Yang et al. 2019)         | Este estudio uso la teoría de redes complejas para analizar el control en una red de CS compleja. Se concluye que no es necesario controlar directamente las empresas centrales para tener un control total a nivel global.   | Estudio de caso        | Red compleja                  |
| (Barsing et al. 2018)         | Este artículo empleó el análisis de redes sociales para examinar la estructura de la red y asistir a los gerentes de la CS en la identificación de puntos de consolidación clave. Esta metodología, integró enfoques cualitativos y cuantitativos.  | Análisis de contenido  | Redes sociales                |
| (Bakhsharab & Ebrahimi, 2017) | En este artículo se propuso un método para fortalecer las redes de CS. Se empleó el método local de Toma de Decisiones con Múltiples Atributos (MADM) en cada nodo y se aplicó la teoría de redes complejas para aumentar la robustez ante interrupciones.  | Simulación             | Red compleja                  |
| (Wichmann & Kaufmann, 2016)   | En este artículo, se revisó la literatura para identificar los fenómenos de SCM abordados desde una perspectiva de redes sociales (SNA).  | Revisión de literatura | Redes sociales                |
| (Mari et al. 2015)            | El estudio consideró el uso de teorías de redes complejas en la CS para desarrollar métricas de resiliencia. Los resultados indican que aunque se puede diseñar una red de CS basada en estas teorías, los modelos de redes libres de escala tienen limitaciones y no reflejan con precisión una CS resiliente.   | Simulación             | Red compleja                  |
| (Jain & Sakhuja, 2014)        | Se estudió la estructura de una cadena de valor en el sector de la salud, empleando análisis de redes sociales. Se calcularon medidas de nodos y de la red para comprender los roles individuales y la estructura global de las organizaciones involucradas. Estas métricas informan decisiones efectivas.  | Estudio de caso        | Redes sociales                |
| (Muñiz & Arias, 2014)         | Se emplearon métodos avanzados para superar limitaciones en el análisis de redes, considerando asimetrías y doble contabilidad en el comercio global. Esto facilitó la evaluación confiable de la hipótesis de centro-periferia y proporcionó una estimación precisa de las estructuras.  | Análisis de contenido  | Teoría de redes               |
| (Hearnshaw & Wilson, 2013)    | Se llevó a cabo una revisión de la literatura de redes complejas en diversas disciplinas científicas. A partir de esto, se formularon proposiciones aplicables a la teoría de redes de CS. El objetivo fue integrar los avances teóricos y empíricos de las redes complejas en el contexto de las CS, considerándolas como sistemas complejos adaptativos.      | Revisión de literatura | Red compleja                  |
| (Carter et al. 2007)          | En este artículo se ofreció una visión general de la teoría de redes, explorando sus aplicaciones potenciales en la investigación de logística y gestión de CS. Se proporcionó un ejemplo específico utilizando el Análisis de Redes Sociales (SNA) al formular hipótesis sobre la estructura e influencia tanto informal como formal dentro de una red social. | Encuesta               | Redes sociales                |

## B. Anexo. Aplicaciones de la teoría de la VBR en la gestión de CS

En la tabla B se presenta algunas investigaciones que han empleado la VBR para analizar la gestión de las CS.

**Tabla B:** Teoría de VBR en SCM.

| Trabajo                     | Hallazgos   | Metodología |
|-----------------------------|---|-------------|
| (Abadie et al., 2023)       | La calidad de integración omnicanal (OIQ) en el sector de la atención de la salud se ve influenciada por los recursos intangibles de la organización, como los empleados, y la adopción de inteligencia artificial (IA). El estudio utiliza un enfoque basado en recursos y sistemas socio técnicos para desarrollar un modelo teórico, que luego se prueba mediante una encuesta.  | Encuesta    |
| (Arda et al., 2023)         | Examina la relación entre las prácticas de gestión ambiental, el desempeño operativo, el desempeño ambiental y social, y el desempeño financiero en el contexto de la CS. Se encontró que los tres aspectos de la sustentabilidad están interrelacionados. Estos hallazgos respaldan la VBR y resaltan la importancia de la gestión ambiental para lograr resultados sostenibles en la CS.  | Encuesta    |
| (Arda et al., 2023)         | Utilizan el enfoque de capacidades y la VBR Sociales para analizar la relación entre la orientación a la sostenibilidad social, el desempeño social y el desempeño operativo en México, Colombia y Chile. Los resultados muestran que la orientación a la sostenibilidad social tiene un efecto positivo en el desempeño social y de la CS.   | Encuesta    |
| (Kamboj & Rana, 2023)       | Analizan el papel del desempeño de la CS como mediador entre la CS impulsada por <i>big data</i> y el desempeño sostenible de la empresa. También se investiga el papel de la edad de la empresa como moderador en esta relación. Los hallazgos revelaron que el desempeño media la relación entre la cadena impulsada por <i>Big Data</i> y el desempeño sostenible de la empresa. Además, la edad de la empresa modera esta asociación.   | Encuesta    |
| (Kholiaif et al., 2023)     | Investiga la relación entre la gestión de la CS ecológica en el sector de la salud, la incertidumbre, el COVID-19, y el desempeño de sostenibilidad empresarial. Se encuentra que la gestión ecológica mejora el desempeño ambiental y social, respaldado por la teoría de la VBR. Las redes sociales moderan la relación entre la incertidumbre y la gestión ecológica. Este estudio destaca la importancia de los recursos y capacidades para abordar las crisis y mejorar la sostenibilidad en el sector de la salud durante la pandemia.  | Encuesta    |
| (Manzoor et al., 2022)      | Este estudio investiga cómo la agilidad de la CS (SCA) y las prácticas <i>lean</i> (LP) como recursos y capacidades dinámicas influyen en el rendimiento operativo (OP) y la ventaja competitiva (CA) de las empresas. Se encontró que SCA y LP tienen un impacto positivo en OP, y CA actúa como mediador en esta relación. Esto sugiere que las empresas deben adoptar LP y ajustar sus CS para mejorar su OP y lograr el éxito en el mercado.  | Encuesta    |
| (M. Sharma et al., 2022)    | Examina cómo la visibilidad del proveedor afecta la adopción de prácticas sostenibles y el desempeño de la CS. Se utiliza la VBR contingente para explicar cómo el intercambio de información y la trazabilidad de la CS influyen en la visibilidad, y cómo esta a su vez afecta las prácticas sostenibles y la velocidad de la CS, impactando en el desempeño. Los hallazgos revelan que la trazabilidad y el intercambio de información con los clientes influyen positivamente en la visibilidad, la cual a su vez afecta positivamente las prácticas sostenibles y la velocidad, mejorando el desempeño de la CS. | Encuesta    |
| (Johnson-Hall & Hall, 2022) | Se integra la VBR naturales con la teoría de convenciones para identificar dimensiones de calidad que consideren aspectos sociales y ecológicos. Se construye una tipología de convenciones de calidad y se prueba empíricamente utilizando casos de Estados Unidos. El análisis muestra cómo las empresas agrupan las convenciones de calidad para obtener ventajas competitivas y destaca las compensaciones relacionadas con el mantenimiento o adaptación de las convenciones de calidad.   | Encuesta    |
| (Dogru, 2021)               | Examina la integración de recursos humanos y gestión de la CS para crear una ventaja competitiva sostenible. Se realiza una revisión de la literatura sobre esta integración y su   | Cualitativo |

| Trabajo                     | Hallazgos  | Metodología |
|-----------------------------|--|-------------|
|                             | impacto en la ventaja competitiva sostenible. Destaca la importancia de la VBR en ambos campos y contribuye a la literatura al explorar esta conexión.   |             |
| (A. M. Nguyen et al., 2021) | Investiga los factores organizacionales que los gerentes de hospitales perciben como clave para lograr una exitosa integración médico-sistema en el entorno de atención médica basado en valores. Los factores identificados se agruparon en tres temas: estructura organizacional, cultura organizacional y recursos estratégicos. Se concluye que los sistemas de salud deben enfocarse en la alineación de la estructura, la cultura y los recursos para lograr una integración exitosa.  | Encuesta    |
| (Seyitoğlu & Ivanov, 2020)  | Desarrolla un marco conceptual para el diseño del sistema de prestación de servicios en la industria hotelera en un entorno (post-)viral. Se utilizan enfoques teóricos como la VBR, el análisis de la cadena de valor, la teoría de las partes interesadas, el análisis PESTEL, la estrategia de posicionamiento y el diseño del sistema de prestación de servicios. Se identifican tres diseños de sistemas (robótico, humano y mixto) y se analizan sus requisitos, ventajas, desventajas y mercados objetivo.  | Cualitativo |
| (Nandi et al., 2020)        | Este estudio utiliza la VBR para explorar cómo la integración de la tecnología <i>blockchain</i> en las CS mejora su rendimiento. Se encontró que los esfuerzos actuales se centran más en mejorar las capacidades operativas que las estratégicas. Estas capacidades mejoran el cumplimiento, la calidad, los procesos, la flexibilidad y reducen costos y tiempos de proceso. Sin embargo, los resultados pueden variar según la industria. El estudio proporciona una guía útil para profesionales y destaca la importancia de considerar las presiones socioeconómicas y socio ambientales.  | Encuesta    |
| (Shibin et al., 2020)       | Se basa en la VBR y la teoría institucional para examinar el desempeño sostenible de las CS. Se desarrolló un marco teórico y se realizaron pruebas de hipótesis utilizando datos recopilados de la industria de componentes de automóviles en la India. Los resultados indican que las presiones coercitivas, la creencia y la participación de la alta dirección influyen en la selección de recursos y en la conectividad e intercambio de información de la CS, lo que a su vez afecta el desempeño ambiental. Las presiones normativas no tuvieron una influencia significativa en la participación de la alta dirección.   | Encuesta    |
| (D. Gligor et al., 2020)    | Este estudio examinó las combinaciones efectivas de las capacidades de agilidad, adaptabilidad, alineación, orientación de la CS y orientación al mercado en la CS. Se identificaron cuatro combinaciones distintas que conducen a un alto desempeño empresarial. Los resultados sugieren que no es necesario desarrollar todas las capacidades de manera simultánea, considerando los costos asociados.   | Encuesta    |
| (G. Kumar, 2020)            | El propósito de este estudio es desarrollar un marco de colaboración en la CS y analizar su práctica. Los hallazgos muestran que la cultura colaborativa, la fuerza de la relación y la preparación son cruciales para la colaboración exitosa. Se identifican tres niveles de práctica de colaboración y se destacan las actividades colaborativas más importantes. El intercambio de conocimientos basado en el mercado es relevante en niveles de colaboración más altos.   | Cualitativo |
| (Chakravorty et al., 2019)  | Los registros electrónicos de salud (EHR) y las plataformas de planificación de recursos empresariales (ERP) se están adoptando en hospitales para reducir el enfoque basado en papel y mejorar la sincronización entre hospitales y proveedores, con el objetivo de ampliar la entrega flexible y receptiva de atención al paciente y mejorar el rendimiento operativo. Basado en una sólida base literaria y apoyado por dos teorías (teoría del control cibernético y VBR), este estudio presenta relaciones de antecedente-consecuencia racionalmente vinculadas, con el objetivo de obtener una visión matizada de cómo la adopción de EHR y ERP en los hospitales contribuye a la flexibilidad en la atención al paciente. | Cualitativo |
| (Y. Yang et al., 2019)      | El propósito del estudio es revisar la literatura sobre el Aprendizaje en la CS (ACS) y proponer un modelo conceptual integrado. Se identificaron cuatro tipos de orientaciones del ACS y se desarrolló un marco conceptual basado en la VBR Extendida (VBRE). El ACS involucra capacidades de aprendizaje exploratorio y explotador, que conducen a capacidades dinámicas de gestión de la CS y un desempeño sostenible. El estudio propone futuras investigaciones y destaca la aplicabilidad del modelo en contextos de CS multinivel.  | Cualitativo |

| Trabajo                    | Hallazgos  | Metodología |
|----------------------------|--|-------------|
| (W. Yu et al., 2018)       | Examina el impacto de las CS basadas en <i>big data</i> en las capacidades y el desempeño financiero. Utilizando la VBR, se analizaron datos de la industria manufacturera de China. Los resultados revelaron que las CS basadas en datos tienen un efecto positivo en las capacidades de la CS, especialmente en la coordinación y la capacidad de respuesta. Además, se encontró una relación positiva y significativa entre estas capacidades y el desempeño financiero.  | Encuesta    |
| (Meehan et al., 2017)      | Se analiza el proceso de adquisición en el Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido desde una perspectiva basada en recursos. Un estudio de caso muestra que los enfoques limitados basados en precios prevalecen y dificultan la adopción de enfoques basados en valores a largo plazo. Se revela cómo informes gubernamentales han influido en la cultura y prioridades de adquisición de atención médica, legitimando enfoques basados en precios.  | Cualitativo |
| (Steiner et al., 2017)     | Este estudio tiene como propósito explorar los impulsores de la formación de alianzas en una CS especializada desde la perspectiva de un gerente. Se centra en recursos específicos de la empresa, recursos en relaciones entre empresas y capacidades bajo el control de la empresa focal. Los hallazgos destacan la importancia de los recursos y la heterogeneidad de los mismos para la formación de alianzas en CS especializadas. Los gerentes pueden aprovechar estas características para construir alianzas exitosas.   | Encuesta    |
| (Huo et al., 2016)         | Este estudio se enfoca en investigar los antecedentes de la integración de la información en una CS y sus consecuencias en el desempeño empresarial desde la perspectiva de la VBR. Se examinan los efectos de la relación estratégica de la CS y la internalización de la tecnología de la CS en la integración de la información externa e interna, así como sus efectos en el desempeño operativo y financiero. Los resultados destacan la importancia de aprovechar los recursos y capacidades de la CS para mejorar el desempeño empresarial.   | Encuesta    |
| (Yunus & Michalisin, 2016) | La presión de las partes interesadas para que las empresas adopten prácticas respetuosas con el medio ambiente ha llevado a la integración de prácticas de gestión de la CS verde. Este estudio utiliza la VBR naturales para identificar los recursos y capacidades clave que respaldan estas prácticas y demuestra cómo pueden generar ventaja competitiva sostenible a través de estrategias de prevención de la contaminación, administración de productos y desarrollo sostenible.  | Cualitativo |
| (Miemczyk et al., 2016)    | Este documento se centra en las prácticas de la CS de circuito cerrado (CLSC) desde una perspectiva basada en recursos naturales y capacidades dinámicas. A través de dos estudios de casos, se demuestra cómo los recursos estratégicos y la colaboración en la CS son clave para el éxito de CLSC en sectores específicos. Se resalta la importancia de los nuevos recursos en tecnología, conocimiento y relaciones, así como el papel de las capacidades dinámicas para adaptarse a los cambios en el entorno y renovar estos recursos. Se enfatiza la necesidad de inversiones en recursos técnicos y operativos.               | Cualitativo |
| (Salema & Buvik, 2016)     | Utiliza la teoría de VBR para examinar la relación entre la integración funcional cruzada de las empresas compradoras, la integración comprador-proveedor y el desempeño logístico del proveedor. Se analizan datos de encuestas en el sistema público de suministro de medicamentos en Tanzania. Los resultados muestran que una mayor integración entre el comprador y el proveedor mejora el desempeño logístico del proveedor. Además, se encuentra que una integración interfuncional más extensa en las empresas compradoras refuerza el efecto de la integración comprador-proveedor en el desempeño logístico del proveedor. | Encuesta    |
| (D. Xu et al., 2014)       | Este estudio investiga los efectos de los recursos intraorganizacionales, como el soporte de la alta dirección y la tecnología de la información, en las capacidades interorganizacionales, específicamente la integración de proveedores y la integración de clientes. Los resultados muestran que el soporte de la alta dirección y la tecnología de la información son importantes para mejorar la integración de la CS. Además, la integración de proveedores tiene un impacto significativo en el desempeño del negocio.  | Encuesta    |
| (Chae et al., 2014)        | Examina el análisis de la CS (SCA) y su impacto en la satisfacción de la planificación de la CS y el rendimiento operativo. Se identifican tres conjuntos de recursos clave: recursos de gestión de datos, recursos de planificación habilitados por TI y recursos de gestión del  | Encuesta    |

| Trabajo                       | Hallazgos   | Metodología |
|-------------------------------|---|-------------|
|                               | rendimiento. Se encuentra que los recursos de planificación avanzados habilitados por TI se implementan después de adquirir recursos de gestión de datos.   |             |
| (Nakano et al., 2013)         | Analiza los mecanismos de integración de procesos en las CS internas desde una perspectiva dinámica basada en recursos. Se enfoca en los procesos de la CS como recursos estratégicos y utiliza estudios previos sobre capacidades dinámicas y aprendizaje organizacional. A partir de casos de fabricantes japoneses, se proponen cuatro mecanismos de integración: detección de oportunidades, involucrar fuerzas de resistencia, comprensión experiencial y cambio continuo de procesos. | Encuesta    |
| (Hunt & Davis, 2012)          | Este artículo aborda la utilidad de la teoría de la competencia de la ventaja de los recursos (RA) en la gestión de la CS. Responde a comentarios anteriores y amplía la discusión sobre la relación entre la teoría de RA y la VBR. Se destacan similitudes y se profundiza en los fundamentos de la teoría de RA.   | Cualitativo |
| (Farn et al., 2008)           | Investiga los antecedentes y las consecuencias de las capacidades de integración de procesos de la CS (SCPI) de una empresa focal. Se encuentra que la inversión específica en el proceso comercial tiene un impacto positivo en las capacidades SCPI, mientras que la inversión en conocimiento del dominio no tiene una influencia significativa. Además, se observa que las capacidades SCPI influyen positivamente en el desempeño de SCM.  | Encuesta    |
| (Hult et al., 2006)           | Este estudio examina cómo el ajuste entre la estrategia y los elementos de conocimiento influye en el rendimiento de las CS. Los resultados muestran que un ajuste adecuado entre la estrategia y el conocimiento está asociado con un mejor rendimiento de la CS. Se concluye que capitalizar el conocimiento puede mejorar el desempeño   | Encuesta    |
| (Rungtusanatham et al., 2003) | Utiliza la VBR para desarrollar un marco conceptual que explique los beneficios de establecer vínculos con proveedores y clientes en la CS. El marco propuesto justifica la importancia de estas relaciones y proporciona orientación para tomar decisiones estratégicas en el desarrollo y fortalecimiento de los vínculos con proveedores y clientes. También ayuda a evaluar las prácticas implementadas y maximizar el rendimiento  | Cualitativo |

### C. Anexo. Integración de teorías y CS

La Tabla C presenta una comparación entre la TR y la VBR. La primera fila explora el concepto de intermediarios de redes en relación con los vacíos estructurales. En la segunda fila, se establece una analogía entre estos intermediarios de redes y el proceso de recombinación de recursos que se describe en la VBR.

**Tabla C:** Comparación entre TR y VBR.

| Teoría   | Contexto  | Intermediario   | Motivación   | Resumen   |
|--|---|---|--|---|
| Mecanismo social en los agujeros estructurales       | Los gerentes se agrupan con otros cercanos que realizan trabajos relacionados, lo que hace que se desarrollen comportamientos, creencias y percepciones características dentro de estos grupos (información compartida dentro de los grupos). | Los gerentes que se conectan entre grupos (intermediarios de redes) tienen ventajas en cuanto a amplitud de información, oportunidad y arbitraje para detectar y desarrollar ideas rentables como nuevas combinaciones de comportamiento, creencias y percepciones.   | Por su contribución, a los intermediarios de redes se les recompensa con una evaluación más positiva que sus pares, una compensación más alta, una promoción más rápida o a un nivel más alto, y una reputación más positiva y amplia que sus pares. | Los intermediarios de redes son el mecanismo social que facilita el intercambio de información en el mercado de prácticas de gestión.     |
| Mecanismo social en las capacidades dinámicas en VBR | Los gerentes se agrupan con otros que realizan trabajos relacionados para definir los recursos de la organización como comportamiento, creencias y percepciones característicos del grupo (información compartida dentro de los grupos).      | <p><b>Integración estrecha:</b> Intermediarios conectan grupos, facilitando el cambio del aprendizaje antiguo a nuevo.</p> <p><b>Integración flexible:</b> Varios grupos conectados permiten explorar y mejorar recursos.</p> <p><b>Integración re-combinatoria:</b> Intermediarios tienen ventaja por información y mediación, siendo hábiles para crear combinaciones útiles de recursos.</p> | Por su contribución, a los intermediarios de redes se les recompensa con una evaluación más positiva que sus pares, una compensación más alta, una promoción más rápida o a un nivel más alto, y una reputación más positiva y amplia que sus pares. | Los intermediarios de redes son el mecanismo social mediante el cual las organizaciones mejoran, redistribuyen y recombinan sus recursos. |

Fuente: Adaptado de (Burt & Soda, 2021)

Se explora la analogía entre la TR y la VBR a través de tres niveles de integración. Estos niveles representan la forma en que un intermediario resuelve los agujeros estructurales en una red. En primer lugar, la integración estrecha implica cerrar los agujeros estructurales, fusionando partes separadas en una sola unidad. En segundo lugar, la integración suelta busca preservar los agujeros estructurales, manteniendo la interdependencia entre partes separadas. Por último, la integración re-combinatoria implica transformar los agujeros estructurales, creando nuevas oportunidades de intermediación entre combinaciones de recursos (Burt & Soda, 2021).

Se destaca la importancia de los intermediarios en las redes como actores clave que desempeñan un papel crucial en la gestión de recursos de una empresa. Estos intermediarios actúan como enlaces que conectan a los diversos actores y recursos, mejorando así la capacidad de la empresa para gestionar sus recursos y llevar a cabo su estrategia de manera efectiva (Burt & Soda, 2021). Los autores profundizan en cómo la TR proporciona una comprensión más sólida de la gestión de recursos en una empresa. Esta teoría permite visualizar las interacciones entre los actores clave y los recursos dentro de la red de la CS. Por otro lado,

VBR se centra en contextualizar y aprovechar los recursos en el contexto de la red. Al combinar ambas perspectivas, se logra una comprensión más completa de cómo se gestionan y utilizan los recursos para obtener una ventaja competitiva.

La necesidad de hacer más con menos ha llevado a las empresas a enfocarse en competencias básicas distintivas, únicas y difíciles de imitar, mientras establecen colaboraciones en áreas en las que carecen de dichas competencias. Ser parte de una red y aprovechar eficazmente la información que circula en ella se ha vuelto más valioso que la capacidad de generar conocimientos de manera autónoma (Burt & Soda, 2021). En la búsqueda de una ventaja competitiva sostenida, se reconoce cada vez más la importancia de construir y mantener relaciones de red interorganizacionales.

La creciente interdependencia entre las industrias ha dado lugar a nuevos competidores, pero también ha creado oportunidades para alianzas y adquisiciones (Foss, 1999; Miller, 2019). Los gerentes se dan cuenta de que tener el control de la CS ya no es suficiente para lograr una ventaja competitiva sostenida, y que la construcción de relaciones de red efectivas con otras organizaciones es crucial (Grant, 1991; Y. Yang et al., 2019; Yap & Tan, 2012)

En la tabla D se presenta algunas investigaciones que han empleado la teoría de la visión basada en los recursos- VBR y la teoría de redes -TR para analizar la gestión de las CS.

**Tabla D:** Integración de teoría en SCM.

| Trabajo                         | Hallazgos   | Metodología            |
|---------------------------------|---|------------------------|
| (Treiblmaier, 2018)             | El artículo aborda las implicaciones del <i>blockchain</i> en la SCM. Se propone un marco basado en teorías económicas (VBR, TR) para formular preguntas de investigación pertinentes y teóricamente fundamentadas.   | Cualitativa            |
| (H. Chen et al., 2009)          | El estudio profundiza en la integración de procesos en la CS. Utiliza teorías como VBR, TR. Destaca la importancia de las prioridades estratégicas para una integración efectiva y un rendimiento óptimo en la CS.  | Cualitativo            |
| (van Weele & van Raaij, 2014)   | Mejora la relevancia y el rigor de la investigación en la gestión de compras y la CS. Se emplearon teorías como la teoría de las partes interesadas, TR, VBR, la teoría de las capacidades dinámicas y la visión relacional.                                    | Cualitativo            |
| (Kummer et al., 2020)           | Se apoyó en teorías como partes interesadas, redes, recursos y capacidades dinámicas. En otro contexto, identifica seis teorías organizacionales en la investigación del <i>blockchain</i> en logística y transporte (LSCM).                                    | Revisión de literatura |
| (Paul et al., 2021)             | El estudio evalúa el impacto de la tecnología <i>blockchain</i> en la CS del té y su sostenibilidad. Se aplicaron teorías de recursos y redes para su integración. Los resultados destacan su efecto positivo en transparencia y confiabilidad.                 | Encuesta               |
| (Y.-C. Wu et al., 2017)         | Señala la necesidad de mayor colaboración entre academia e industria para generar conocimiento. Destaca la escasez de estudios sobre la CS como red y resalta temas y enfoques relevantes en la investigación logística en Asia.                                | Revisión de literatura |
| (Kanyoma et al., 2018)          | El estudio examina las relaciones en la CS de PYMEs en Malawi. Utilizando teorías de recursos y redes, se analizaron los vínculos internos y externos. Se observó que la confianza y el compromiso facilitaron una mejor integración.                           | Cualitativo            |
| (Laosirihongthong et al., 2020) | El estudio analiza cómo las prácticas de gestión de la CS sostenible afectan las métricas de triple resultado. Se destaca la teoría institucional como el impulsor clave para la implementación de SCM, proporcionando orientación para asignación de recursos. | Encuesta               |
| (L. Zhao & Jung, 2018)          | El estudio analiza cómo los rasgos de personalidad de los fundadores y sus redes de relaciones influyen en el desempeño de nuevas empresas. Se emplean teorías basadas en recursos y redes sociales.  | Encuesta               |



| Trabajo                      | Hallazgos  | Metodología            |
|------------------------------|--|------------------------|
| (S. A. R. Khan & Yu, 2021)   | Se identificaron seis teorías empleadas en la literatura sobre tecnología <i>blockchain</i> en la gestión de la CS. Estas incluyen la perspectiva basada en recursos, la teoría de redes, la teoría institucional, la teoría de la agencia y la teoría de la información.  | Revisión de literatura |
| (Mirzabeiki et al., 2021)    | A través de estudios de caso en el Reino Unido, se analizaron impulsores, facilitadores y barreras de la cooepetencia en relación con la sostenibilidad. Los resultados aportan a la comprensión de la cooepetencia como una capacidad estratégica, respaldada por la perspectiva de la VBR y la TR.   | Cualitativo            |
| (Miller et al., 2021)        | Examina la influencia de las relaciones de red en la CS. Utiliza la perspectiva de la VBR y la teoría del capital social para analizar antecedentes de la participación de los empresarios en redes. Los hallazgos resaltan la importancia de la capacidad de absorción, la interacción social y los objetivos comerciales en esta participación.                        | Encuesta               |
| (Jian & Liu, 2014)           | Investiga cómo el poder y el compromiso de relación influyen en la integración de la CS de servicios. Utiliza teorías basadas en recursos, costos de transacción y redes sociales. Se propone que el compromiso de relación actúa como mediador entre el poder y la integración de la CS, y que la competencia en la red también juega un papel crucial en este proceso. | Encuesta               |
| (Morgan et al., 2023)        | Establece las bases para futuras investigaciones en transparencia de la CS. Definen el concepto y exploran su evolución en el entorno empresarial. Vinculan nueve teorías para guiar a los académicos en esta área de crecimiento. Estas teorías ofrecen perspectivas valiosas para investigaciones futuras en transparencia de la CS.                                   | Cualitativo            |
| (Kumalaningrum et al., 2023) | Para abordar la ambidestreza, se usa principalmente la visión basada en recursos (RBV). Se sugiere integrar la teoría de la dependencia de recursos (RDT) y la teoría de redes para una perspectiva más completa en las pymes.   | Revisión de literatura |

## D. Anexo. Tendencias

La tabla E, muestra los cinco temas resultantes, con un puntaje de coherencia de 0.32 del análisis de *LDA Shiny*.

**Tabla E:** Temas emergentes de tendencias CSH.

| Item | Temas                  | Coherencia | Términos  |
|------|------------------------|------------|---|
| 1    | <i>Quality</i>         | 0.38       | <i>quality, improve, cost, service, order, service_quality, information, system, efficiency, performance, processes, costs, systems, reduce, freight,</i>                               |
| 2    | <i>Risk</i>            | 0.27       | <i>drug, risk, systematic, risks, search, shortages, current, hcscrm, drug_shortages, method, uncertainty, scientific, factors, conducted, companies, relevant</i>                      |
| 3    | <i>Decision making</i> | 0.28       | <i>inventory, level, service, industry, system, patient, demand, multi, factors, process, methods, strategic, related, , making, application, existing practices, lean, performance</i> |
| 4    | <i>Technology</i>      | 0.41       | <i>blockchain, technology, data, implementation, information, industry, technologies, medical, provide, challenges, potential, covid, findings, identified, global</i>                  |
| 5    | <i>Sustainability</i>  | 0.29       | <i>ppe, environmental, included, resilience, food, leadership, pandemic, waste, impacts, methods, strategies, pandemics, data, identified, business, covid</i>                          |

En la tabla F se presenta algunas investigaciones que han abordado diferente enfoques para la CSH.

**Tabla F:** Trabajos y tendencias en CSH.

| Trabajo                                  | Calidad | Riesgos | Tecnología | Decisión | Sostenibilidad |
|--|---------|---------|------------|----------|----------------|
| (Best & Williams, 2021)                  |         |         |            |          | x              |
| (Alali et al., 2022)                     | x       | x       |            |          | x              |
| (Milne-Ives et al., 2020)                |         | x       |            |          | x              |
| (El Asri et al., 2022)                   |         |         | x          | x        |                |
| (Abu Zwaida et al., 2022)                |         | x       |            |          |                |
| (Duque-Uribe et al., 2019)               |         |         |            |          | x              |
| (Sponheimer, 2013)                       | x       | x       |            |          | x              |
| (Verhasselt et al., 2012)                | x       | x       | x          |          |                |
| (Brückner & Zwank, 2010)                 | x       | x       |            |          | x              |
| (Beldek et al., 2020)                    | x       |         | x          | x        |                |
| (R. K. Singh et al., 2016)               |         |         | x          | x        |                |
| (Rossi et al., 2015)                     |         | x       |            |          |                |
| (Ritchi et al., 2023)                    |         | x       | x          |          |                |
| (Gendy & Lahmar, 2019)                   | x       |         | x          |          |                |
| (Wong & Soh, 2019)                       | x       |         |            |          |                |
| (Theophilus Dhyankumar & Joe Arun, 2021) | x       |         | x          |          |                |

| Trabajo                    | Calidad | Riesgos | Tecnología | Decisión | Sostenibilidad |
|----------------------------|---------|---------|------------|----------|----------------|
| (Viegas et al., 2019)      |         |         | x          |          |                |
| (Sawyer & Harrison, 2023)  |         |         |            |          | x              |
| (A. Ahmed et al., 2019)    |         | x       | x          |          |                |
| (Benzekri et al., 2018)    | x       |         | x          |          |                |
| (Argiyantari et al., 2020) |         |         | x          | x        |                |
| (Jaberidoost et al., 2013) | x       | x       |            |          | x              |
| (Miles & Breen, 2005)      |         |         |            | x        |                |
| (Villax, 2014)             | x       | x       |            |          | x              |
| (B. Ding, 2018)            |         |         | x          | x        | x              |
| (Laganà & Colapinto, 2022) |         |         |            | x        |                |
| (Ali & Kannan, 2022)       |         | x       | x          | x        | x              |
| (Blossey et al., 2021)     |         | x       |            | x        |                |
| (Narayana et al., 2014)    |         |         | x          | x        |                |
| (Suhandi & Chen, 2023)     |         |         | x          |          |                |
| (Tamir et al., 2017)       |         |         | x          | x        |                |
| (Chakravorty et al., 2019) |         |         | x          |          |                |
| (Khorasani et al., 2020)   |         | x       |            |          |                |
| (Borges et al., 2019)      | x       |         |            |          |                |
| (Alemsan et al., 2022)     |         |         |            |          |                |
| (Syahrir et al., 2019)     | x       | x       |            | x        |                |
| (Vanbrabant et al., 2023)  | x       |         |            | x        |                |
| (Coustasse et al., 2013)   | x       |         | x          |          |                |
| (Arji et al., 2023)        |         |         | x          | x        | x              |
| (Alqudah et al., 2022)     | x       |         | x          | x        |                |
| (Mathur et al., 2018)      |         |         |            |          |                |
| (Viegas et al., 2019)      |         |         |            | X        |                |
| (Rossetti et al., 2011)    |         |         | X          | X        |                |
| (Carino et al., 2020)      |         |         |            |          | X              |
| (Kadiri et al., 2019)      | X       | X       | X          |          |                |
| (Seidman & Atun, 2017)     | X       |         |            |          | X              |
| (Arana et al., 2020)       | X       |         |            | X        |                |
| (Marrone et al., 2023)     |         | X       |            | X        | X              |
| (Nematollahi et al., 2018) |         |         |            | X        |                |
| (Zwaida et al., 2019)      |         | X       |            | X        |                |
| (Eckert, 2016)             | X       | X       |            |          | X              |

| <b>Trabajo</b>                    | <b>Calidad</b> | <b>Riesgos</b> | <b>Tecnología</b> | <b>Decisión</b> | <b>Sostenibilidad</b> |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| (Mirdad & Hussain, 2022)          |                |                | X                 | X               |                       |
| (Ghadge et al., 2022)             |                |                | X                 |                 |                       |
| (Fiore et al., 2023)              |                |                | X                 | X               | X                     |
| (Bvuchete et al., 2020)           |                |                |                   | X               |                       |
| (Painuly et al., 2023)            |                |                | X                 | X               |                       |
| (Patel et al., 2023)              |                |                | x                 | x               |                       |
| (Smith et al., 2011)              | x              |                |                   | x               | x                     |
| (Zabeeulla & Varalakshmi, 2022)   | x              | x              | x                 | x               |                       |
| (Saeed et al., 2022)              |                |                | x                 |                 |                       |
| (Lahjouji et al., 2023)           |                |                | x                 |                 |                       |
| (Senna et al., 2021)              |                | x              |                   |                 |                       |
| (Dixit et al., 2019)              |                | x              | x                 | x               |                       |
| (de Klerk & Singh, 2021)          |                |                |                   | x               | x                     |
| (Franco & Alfonso-Lizarazo, 2017) |                |                |                   | x               |                       |
| (Jadhav & Deshmukh, 2022)         |                |                | x                 | x               |                       |
| (Hock et al., 2014)               | x              | x              |                   |                 | x                     |
| (Habidin et al., 2015)            | x              |                | x                 | x               |                       |
| (Khoukhi et al., 2019)            |                |                | x                 | x               |                       |
| (Sbai & Berrado, 2018)            |                |                |                   | x               |                       |

## E. Anexo. Relación de productividad

En la siguiente tabla se presenta los artículos resultados del trabajo de revisión:

**Tabla G:** Relación de artículos.

| Artículo   | Revista   | Categoría<br>Publindex | Estado   |
|--|---|------------------------|--|
| <i>Hospital Supply Chain Management: Cross-Disciplinarity Opportunities in the Post-Pandemic Era and Research Agenda</i>   | <i>Operations and Supply Chain Management: An International Journal</i> | A2                     | Publicado<br>16(1), 47-61.<br><a href="http://doi.org/10.31387/oscm0520372">http://doi.org/10.31387/oscm0520372</a>              |
| Revisión de literatura con análisis bibliométrico de la CS hospitalaria  | Ingeniería  | B                      | Publicado<br>28(Suppl), e18987.<br><a href="https://doi.org/10.14483/23448393.18987">https://doi.org/10.14483/23448393.18987</a> |
| Estrategia de abastecimiento colaborativo para el sector salud derivado de un estudio clínico de Covid-19  | Revista Ingeniería y Desarrollo   | B                      | Aprobado para publicación en el año 2024   |
| Elaboración del modelo estructural interpretativo para la identificación de factores claves en la implementación de <i>Lean Healthcare</i> en el contexto colombiano | Revista Ingenierías Universidad De Medellín                             | C                      | Publicado<br>22(42), 1-18.<br><a href="https://doi.org/10.22395/rium.v22n42a1">https://doi.org/10.22395/rium.v22n42a1</a>        |
| <i>Impact of coordination determinants on hospital supply chain performance.</i>   | <i>Quality Management Journal</i>                                       | A2                     | Sometido   |

A continuación se relacionan las actividades de investigación que se realizaron durante el doctorado:

**Tabla H:** Relación de productividad.

| <b>Producto</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Clasificación</b>            | <b>Fecha</b> |
|---|---|---------------------------------|--------------|
| Caracterización y diagnóstico de procesos logísticos en el sector cafetero  | Avances en investigación científica, ISBN: 978-958-53301-2-2, Vol., págs: 347 -, Ed. Sello editorial AUNAR Cali, Colombia.                    | Capítulo de libro               | 2019-II      |
| Optimización de procesos logísticos   | Colombia, 2020, ISBN: 978-958-49-0550-5, Ed. Cámara Colombiana Del Libro  | Manuales y guías especializadas | 201-II       |
| Sistemas de Monitorización de Abastecimiento de Medicamentos y Dispositivos Médicos (SMAMDM): revisión sistemática de alcance   | Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS y Ministerio de Salud y Protección Social. Contrato interadministrativo No. 233 de 2021-. | Manuales y guías especializadas | 2020-II      |
| Revisión sistemática de alcance y referenciación internacional en páginas web de los países o agencias sanitarias que dé cuenta de los Sistemas de Monitorización de Abastecimiento de Medicamentos y Dispositivos Médicos medidas o acciones para implementar dichos sistemas de monitorización que puedan ser aplicables al Contexto Colombiano | Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS y Ministerio de Salud y Protección Social. Contrato interadministrativo No. 233 de 2021-. | Manuales y guías especializadas | 2020-II      |
| PLS-SEM: Fundamentos y Desarrollos Avanzados –  | Curso de extensión de la Universidad de Sevilla   | Formación complementaria        | 2021-I       |
| Cadena de suministro hospitalaria desde un enfoque <i>lean</i>  | III Congreso Colombiano de Investigación de Operaciones - ASOCIO 2019:  | Ponencia                        | 2019-I       |
| Aprovisionamiento hospitalario, perspectiva desde la gestión logística  | IX Congreso Internacional Industria y Organizaciones - CIO 2022:  | Ponencia                        | 2022-II      |
| Gestión de compras en un estudio clínico para Covid 19 en Colombia  | IX Congreso Internacional Industria y Organizaciones - CIO 2022:  | Ponencia                        | 2022-II      |
| Priorizando cadenas productivas agrícolas para la reactivación económica pospandemia: Un enfoque multicriterio para la intervención logística en la ecorregión de la Zapatosa, Colombia   | IX Congreso Internacional Industria y Organizaciones - CIO 2022:  | Ponencia                        | 2022-II      |
| Barreras y facilitadores para la implementación de cadenas de suministro sostenibles en la industria naval.   | VIII Congreso Internacional De Diseño e Ingeniería Naval – CIDIN:   | Ponencia                        | 2022-II      |
| Sistema de asignación de la flota vehicular utilizada por una entidad del estado en Bogotá – Colombia.  | Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministro [CLOG] y ISBN para ebook: 978-607-609-235-4  | Ponencia                        | 2022-II      |
| Impacto del COVID-19 en cadena de suministro agrícola de café – Colombia  | II Congreso Internacional #LoHacemosxTIC  | Ponencia                        | 2022-I       |
| Contribución de la logística hospitalaria en un estudio clínico para COVID-19 en Colombia   | II Congreso Internacional #LoHacemosxTIC:   | Ponencia                        | 2022-I       |

| <b>Producto</b>  | <b>Descripción</b>   | <b>Clasificación</b>               | <b>Fecha</b>        |
|--|--|------------------------------------|---------------------|
| Determinantes de la Coordinación de la Cadena de Suministro Hospitalaria: Un Enfoque con PLS-SEM   | X Congreso Internacional Industria y Organizaciones - CIO 2023               | Ponencia                           | 2023-II             |
| Impulsando el crecimiento agropecuario: Priorización de estrategias para optimizar la cadena de suministro en la ciénaga de la Zapatosa-Cesar, Colombia  | X Congreso Internacional Industria y Organizaciones - CIO 2023               | Ponencia                           | 2023-II             |
| Seminario Internacional de Investigación en Logística  | Comité organizador   | Comité organizador                 | 2020-2021-2022-2023 |
| Congreso Internacional Industria y Organizaciones  | Comité organizador   | Comité organizador                 | 2020-2021-2022-2023 |
| Modelo estratégico para la cadena de abasto en el sector hospitalario. Caso proveedor a centros de salud   | Tesis de maestría en ingeniería industrial. Universidad Nacional de Colombia | Tutorías                           | 2023                |
| Proyecto MinCienciatón: Efectividad y seguridad del tratamiento farmacológico para el SARS-COVID-19, Colombia. Estudio controlado, aleatorizado, pragmático"   | QUIPU 203010025835   | Proyecto investigación             | 2020-2021           |
| Proyecto: Desarrollo, transferencia de tecnología y conocimiento e innovación para la reactivación económica en seguridad y soberanía alimentaria derivadas de la emergencia económica, social y ecológica causada por el COVID-19 en la ciénaga de la Zapatosa-Cesar                | BPIN 2020000100730   | Proyecto investigación             | 2021-2023           |
| Procesos de CTel para fortalecer capacidades comerciales y logísticas de productos agropecuarios y agroalimentarios que permitan el desarrollo de un campo productivo y sostenible en organizaciones indígenas localizadas en el Amazonas.   | Código: 58062  | Formulación Proyecto investigación | 2023                |
| Implementación de estrategias y herramientas integradas utilizando tecnologías de la industria 4.0, mediante un proceso de innovación empresarial para el fortalecimiento productivo y el mejoramiento de la competitividad territorial en la región Pacífico                        | Código: 57155  | Formulación Proyecto investigación | 2022                |
| Cauca - Ambiente de innovación para el desarrollo logístico agrosostenible: Impulso asociativo agropecuario a través de procesos de CTel para las cadenas productivas de cítricos y acuícola del departamento del Cauca que impacten positivamente la sostenibilidad del territorio. | Código: 54615  | Formulación Proyecto investigación | 2022                |
| Boyacá Agro-logística Sostenible: Desarrollo agrícola sostenible y mitigación del cambio climático a partir de la logística de la economía circular en los procesos de poscosecha de las cadenas de suministro agrícolas de papa, tomate, y cebollas de bulbo y de rama de Boyacá.   | Código: 54520  | Formulación Proyecto investigación | 2022                |
| Boyacá Agro-digital: Transformación agrícola a partir de investigación, desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnologías de la logística 4.0 para las cadenas de suministro de pera, cítricos y guanábana del departamento de Boyacá.  | Código: 54159  | Formulación Proyecto investigación | 2021                |

## F. Anexo. Revisión documental de la CS hospitalaria en Colombia

En la tabla I se presentan los siguientes campos: Autores, Año, Título, Descripción del documento y Tipo, en relación a la revisión documental realizada.

**Tabla I:** Revisión documental CSH Colombia.

| Autores  | Año  | Título   | Descripción del documento   | Tipo     |
|--|------|--|---|----------|
| Presidencia de la República Colombia                                     | 1990 | Decreto 1760 de 1990   | Establece niveles de atención y servicios de complejidad en el sistema de salud colombiano.   | Norma    |
| Congreso de la República Colombia  | 1993 | Ley 100 de 1993  | Crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en Colombia para garantizar acceso y calidad en servicios de salud.  | Norma    |
| Presidencia de la República Colombia                                     | 2005 | Decreto 2200 de 2005   | Reglamenta el servicio farmacéutico y se dictan otras disposiciones   | Norma    |
| Presidencia de la República Colombia                                     | 2005 | Decreto 4725 de 2005   | Reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de dispositivos médicos para uso humano   | Norma    |
| Ministerio de Protección Social  | 2006 | Resolución 1446 de 2006  | Establece el Sistema de Información para la Calidad y los indicadores de monitoria del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud.                        | Norma    |
| Congreso de la República Colombia  | 2007 | Ley 1122 de 2007   | Introduce modificaciones al Sistema General de Seguridad Social en Salud y establece otras disposiciones relacionadas.  | Norma    |
| Ministerio de Protección Social  | 2007 | Resolución 1403 de 2007  | Establece el Modelo de Gestión del Servicio Farmacéutico, adopta el Manual de Condiciones Esenciales y Procedimientos, y dispone otras regulaciones relacionadas.                 | Norma    |
| Ministerio de Protección Social  | 2008 | Resolución 4816 de 2008  | Reglamenta el Programa Nacional de Tecnología y vigilancia, que se enfoca en la vigilancia de dispositivos médicos y tecnologías en salud para garantizar su seguridad y calidad. | Norma    |
| Congreso de la República Colombia  | 2011 | Ley 1438 de 2011   | Reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia e introduce disposiciones para mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud.                      | Norma    |
| Centro de Estudios en Protección Social y Economía de la Salud - PROESA. | 2012 | Modalidades prospectivas de pagos en salud: una propuesta de taxonomía | Identificar y clasificar modalidades de pagos prospectivos para generar mayor valor en el sistema de salud de Colombia  | Document |
| Departamento Nacional de Planeación                                      | 2012 | CONPES 155   | Política Farmacéutica, en el marco de los principios constitucionales asociados al derecho a la salud y al desarrollo del sector industrial farmacéutico                          | Norma    |
| Presidencia de la República Colombia                                     | 2013 | Decreto 0249 de 2013   | Establece los requisitos para que las entidades públicas importen medicamentos e insumos críticos a través de la OPS.   | Norma    |
| Ministerio de Salud y Protección Social                                  | 2013 | Resolución 5185 de 2013  | Lineamientos para que las Empresas Sociales del Estado- ESE adopten el estatuto de contratación que regirá su actividad contractual   | Norma    |



| <b>Autores</b>                          | <b>Año</b> | <b>Título</b>  | <b>Descripción del documento</b>  | <b>Tipo</b> |
|---|------------|--|---|-------------|
| Presidencia de la República de Colombia | 2014       | Resolución 2003 de 2014  | Establece los procedimientos y condiciones para inscribir a los prestadores de servicios de salud y habilitar los servicios de salud en Colombia.   | Norma       |
| (Moreno et al., 2014)                   | 2014       | Prácticas logísticas hospitalarias: análisis de siete casos bogotanos  | Explorar prácticas logísticas y cadena de abastecimiento en organizaciones de salud colombianas. Estudio de siete casos mediante entrevistas, cuestionarios y observaciones directas para análisis y síntesis de hipótesis. | Tesis       |
| Congreso de la República de Colombia    | 2015       | Ley 1751 del 2015  | Regula el derecho fundamental a la salud, busca mejorar la salud, garantizar atención oportuna, participación ciudadana y sostenibilidad financiera en Colombia.  | Norma       |
| Ministerio de Salud y Protección Social | 2015       | Resolución 5402 de 2015  | Expide el manual e instrumento de verificación de Buenas Prácticas de Manufactura de Medicamentos Biológicos  | Norma       |
| Ministerio de Salud y Protección Social | 2016       | Fuentes de financiación y usos de los recursos del Sistema general de Seguridad social en salud – SGSSS  | Guía sobre el financiamiento del SGSSS en Colombia, incluyendo fuentes, usos y planes financieros territoriales. Su objetivo es brindar orientación y consulta para los actores del sistema.                                | Guía        |
| Presidencia de la República de Colombia | 2016       | Decreto 780 de 2016  | Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social  | Norma       |
| Ministerio de Salud y Protección Social | 2016       | Resolución 1160 del 2016   | Establece Manuales de Buenas Prácticas de Manufactura y Guías de Inspección para obtener el Certificado de Cumplimiento de BPM.   | Norma       |
| (Prada-Ríos et al., 2017)               | 2017       | Clasificación de instituciones prestadoras de servicios de salud según el sistema de cuentas de la salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: el caso de Colombia | Desarrollo de algoritmo para clasificación de IPS en Colombia según complejidad para análisis comparativos y seguimiento  | Artículo    |
| Presidencia de la República de Colombia | 2017       | Decreto 2265 de 2017   | Modifica el Decreto 780 de 2016, agregando el artículo 1.2.1.10 y el Título 4 a la Parte 6 del Libro 2. Establece condiciones generales de operación para la ADRES y otras disposiciones.                                   | Norma       |
| (Contreras, 2017)                       | 2017       | Modelo operacional para dispensación de materias primas y centralización en la industria farmacéutica bajo un entorno justo a tiempo   | Contribuir al sector farmacéutico en Colombia mediante la implementación de procesos Justo a Tiempo (Just in Time) para el abastecimiento de materiales, mejorando tiempos, costos y eficiencia                             | Tesis       |
| INVIMA                                  | 2018       | Guía de medicamentos y suministros de investigación clínica  | Guía para garantizar manejo adecuado de medicamentos en investigación y orientar procesos de importación/exportación y muestras biológicas  | Guía        |
| Ministerio de Salud y Protección Social | 2018       | Guía para la planeación, recepción, distribución, seguimiento y control de medicamentos y tecnologías en salud adquiridos a través de compra centralizada                                      | Definir especificaciones generales para adquisición centralizada de medicamentos y tecnologías en salud.  | Guía        |
| Comisión Nacional de Precios de         | 2018       | Circular 06 de 2018  | Anexo técnico para realizar el reporte de información al Sistema de Información de Precios de Medicamentos-SISMED   | Circular    |

| <b>Autores</b>  | <b>Año</b> | <b>Título</b>   | <b>Descripción del documento</b>   | <b>Tipo</b> |
|---|------------|---|--|-------------|
| Medicamentos y Dispositivos Médicos                     |            |   |  |             |
| Ministerio de Salud y Protección Social                 | 2019       | Resolución 2626 de 2019   | Adopta el Modelo de Acción Integral Territorial (MAITE), modifica la Política de Atención Integral en Salud (PAIS) y guía la transformación operativa de los servicios de salud en Colombia.                         | Norma       |
| Congreso de la República de Colombia                    | 2019       | Ley 1966 de 2019  | busca mejorar la gestión y transparencia en el sistema de seguridad social en salud, mediante la adopción de medidas y disposiciones adicionales   | Norma       |
| (López-Cadavid et al., 2019)                            | 2019       | Modelos de contratación de salud en Colombia  | Tesis que describir los modelos de contratación de salud en Colombia   | Tesis       |
| (Montoya, 2019)   | 2019       | Perfil Logístico Del Sector Farmacéutico De La Ciudad De Bogotá : Una Visión Hacia el mejoramiento estratégico de las operaciones | Definir el perfil logístico del sector farmacéutico en Bogotá mediante análisis documental, encuesta, caracterización y propuesta de estrategias para mejorar su desempeño.  | Tesis       |
| (López, 2019)   | 2019       | Diseño de un proceso de adquisición de bienes y servicios en una clínica de la ciudad de Medellín                                 | diseñar un proceso integral de adquisición de bienes y servicios en una clínica de cirugía plástica en Medellín, con miras a lograr altos estándares de calidad, eficiencia y seguridad                              | Tesis       |
| Superintendencia de Industria y Comercio                | 2020       | Estudio del sector farmacéutico en Colombia   | Caracteriza el sector farmacéutico colombiano y analiza estrategias frente a regulación de precios de medicamentos.  | Document    |
| ADRES   | 2020       | ABC fuentes de financiación del sistema general de seguridad social en salud y giro de recursos a la ADRES                        | descripción detallada de los recursos que son administrados por la ADRES   | Document    |
| Ministerio de Educación Nacional                        | 2020       | Químico Farmacéutico  | Catálogo de cualificaciones de la Industria Química (INQU) en Colombia, mediante análisis y reconocimiento interdisciplinario, para mejorar la calidad y pertinencia educativa y productiva.                         | Document    |
| (Maquilon & Gonzalez, 2020)                             | 2020       | Análisis de las distintas formas de contratación en una IPS de alta complejidad   | Análisis de contratación en IPS de alta complejidad. Monografía expositora sobre tipos de contratación y su adecuación a cada institución de salud.  | Tesis       |
| (Añasco Noguera et al., 2021)                           | 2021       | Sistemas de información en el sector salud en Colombia  | Caracterizar y evaluar sistemas de información del sector salud en Colombia. Resultados indican fragmentación y problemas de calidad, se recomienda mejorar la cultura de producción, difusión y uso de información. | Artículo    |
| Superintendencia Nacional de Salud                      | 2021       | ABC de la circular externa 20211700000005-5 de 2021 que deroga la circular externa 018 de 2015                                    | Clasificar IPS para análisis y supervisión efectiva de la Superintendencia Nacional de Salud, considerando su impacto y contexto.  | Circular    |
| Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga | 2021       | Adquisición de medicamentos en Colombia   | Proporcionar recomendaciones para mejorar el gasto público en adquisición de medicamentos, basado en enfoques modernos y la declaración de principios  | Document    |
| (Valbuena, 2021)  | 2021       | Retos en la CS Farmacéutica: Caso vacunas COVID-19 en Bogotá  | Identificar factores críticos en el plan logístico de vacunación de COVID-19 en Colombia para mejorar la inmunización de la población.   | Tesis       |
| Centro de pensamiento:                                  | 2022       | Guía de Buenas Prácticas para la Compra de Medicamentos en Hospitales Públicos  | Guía para identificar y aplicar palancas de valor en compras de medicamentos, considerando eficacia y necesidades específicas de cada caso.  | Guía        |

| <b>Autores</b>                          | <b>Año</b> | <b>Título</b>  | <b>Descripción del documento</b>   | <b>Tipo</b> |
|---|------------|--|--|-------------|
| Medicamentos, Información y Poder       |            |  |  |             |
| Ministerio de Salud y Protección Social | 2022       | Manual buenas prácticas de almacenamiento Bodega zona franca del Ministerio de Salud y Protección Social                             | Establece requisitos para el cumplimiento de Buenas Prácticas de Almacenamiento de medicamentos e insumos en el Almacén General de Zona Franca del Ministerio de Salud.  | Manual      |
| Decreto 335 de 2022                     | 2022       | Decreto 334 de 2022  | Establece disposiciones para la renovación, modificación y suspensión de registros sanitarios de medicamentos, gases medicinales, biológicos y homeopáticos, y otras medidas relacionadas.                     | Norma       |
| Decreto 335 de 2022                     | 2022       | Decreto 335 de 2022  | Establece procedimiento para obtener certificados de cumplimiento de buenas prácticas de elaboración y manufactura ante el INVIMA.   | Norma       |
| Presidencia de la República de Colombia | 2022       | Decreto 441 de 2022  | Sustituye el Capítulo 4 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016, referente a acuerdos entre entidades de pago, prestadores de servicios de salud y proveedores de tecnologías en salud. | Norma       |
| (Ramirez-Castellanos, 2022)             | 2022       | Análisis de las características de los modelos de trazabilidad para los procesos logísticos en la industria farmacéutica en Colombia | Análisis de modelos de trazabilidad para garantizar calidad y cumplimiento normativo   | Tesis       |
| (Clark Granger et al. 2023)             | 2023       | Financiamiento del Sistema de Salud en Colombia Fuentes y usos   | Evalúa financiamiento del sistema de salud: fuentes fiscales, parafiscales y otros recursos para regímenes contributivo y subsidiado. Analiza presiones fiscales, gastos y sostenibilidad.                     | Document    |
| Congreso de la República de Colombia    | 2023       | Ley 2294 de 2023   | Por el cual se expide el Plan Nacional De Desarrollo 2022- 2026 Colombia Potencia Mundial de la Vida   | Norma       |

## **G. Anexo. Guía entrevista semi-estructurada.**

La presente investigación es realizada por la estudiante de doctorado Erika Tatiana Ruíz MsC y dirigida por Wilson Adarme Jaimes PhD. El objetivo general de este estudio es: Evaluar el efecto de los determinantes en la coordinación de actores sobre el desempeño de la CS hospitalaria en un ambiente *lean* en el contexto Colombiano.

Con la realización del presente proyecto, se pretende identificar los determinantes que afectan la coordinación de la CS entre proveedores de productos farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud y determinar su relación para formular un modelo teórico. La duración estimada de esta entrevista será de aproximadamente una hora. Quiero asegurarle que toda la información proporcionada y grabada en esta entrevista será tratada con absoluta confidencialidad.

- En el contexto de su relación con los proveedores, ¿considera que la existencia de marcos institucionales claros y sólidos facilita una coordinación más efectiva?
- ¿Qué papel juega la disponibilidad y calidad de la información en sus interacciones con los proveedores? ¿Cree que una buena gestión de la información contribuye a una mejor coordinación en la CS?
- ¿Cómo ha impactado el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la colaboración y comunicación con sus proveedores? ¿Ha mejorado la eficiencia y la eficacia de sus operaciones conjuntas?
- Desde su perspectiva, ¿hasta qué punto el capital humano (conocimiento, habilidades y experiencia del personal) influye en la capacidad de coordinarse con los proveedores y resolver problemas de manera efectiva?
- ¿Ha notado cómo el capital social (redes de relaciones y confianza con otros actores de la CS) afecta la coordinación y el trabajo conjunto con sus proveedores?
- En su experiencia, ¿qué desafíos o barreras han encontrado al intentar coordinarse con los proveedores? ¿Algunos de estos desafíos están relacionados con aspectos institucionales, de información o de capital humano y social?
- ¿Han implementado alguna estrategia específica para mejorar la coordinación con sus proveedores, tomando en cuenta los determinantes identificados en la literatura? ¿Puede compartir ejemplos de cómo han abordado estos determinantes?
- ¿Considera que los determinantes institucionales, de información y TIC, y de capital humano y social son igualmente importantes, o algunos de ellos tienen un impacto mayor en la coordinación con los proveedores? ¿Por qué?

## H. Anexo. Medidas iniciales de los constructos

La tabla J, presenta cada uno de los constructos con sus referencias y la descripción del ítem.


**Tabla J:** Constructos iniciales.


| Constructo:             | Autores  | Cod  | Ítem   |
|-------------------------|--|------|--|
| Institucionalidad       | (Barros et al., 2017; Bhakoo & Choi, 2013; Chandani et al., 2017; Cheon & Deakin, 2010; Do, 2022; Kim & Lee, 2021; A. Kumar et al., 2023; Nanyonjo et al., 2019; S. Wang et al., 2018)         | INS1 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación de insumos son de conocimiento para los proveedores de la IPS.   |
|                         |  | INS2 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación se han usado para fomentar un entorno de trabajo colaborativo con los proveedores de la IPS.                   |
|                         |  | INS3 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación contribuyen a una mayor eficiencia, eficacia y transparencia en las operaciones con los proveedores de la IPS. |
|                         |  | INS4 | Las leyes, normas, reglamentos o política pública relacionada con las compras de medicamentos influyen en el proceso de evaluación y selección de los proveedores de la IPS          |
|                         |  | INS5 | Las leyes, normas, reglamentos o política pública relacionada con las compras de medicamentos influyen en las relaciones comerciales con los proveedores de la IPS.                  |
| Información y TIC:      | (Almutairi et al., 2020; Habidin et al., 2014; Jalilvand et al., 2019; Kim & Lee, 2021; A. Kumar et al., 2023; Santanu Mandal, 2017; Phichitchaisopa & Naenna, 2013; Vishwakarma et al., 2023) | TIC1 | La IPS cuenta con procesos establecidos para fomentar el intercambio de conocimientos con los proveedores.   |
|                         |  | TIC2 | La IPS comparte información relevante con los proveedores para recibir retroalimentación y mejorar continuamente su proceso de gestión de suministros.                               |
|                         |  | TIC3 | Existe un intercambio de información bidireccional sobre el comportamiento de la demanda entre la IPS y los proveedores.   |
|                         |  | TIC4 | La IPS ha implementado Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su gestión de suministros.  |
|                         |  | TIC5 | La IPS cuenta con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que facilitan la coordinación de las operaciones con los proveedores.   |
|                         |  | TIC6 | La IPS cuenta con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que permiten evaluar, dar seguimiento y retroalimentar a los proveedores.                                       |
| Capital humano y social | (Kim & Lee, 2021; S Mandal, 2018; Rungsisawat & Jernsittiparsert, 2019; Thongrawd et al., 2020; Tuan, 2016; Vishwakarma et al., 2023)  | CHS1 | Existe un alto nivel de confianza entre la IPS y los proveedores.  |
|                         |  | CHS2 | En la IPS, las relaciones con los proveedores se basan en la resolución conjunta de problemas.   |
|                         |  | CHS3 | La IPS realiza reuniones periódicas con los responsables de los departamentos involucrados   |

| Constructo:           | Autores  | Cod  | Ítem  |
|-----------------------|--|------|---|
|                       |  |      | en la gestión de suministros para coordinar sus actividades.  |
|                       |  | CHS4 | La IPS organiza regularmente programas de formación para mejorar las competencias del personal involucrado en el proceso de gestión de suministros. |
|                       |  | CHS5 | La IPS fomenta la participación del personal del proceso de gestión de suministro en la resolución de problemas y conflictos internos.              |
|                       |  | CHS6 | La IPS cuenta con líderes capaces de motivar y guiar a su equipo de trabajo.  |
| Coordinación          | (Andalib Ardakani et al., 2022; Beal Partyka, 2022; Cheng & Tang, 2014; Da Silveira & Arkader, 2007; Dhaigude & Kapoor, 2017; Lackes et al., 2016; León-Arce et al., 2019; Moghadam et al., 2022; Mu'ah et al., 2020; Setiawan et al., 2019; Shah & Naghi Ganji, 2017; Shahbaz et al., 2019; Siagian et al., 2022; Singh et al., 2019; Susanto et al., 2022; Y.-L. Wang, 2010; Wankhade & Kundu, 2018) | CIP1 | La IPS y los proveedores mantienen un alto nivel de coordinación en las actividades logísticas  |
|                       |  | CIP2 | La IPS establece alianzas estratégicas a largo plazo con los proveedores.   |
|                       |  | CIP3 | La IPS y los proveedores coordinan sus esfuerzos para lograr objetivos estratégicos de manera conjunta.   |
|                       |  | CIP4 | En la IPS, se comparte la retroalimentación del desempeño del proceso de gestión de suministro con los proveedores.                                 |
| Lean                  | (Al-Hyari et al., 2016; Almutairi et al., 2020; Ariadi et al., 2021; Basal & Sarkbay, 2023; Cabral et al., 2011; Jain & Ajmera, 2019; Marsilio et al., 2022; Massoudi, 2019; Ngamwittwong & Sirovetnukul, 2022; Noori, 2015)   | LEA1 | Agregar valor y mejorar la calidad de la atención a los pacientes   |
|                       |  | LEA2 | Reducir los desperdicios o actividades que no agregan valor   |
|                       |  | LEA3 | Mejorar el flujo de materiales y de información hacia las unidades asistenciales.   |
|                       |  | LEA4 | Reducir las fallas a través de la implementación de procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo   |
|                       |  | LEA5 | Utilizar herramientas de gestión visual para identificar problemas y mejorar la calidad   |
|                       |  | LEA6 | Estandarizar procedimientos e integrarlos a los sistemas de gestión.  |
| Desempeño asistencial | (Almutairi et al., 2020; c; Habidin et al., 2014; A. Kumar et al., 2023; Santanu Mandal, 2017; Marín-Idárraga & Losada Campos, 2015; Phichitchaisopa & Naenna, 2013)   | DAS1 | La IPS adapta sus servicios a las necesidades de los pacientes.   |
|                       |  | DAS2 | La IPS brinda una atención oportuna a los pacientes.  |
|                       |  | DAS3 | La IPS brinda servicios de atención médica eficaz y eficiente.  |
|                       |  | DAS4 | El flujo de pacientes a través de los servicios de atención médica en la IPS ha mejorado con el tiempo.   |
|                       |  | DAS5 | Proporción de Satisfacción Global de los usuarios en la IPS   |
|                       |  | DAS6 | Proporción de usuarios que recomendaría su IPS a familiares y amigos  |
| Desempeño financiero  | (Al-Hyari et al., 2016; Alolayyan et al., 2012; Benzidia et al., 2021; Dobrzykowski et al., 2016;  | DFI1 | Con base en nuestro conocimiento del proceso de gestión de suministro, consideramos que es rentable   |

| Constructo:       | Autores   | Cod  | Ítem   |
|-------------------|---|------|--|
|                   | Gbadeyan et al., 2017; Kim & Lee, 2021)   | DF2  | Según nuestro conocimiento, el costo asociado al proceso de gestión de suministro en la IPS ha mejorado con el tiempo. |
|                   |   | DFI3 | El desempeño de la gestión del suministro conduce a una mejora en el desempeño financiero de la IPS.                   |
| Desempeño técnico | (Afrifa et al., 2021; Almutairi et al., 2020; Gbadeyan et al., 2017; Kim & Lee, 2021; S Mandal, 2018; Santanu Mandal, 2017; Masa'deh et al., 2016; Noruzy et al., 2013; Pathirage & Kavirathna, 2022; Phichitchaisopa & Naenna, 2013) | DTE1 | Los proveedores cumplen con las especificaciones establecidas por la IPS   |
|                   |   | DTE2 | Los proveedores cumplen con los plazos de entrega establecidos por la IPS.   |
|                   |   | DTE3 | El proceso de gestión de suministro en la IPS es de alta calidad.  |
|                   |   | DTE4 | La IPS mantiene un bajo nivel de existencias de artículos caducados, obsoletos y dañados.                              |
|                   |   | DTE5 | La IPS gestiona eficientemente el alistamiento y envío de productos a través de su proceso de gestión de suministro.   |
|                   |   | DTE6 | La IPS ha mejorado el flujo de información del proceso de suministro mediante el uso de TIC.                           |

## I. Anexo. Instrumento para validación de contenido por parte de expertos

| VÁLIDEZ DE CONTENIDO A TRAVÉS DE EXPERTOS   |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
|---|----------------------------|--|-----------------------------|--|--|--|----------------------|--|---------------------|--|---|
|    |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <p>Estimado investigador, le informamos que ha sido seleccionado para evaluar el Cuestionario sobre determinantes en la coordinación de actores y su efecto en el desempeño de la cadena de suministro hospitalaria en un ambiente lean.</p> <p>La participación en esta investigación es voluntaria y no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental. Usted puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento del estudio sin que deba dar razones. Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, se guardará el anonimato de acuerdo con las normas colombianas. Estos datos serán organizados con un código asignado a cada experto; la información solo estará disponible para el personal del proyecto con el fin de desarrollar informes y publicaciones dentro de revistas científicas y documentos administrativos. Además, se entregará a la Universidad Nacional de Colombia, un informe con los resultados globales sin identificar el nombre de los participantes.</p> <p>Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación podrá realizarla contactando al investigador TATIANA RUÍZ ORJUELA en el teléfono +57 311 241 1333, Correo electrónico: <a href="mailto:erruiz@unal.edu.co">erruiz@unal.edu.co</a><br/>                     Si Usted desea realizar un reclamo, comentarios o preocupaciones relacionadas con la conducción de la investigación o preguntas sobre sus derechos al participar en el estudio, Usted puede dirigirse al director del trabajo: el profesor Wilson Adarme Jaimes, <a href="mailto:wadarme@unal.edu.co">wadarme@unal.edu.co</a></p> <p>Para poder verificar las credenciales como estudiante doctoral del investigador y su director, puede comunicarse al programa de Doctorado en Ingeniería Industria y Organizaciones de la Universidad Nacional de Colombia – <a href="mailto:docindorg_fibog@unal.edu.co">docindorg_fibog@unal.edu.co</a> .</p> <p>Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012, "Por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y de conformidad con lo señalado en el Decreto 1377 de 2013, doy mi consentimiento para el tratamiento de la información que he procedido a entregar o que entregará para usos exclusivamente académicos.</p> |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;"><b>Nombre y apellidos:</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Formación académica:</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Áreas de experiencia profesional:</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Cargo actual:</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Institución:</b></td><td></td></tr> </table>   | <b>Nombre y apellidos:</b> |  | <b>Formación académica:</b> |  | <b>Áreas de experiencia profesional:</b> |  | <b>Cargo actual:</b> |  | <b>Institución:</b> |  | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; background-color: #4a7c9c; color: white;">Acepto</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; background-color: #2e4a6a; color: white;">No Acepto</span> </div> |
| <b>Nombre y apellidos:</b>  |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <b>Formación académica:</b>   |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <b>Áreas de experiencia profesional:</b>  |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <b>Cargo actual:</b>  |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |
| <b>Institución:</b>   |                            |  |                             |  |  |  |                      |  |                     |  |   |

| VÁLIDEZ DE CONTENIDO A TRAVÉS DE EXPERTOS   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p>Este cuestionario se aplicará a los empleados de las IPS encargados de los procesos relacionados con la cadena de suministro, tales como bienes, compras y suministros, gestión logística, entre otros.</p> <p>La evaluación de este instrumento es de gran importancia, ya que garantizará su validez y permitirá que los resultados obtenidos sean utilizados de manera eficiente, tanto en el área de investigación como en su aplicación práctica. Agradecemos su valiosa colaboración en este proceso.</p> <p>Antes de realizar la evaluación, puede revisar el siguiente <a href="#">documento</a>, el cual contiene una descripción de cada una de las dimensiones junto con el modelo teórico que se espera evaluar.</p> <p>Como panelista usted podrá calificar los ítems de acuerdo a los siguientes criterios: Califique de 1 a 5 (donde 5 -Excelente y 1-Deficiente)</p> <p><b>Claridad:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.<br/> <b>Coherencia:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión que está midiendo.<br/> <b>Relevancia:</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.<br/> <b>Suficiencia:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.</p> <p>Nota: para el criterio suficiencia solo se consignará un valor global por dimensión, en tanto, para los restantes se asignará una evaluación de cada ítem.</p> |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #2e4a6a; color: white; display: inline-block;">CONTINUAR</div>   |  |

|      |  | Claridad |   |   |   |   | Coherencia |   |   |   |   | Relevancia |   |   |   |   | Suficiencia |   |   |   |   | Observaciones |
|------|--|----------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---------------|
|      |  | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |               |
| INS  | INSTITUCIONALIDAD  |          |   |   |   |   |            |   |   |   |   |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |               |
| INS1 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación de insumos son de conocimiento para los proveedores de la IPS.   | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |
| INS2 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación se han usado para fomentar un entorno de trabajo colaborativo con los proveedores de la IPS.                   | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |
| INS3 | Las políticas o lineamientos de selección, adquisición y contratación contribuyen a una mayor eficiencia, eficacia y transparencia en las operaciones con los proveedores de la IPS. | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |
| INS4 | Las leyes, normas, reglamentos o política pública relacionada con las compras de medicamentos influyen en el proceso de evaluación y selección de los proveedores de la IPS          | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |
| INS5 | Las leyes, normas, reglamentos o política pública relacionada con las compras de medicamentos influyen en las relaciones comerciales con los proveedores de la IPS.                  | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○ | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |
|      | Por favor, evalúe la dimensión de institucionalidad únicamente según el criterio de suficiencia.   |          |   |   |   |   |            |   |   |   |   |            |   |   |   |   | ○           | ○ | ○ | ○ | ○ |               |



## J. Anexo. Coeficiente de validez de contenido CVC y IOA del instrumento

La siguiente tabla presenta los resultados de cada constructo en función de su CVC e IOA.

**Tabla K:** CVC – IOA.

|                                | Claridad |             | Coherencia |             | Relevancia |             | Suficiencia |             |
|--------------------------------|----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                                | CVCc     | CVCt        | CVCc       | CVCt        | CVCc       | CVCt        | CVCt        | IOA         |
| <b>Institucionalidad</b>       |          | <b>0.86</b> |            | <b>0.88</b> |            | <b>0.87</b> | <b>0.84</b> | <b>1.00</b> |
| INS1                           | 0.96     |             | 1.00       |             | 0.96       |             |             |             |
| INS2                           | 0.72     |             | 0.88       |             | 0.76       |             |             |             |
| INS3                           | 0.88     |             | 0.92       |             | 0.88       |             |             |             |
| INS4                           | 0.88     |             | 0.80       |             | 0.88       |             |             |             |
| INS5                           | 0.84     |             | 0.80       |             | 0.88       |             |             |             |
| <b>Información y TIC</b>       |          | <b>0.92</b> |            | <b>0.89</b> |            | <b>0.90</b> | <b>0.88</b> | <b>1.00</b> |
| TIC1                           | 0.84     |             | 0.84       |             | 0.76       |             |             |             |
| TIC2                           | 0.84     |             | 0.88       |             | 0.88       |             |             |             |
| TIC3                           | 0.96     |             | 0.88       |             | 0.96       |             |             |             |
| TIC4                           | 0.96     |             | 0.88       |             | 0.96       |             |             |             |
| TIC5                           | 0.96     |             | 0.88       |             | 0.88       |             |             |             |
| TIC6                           | 0.96     |             | 0.96       |             | 0.96       |             |             |             |
| <b>Capital humano y social</b> |          | <b>0.91</b> |            | <b>0.82</b> |            | <b>0.83</b> | <b>0.80</b> | <b>0.80</b> |
| CHS1                           | 0.96     |             | 0.88       |             | 0.84       |             |             |             |
| CHS2                           | 0.84     |             | 0.80       |             | 0.68       |             |             |             |
| CHS3                           | 0.92     |             | 0.84       |             | 0.92       |             |             |             |
| CHS4                           | 0.96     |             | 0.84       |             | 0.88       |             |             |             |
| CHS5                           | 0.84     |             | 0.76       |             | 0.80       |             |             |             |
| CHS6                           | 0.92     |             | 0.80       |             | 0.88       |             |             |             |
| <b>Coordinación</b>            |          | <b>0.86</b> |            | <b>0.89</b> |            | <b>0.98</b> | <b>0.80</b> | <b>0.80</b> |
| CIP1                           | 0.80     |             | 0.92       |             | 1.00       |             |             |             |
| CIP2                           | 0.96     |             | 0.92       |             | 0.96       |             |             |             |
| CIP3                           | 0.88     |             | 0.88       |             | 0.96       |             |             |             |
| CIP4                           | 0.80     |             | 0.84       |             | 1.00       |             |             |             |
| <b>Prácticas lean</b>          |          | <b>0.95</b> |            | <b>0.97</b> |            | <b>0.99</b> | <b>1.00</b> | <b>1.00</b> |
| LEA1                           | 0.92     |             | 0.92       |             | 1.00       |             |             |             |
| LEA2                           | 0.96     |             | 1.00       |             | 1.00       |             |             |             |
| LEA3                           | 0.92     |             | 0.96       |             | 0.96       |             |             |             |
| LEA4                           | 1.00     |             | 1.00       |             | 1.00       |             |             |             |
| LEA5                           | 0.92     |             | 0.96       |             | 0.96       |             |             |             |
| LEA6                           | 1.00     |             | 1.00       |             | 1.00       |             |             |             |
| <b>Desempeño asistencial</b>   |          | <b>0.89</b> |            | <b>0.94</b> |            | <b>0.89</b> | <b>0.88</b> | <b>0.80</b> |
| DAS1                           | 1.00     |             | 1.00       |             | 0.88       |             |             |             |
| DAS2                           | 1.00     |             | 0.96       |             | 0.88       |             |             |             |
| DAS3                           | 0.92     |             | 0.96       |             | 0.88       |             |             |             |
| DAS4                           | 0.80     |             | 0.96       |             | 0.92       |             |             |             |

|                             | Claridad |             | Coherencia |             | Relevancia |             | Suficiencia |             |
|-----------------------------|----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                             | CVCc     | CVCt        | CVCc       | CVCt        | CVCc       | CVCt        | CVCt        | IOA         |
| DAS5                        | 0.80     |             | 0.88       |             | 0.88       |             |             |             |
| DAS6                        | 0.80     |             | 0.88       |             | 0.88       |             |             |             |
| <b>Desempeño financiero</b> |          | <b>0.85</b> |            | <b>0.91</b> |            | <b>0.96</b> | <b>0.92</b> | <b>1.00</b> |
| DFI1                        | 0.80     |             | 0.80       |             | 0.92       |             |             |             |
| DF2                         | 0.84     |             | 0.92       |             | 0.96       |             |             |             |
| DFI3                        | 0.92     |             | 1.00       |             | 1.00       |             |             |             |
| <b>Desempeño técnico</b>    |          | <b>0.93</b> |            | <b>0.93</b> |            | <b>0.96</b> | <b>0.88</b> | <b>1.00</b> |
| DTE1                        | 0.96     |             | 1.00       |             | 1.00       |             |             |             |
| DTE2                        | 1.00     |             | 0.92       |             | 1.00       |             |             |             |
| DTE3                        | 0.76     |             | 0.80       |             | 0.92       |             |             |             |
| DTE4                        | 1.00     |             | 0.92       |             | 0.92       |             |             |             |
| DTE5                        | 0.92     |             | 0.96       |             | 0.96       |             |             |             |
| DTE6                        | 0.96     |             | 0.96       |             | 0.96       |             |             |             |

## K. Anexo. Instrumento



Usted ha sido invitado a participar en el estudio que tiene como objetivo evaluar la relación de los determinantes en la coordinación entre IPS y proveedores de medicamentos y su efecto en el desempeño de la CS hospitalaria en un ambiente de mejora continua. Si usted acepta participar en este estudio, se le solicitará que responda un cuestionario que contiene preguntas sociodemográficas, y los elementos relacionados con el objeto de estudio, el diligenciamiento del cuestionario le tomará aproximadamente 15 minutos.

La participación en esta investigación es voluntaria y no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental. Usted puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento del estudio sin que deba dar razones. Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, se guardará el anonimato de acuerdo con las normas colombianas. Estos datos serán organizados con un código asignado a cada experto; la información solo estará disponible para el personal del proyecto con el fin de desarrollar informes y publicaciones dentro de revistas científicas y documentos administrativos. Además, se entregará a la Universidad Nacional de Colombia, un informe con los resultados globales sin identificar el nombre de los participantes.

Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación podrá realizarla contactando al investigador TATIANA RUÍZ ORJUELA, en el teléfono +57 , Correo electrónico: [erruizo@unal.edu.co](mailto:erruizo@unal.edu.co) Si Usted desea realizar un reclamo, comentarios o preocupaciones relacionadas con la conducción de la investigación o preguntas sobre sus derechos al participar en el estudio, Usted puede dirigirse al director del trabajo: el profesor Wilson Adarme Jaimes, [wadarmej@unal.edu.co](mailto:wadarmej@unal.edu.co)

Para poder verificar las credenciales como estudiante doctoral del investigador y su director, puede comunicarse al programa de Doctorado en Ingeniería Industria y Organizaciones de la Universidad Nacional de Colombia – [docindorg\\_fibog@unal.edu.co](mailto:docindorg_fibog@unal.edu.co).

1. Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012, "Por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y de conformidad con lo señalado en el Decreto 1377 de 2013, doy mi consentimiento para el tratamiento de la información que he procedido a entregar o que entregaré para usos exclusivamente académicos.

Acepto..... No acepto.....

### Datos Generales

La siguiente información requiere algunos detalles sobre los encuestados y la IPS. Por favor, responda las siguientes preguntas.

2. **Nombre de la Institución Prestadora de Salud – IPS** .....
3. **Nivel de atención de la IPS:**  
1..... 2..... 3.....
4. **Naturaleza Jurídica de la IPS:**  
Pública..... Privada..... Mixta.....

**5. ¿En qué departamento de la IPS trabaja usted?**

- CS
- Compras
- Calidad
- Administración
- Otro

**6. ¿Cuál programa académico estudió?**

- Administración de empresas
- Administración Industrial
- Enfermería
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería de sistemas
- Medicina
- Química farmacéutica

**7. ¿Cuál es su nivel máximo de educación?**

- Técnico / Tecnológico
- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

**8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en procesos de CS relacionados con compras, inventarios y distribución, etc.?**

- Menor de 5 años
- 5 a 10 años
- 11 a 15 años
- 16 a 20 años
- Mayor de 20 años

**9. ¿Cuántos años de experiencia tiene en procesos de CS relacionados con compras, inventarios y distribución etc., en el sector salud?**

- Menor de 5 años
- 5 a 10 años
- 11 a 15 años
- 16 a 20 años
- Mayor de 20 años

**Determinantes que afectan la coordinación entre IPS y proveedores**

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones y le pedimos que seleccione la opción que mejor refleje su opinión utilizando una escala del 1 al 7. El número 1 significa que está totalmente en desacuerdo con el enunciado y el número 7 significa que está totalmente de acuerdo. Al marcar el número 4 en la escala, su respuesta indica que tiende más hacia "Totalmente de acuerdo".

Es importante que responda todas las preguntas lo mejor que pueda, incluso si algunas pueden parecer similares. Recuerde que todas las respuestas son valiosas para el estudio.

Si desea comentar alguna de las preguntas, utilice el espacio proporcionado al final del cuestionario.

Le aseguramos que los resultados de este estudio se informarán en forma agregada, por lo que no se puede identificar ninguna organización, departamento o encuestado. Su privacidad es muy importante para nosotros.

| <b>10. Institucionalidad.</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La IPS cuenta con normas, políticas y procedimientos para el proceso de compra de medicamentos.  |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS cuenta con normas, políticas y procedimientos para la recepción y verificación de medicamentos.   |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS define y comunica la responsabilidad de cada actor involucrado en el proceso de suministro.   |          |          |          |          |          |          |          |
| La normatividad nacional vigente relacionada con el proceso de suministro de medicamentos mejora la selección de los proveedores por parte de la IPS.      |          |          |          |          |          |          |          |
| La normatividad nacional vigente relacionada con el proceso de suministro de medicamentos mejora las relaciones comerciales con los proveedores de la IPS. |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>11. Información y TIC</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La IPS ha establecido canales de comunicación electrónica con los proveedores  |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS utiliza un software de gestión de inventario de los medicamentos.   |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS ha implementado sistemas de análisis de datos para monitorear la trazabilidad de los medicamentos.  |          |          |          |          |          |          |          |
| Los sistemas de información utilizados en el proceso de suministro de medicamentos permiten la integración con otros procesos de la IPS.                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| Los sistemas de información utilizados en el proceso de suministro de medicamentos permiten intercambiar información y datos de forma sencilla con otros sistemas de la IPS. |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>12. Capital humano y social- CHS</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La IPS lleva a cabo reuniones periódicas con los responsables de los departamentos involucrados en el proceso de suministro de medicamentos para coordinar sus actividades. |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS ha establecido programas de capacitación y desarrollo para el personal involucrado en el proceso de suministro de medicamentos.                                      |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS fomenta la participación del personal del proceso de suministro de medicamentos en la resolución de problemas y conflictos internos..                                |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS tiene un equipo de trabajo capacitado y con experiencia en el proceso de suministro de medicamentos.   |          |          |          |          |          |          |          |
| La cultura organizacional de la IPS fomenta la colaboración y el trabajo en equipo para una gestión eficiente de suministro de medicamentos.                                |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>13. Coordinación - CIP</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La IPS y sus proveedores establecen acuerdos claros sobre las necesidades de suministro de medicamentos.                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores de medicamentos trabajan juntos para resolver problemas de manera colaborativa.                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores establecen alianzas estratégicas a largo plazo.   |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores se comunican de manera efectiva y fluida para asegurar la coordinación de la gestión de suministro de medicamentos. |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores colaboran de manera efectiva en la planificación conjunta de la gestión de inventarios de medicamentos.             |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores mantienen una buena coordinación en la entrega oportuna de medicamentos   |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS y sus proveedores trabajan en conjunto de manera efectiva para asegurar la calidad de los suministros de medicamentos.                |          |          |          |          |          |          |          |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| La IPS y sus proveedores establecen indicadores clave de desempeño y se monitorean regularmente para identificar oportunidades de mejora en su coordinación. |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| <b>14. Mejora Continua - Lean</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La IPS ha realizado cambios en su proceso de suministro de medicamentos con el objetivo de: |          |          |          |          |          |          |          |
| Mejorar el flujo de los medicamentos y de información hacia las unidades asistenciales      |          |          |          |          |          |          |          |
| Reducir las actividades que no agregan valor y errores                                      |          |          |          |          |          |          |          |
| Estandarizar procedimientos e integrarlos a los sistemas de gestión                         |          |          |          |          |          |          |          |
| Mejorar la calidad de la atención a los pacientes   |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>15. Desempeño asistencial</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| El proceso de suministro de la IPS garantiza la disponibilidad de medicamentos para los pacientes de manera oportuna. |          |          |          |          |          |          |          |
| El proceso suministro de la IPS garantiza la calidad de los medicamentos dispensados a los pacientes.                 |          |          |          |          |          |          |          |
| El proceso suministro de la IPS garantiza la seguridad de los medicamentos dispensados a los pacientes.               |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>16. Desempeño financiero</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| La gestión de inventario ha mejorado la rotación de los medicamentos.                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| La gestión de compras ha permitido negociaciones más favorables con proveedores.                          |          |          |          |          |          |          |          |
| La gestión financiera del proceso de suministro ha permitido la optimización de los recursos disponibles. |          |          |          |          |          |          |          |
| La gestión del suministro de medicamentos ha mejorado el desempeño financiero de la IPS.                  |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>17. Desempeño técnico</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los proveedores entregan los medicamentos en las cantidades y tiempos acordados.                        |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS mantiene un inventario adecuado de medicamentos para evitar la falta de los mismos.              |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS garantiza la trazabilidad de los medicamentos desde la adquisición hasta la dispensación.        |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS cuenta con un sistema de almacenamiento de medicamentos adecuado y seguro.                       |          |          |          |          |          |          |          |
| La IPS cuenta con un sistema de distribución interna y dispensación de medicamentos eficiente y seguro. |          |          |          |          |          |          |          |

**18. Si tiene algún comentario, duda o sugerencia puede escribirlo en esta sección.**

## 9. Referencias

- A. Clottey, T., & J. Grawe, S. (2014). Non-response bias assessment in logistics survey research: use fewer tests? *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 44(5), 412–426.
- Abadie, A., Roux, M., Chowdhury, S., & Dey, P. (2023). Interlinking organisational resources, AI adoption and omnichannel integration quality in Ghana's healthcare supply chain. *Journal of Business Research*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113866>
- Abbas, H. (2018). Barriers to reverse logistics practices in pharmaceutical supply chains: an ISM approach. *International Journal of Business Excellence*, 16(1), 47–60.
- Abdallah, A B, Rawadiah, O. M., Al-Byati, W., & Alhyari, S. (2021). Supply chain integration and export performance: the mediating role of supply chain performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2021-0076>
- Abdallah, Ayman Bahjat, Abdullah, M. I., & Mahmoud Saleh, F. I. (2017). The effect of trust with suppliers on hospital supply chain performance: The mediating role of supplier integration. *Benchmarking*, 24(3), 694–715. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2016-0062>
- Abdeen, F. N., Sandanayake, Y. G., & Ramachandra, T. (2022). A framework for facilities management supply chain performance evaluation: case study of hotel buildings. *Facilities*, 40(3–4), 248–267. <https://doi.org/10.1108/F-12-2020-0125>
- Abdulameer, S. S., & Yaacob, N. A. (2020). The moderating role of information sharing on the relationship between lean supply chain and supply chain performance: A conceptual framework. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(1), 411–419.
- Abdulsalam, Y., & Schneller, E. (2017). Hospital Supply Expenses: An Important Ingredient in Health Services Research. *Medical Care Research and Review: MCRR*, 76(2), 240–252. <https://doi.org/10.1177/1077558717719928>
- Abu Zwaida, T., Elaroudi, K., & Beauregard, Y. (2022). The challenges of drug shortages in the Canadian hospital pharmacy supply chain — a systematic literature review. *Journal of Public Health (Germany)*, 30(11), 2593–2604. <https://doi.org/10.1007/s10389-021-01485-2>
- Abukhousa, E., Al-Jaroodi, J., Lazarova-Molnar, S., & Mohamed, N. (2014). Simulation and Modeling Efforts to Support Decision Making in Healthcare Supply Chain Management. *The Scientific World Journal*, 2014, 354246. <https://doi.org/10.1155/2014/354246>
- Adebanjo, D, Laosirihongthong, T., & Samaranayake, P. (2016). Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: a fuzzy AHP approach. *Production Planning and Control*, 27(12), 953–966. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1164909>
- Adebanjo, Dotun, Laosirihongthong, T., & Samaranayake, P. (2016). The Management of Operations Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: a fuzzy AHP approach Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: a fuzzy AHP approach. *Production Planning & Control*, 7287, 1–14. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1164909>
- Aguilar-Escobar, V. G., Garrido-Vega, P., & Godino-Gallego, N. (2013). Improving a hospital's supply chain through lean management. *Revista de Calidad Asistencial*, 28(6), 337–344. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2013.05.003>
- Ahmadi, E., Masel, D. T., Metcalf, A. Y., & Schuller, K. (2018). Inventory management of surgical supplies and sterile instruments in hospitals: a literature review. *Health Systems (Basingstoke, England)*, 8(2), 134–151. <https://doi.org/10.1080/20476965.2018.1496875>
- Ahmed, A., Ahmed, Z., & Khan, H. (2019). Relationship between environmental uncertainty and pharmaceutical supply chain risk: A review and research agenda. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(8 Special Issue), 984–993.
- Ahmed, Z., Mohamed, K., Zeeshan, S., & Dong, X. (2020). Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. *Database: The Journal of Biological Databases and Curation*, 2020, baaa010. <https://doi.org/10.1093/database/baaa010>
- Akyuz, G. A., & Gursoy, G. (2013). *Paradigm shift in supply chain management (SCM)*. 291–302.
- AL-Khatib, A. W., & Shuhaiber, A. (2022). Green Intellectual Capital and Green Supply Chain Performance: Does Big Data Analytics Capabilities Matter? *Sustainability (Switzerland)*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/su141610054>
- AL-Shboul, M. A., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, V. (2018). Best supply chain management practices and high-performance firms: The case of Gulf manufacturing firms. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(9), 1482–1509. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2016-0257>

- Alajmi, A., Adlan, N., & Lahyani, R. (2021). Assessment of Supply Chain Management Resilience within Saudi Medical Laboratories during Covid-19 Pandemic. In M. K. & W. T. (Eds.), *9th CIRP Global Web Conference on Sustainable, Resilient, and Agile Manufacturing and Service Operations: Lessons from COVID-19, CIRPe 2021* (Vol. 103, pp. 32–36). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.10.004>
- Alali, A. M., Rejal, H. M. A. A., Abu, N. H. B., & Alali, H. (2022). The Impact of Supply Chain Preparedness on Healthcare Service Quality: A Literature Review. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(5), 1425–1430. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.170506>
- Alemsan, N., & Tortorella, G. L. (2022). Lean and Resilience in Healthcare Supply Chain: A Mediation Analysis. In B. A., D. A., B. H.H., I. D., L. D., & S. F. (Eds.), *10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2022* (Vol. 55, Issue 10, pp. 436–441). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.432>
- Alemsan, Najla, Tortorella, G., Taboada Rodriguez, C. M., Balouei Jamkhaneh, H., & Lima, R. M. (2022). Lean and resilience in the healthcare supply chain – a scoping review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(5), 1058–1078. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2021-0129>
- Ali, I., & Kannan, D. (2022). Mapping research on healthcare operations and supply chain management: a topic modelling-based literature review. *Annals of Operations Research*, 315(1), 29–55. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04596-5>
- Ali, N., Habidin, N. F., Jamaludin, N. H., Khaidir, N. A., & Shazali, N. A. (2013). Customer Relationship Management and Performance in Malaysian Healthcare Industry. *International Journal of Advancements in Research & Technology*, 2(1), 1–5.
- Alipour, J., Karimi, A., Ebrahimi, S., Ansari, F., & Mehdipour, Y. (2017). Success or failure of hospital information systems of public hospitals affiliated with Zahedan University of Medical Sciences: A cross sectional study in the Southeast of Iran. *International Journal of Medical Informatics*, 108, 49–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.10.005>
- Alla, L., Bentalha, B., & Bouhtati, N. (2022). Assessing Supply Chain Performance in the Covid 19 Context: A Prospective Model. In J. F. & E. F. I.I. (Eds.), *14th IEEE International Conference of Logistics and Supply Chain Management, LOGISTIQUA 2022*. Institute of Electrical and Khajouei s Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA55056.2022.9938083>
- Almutairi, A. M., Almani, M., Al-Ashaab, A., & Saloniitis, K. (2021). Prioritized Solutions for Overcoming Barriers When Implementing Lean in the Healthcare Supply Chain: A Saudi Perspective. *Logistics*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/logistics5010009>
- Almutairi, A. M., Saloniitis, K., & Al-Ashaab, A. (2020). A framework for implementing lean principles in the supply chain management at health-care organizations: Saudi's perspective. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(3), 463–492. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2019-0002>
- Almutairi, A. M., Xu, Y., & Saloniitis, K. (2017). Lean Six Sigma(LSS) practices of supply chain. *European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.IEOM 2017, 2017(JUL)*, 218–220.
- Alqudah, A., Abualrejal, H. M., & Elias, E. (2022). Hospital Supply Chain Management and Quality of Services Within Hospitals: A Preliminary Review. In *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies* (Vol. 127, pp. 775–784). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-98741-1\\_66](https://doi.org/10.1007/978-3-030-98741-1_66)
- Alqudah, S., Shrouf, H., Suifan, T., & Alhyari, S. (2020). A moderated mediation model of lean, agile, resilient, and green paradigms in the supply chain. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(4), 158–172.
- Alshahrani, S., Rahman, S., & Chan, C. (2018). Hospital-supplier integration and hospital performance: evidence from Saudi Arabia. *The International Journal of Logistics Management*.
- Anand, G., & Kodali, R. (2008). A conceptual framework for lean supply chain and its implementation. *International Journal of Value Chain Management*, 2(3), 313–357. <https://doi.org/10.1504/IJVC.2008.019517>
- Añasco Noguera, J., Cobo Larrahondo, Y. F., Martínez Caicedo, A. E., Osorio Cuellar, G. V., & Granada Aguirre, L. F. (2021). Sistemas de información de salud en Colombia. *Interdisciplinary Journal of Epidemiology and Public Health*, 4(1), 85–100. <https://doi.org/10.18041/2665-427x/ijeph.1.7906>
- Antoine, V., de Wazières, B., & Houédé, N. (2015). [Professional's expectations to improve quality of care and social services utilization in geriatric oncology]. *Bulletin Du Cancer*, 102(2), 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2014.12.011>
- Anurodhsingh, K., & Kumar, J. R. (2019). Supply chain integration: a review of enablers, dimensions and performance. *Benchmarking: An International Journal*, 27(1), 264–301. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2018-0217>
- Arana, K., Flores, K., Ramos, E., & Mesia, R. (2020). Developing a Two-Echelon Inventory Framework in Pharmaceutical Supply Chain: An Empirical Review. In M. B., T. S., K. W., D. N. M., & R. E. (Eds.), *AHFE Virtual Conference on Production Management and Process Control, Human Aspects of Advanced Manufacturing and the Additive Manufacturing, Modeling Systems and 3D Prototyping, 2020. Vol. 1216 AISC* (pp. 361–368). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51981-0_46)
- Aranaz, J. M., Leutscher, E., Gea, M. T., & Vítaller, J. (2003). El aseguramiento y la acreditación sanitaria. Qué opinan sobre la acreditación los directivos sanitarios españoles. *Revista de Calidad Asistencial*, 18(2), 107–114. [https://doi.org/10.1016/S1134-282X\(03\)77584-8](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(03)77584-8)
- Arbab Kash, B., Spaulding, A., D. Gamm, L., & E. Johnson, C. (2014). Healthcare strategic management and the resource based view. *Journal of Strategy and Management*, 7(3), 251–264.
- Arcidiacono, G., & Rauch, E. (2018). *Applying Lean to Healthcare Delivery Processes - a Case-based Research Applying Lean to Healthcare Delivery Processes – a Case-based. February*. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.1.4965>
- Argiyantari, B., Simatupang, T. M., & Basri, M. H. (2022). The lean framework for supporting the pharmaceutical supply chain transformation. *International Journal of Services and Operations Management*, 42(4), 454–479. <https://doi.org/10.1504/ijssom.2022.125027>
- Ariadi, G., Surachman, Sumiati, & Rohman, F. (2021). The effect of lean and agile supply chain strategy on financial performance with



- mediating of strategic supplier integration & strategic customer integration: Evidence from bottled drinking-water industry in Indonesia. *Cogent Business and Management*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1930500>
- Arji, G., Ahmadi, H., Avazpoor, P., & Hemmat, M. (2023). Identifying resilience strategies for disruption management in the healthcare supply chain during COVID-19 by digital innovations: A systematic literature review. *Informatics in Medicine Unlocked*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2023.101199>
- Aronsson, H., Abrahamsson, M., Spens, K., Håkan, A., Mats, A., Karen, S., Aronsson, H., Abrahamsson, M., & Spens, K. (2011). Developing lean and agile health care supply chains. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-AN INTERNATIONAL JOURNAL*, 16(3), 176–183. <https://doi.org/10.1108/13598541111127164>
- Arshinder, K., Kabra, G., & Ramesh, A. (2015). Identification and prioritization of coordination barriers in humanitarian supply chain management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 13, 128–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.01.011>
- Arshinder, K., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2011). *A Review on Supply Chain Coordination : Coordination Mechanisms , Managing Uncertainty and Research Directions*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19257-9>
- Arshinder, Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2008). Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 316–335. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.05.011>
- Arvitrida, N. I., Robinson, S., & Tako, A. A. (2016). How do competition and collaboration affect supply chain performance? An agent based modeling approach. *Winter Simulation Conference, WSC 2015, 2016-Febru*, 218–229. <https://doi.org/10.1109/WSC.2015.7408166>
- Augusto, V., & Xie, X. (2009). Redesigning pharmacy delivery processes of a health care complex. *Health Care Management Science*, 12(2), 166–178. <https://doi.org/10.1007/s10729-008-9086-3>
- Avkiran, N. K., & Ringle, C. M. (2018). Partial Least Squares Structural Equation Modeling: Recent Advances in Banking and Finance. In *Springer*.
- Awang, Z., Afthanorhan, A., & Mamat, M. (2016). The Likert scale analysis using parametric based Structural Equation Modeling (SEM). *Computational Methods in Social Sciences*, 4(1), 13.
- Baah, C., Opoku Agyeman, D., Acquah, I. S. K., Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., Issau, K., Ofori, D., & Faibil, D. (2022). Effect of information sharing in supply chains: understanding the roles of supply chain visibility, agility, collaboration on supply chain performance. *Benchmarking*, 29(2), 434–455. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2020-0453>
- Baayen, R. H. (2001). *Word Frequencies BT - Word Frequency Distributions* (R. H. Baayen (ed.); pp. 1–38). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-0844-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-010-0844-0_1)
- Balcázar-Camacho, D A, López-Bello, C. A., & Adarme-Jaimes, W. (2016). Strategic guidelines for supply chain coordination in healthcare and a mathematical model as a proposed mechanism for the measurement of coordination effects . *DYNA (Colombia)*, 83(197), 204–212. <https://doi.org/10.15446/dyna.v83n197.55596>
- Balcázar-Camacho, Delio Alexander, López-Bello, C. A., & Adarme-Jaimes, W. (2016). Lineamientos estratégicos para coordinación en la cadena de suministro de medicamentos y propuesta de un modelo matemático para medir los efectos de la coordinación. *DYNA (Colombia)*, 83(197), 204–212. <https://doi.org/10.15446/dyna.v83n197.55596>
- Bani Hani, J. (2022). THE INFLUENCE OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PRACTICES ON SUPPLY CHAIN PERFORMANCE: THE MODERATING ROLE OF INFORMATION QUALITY. *Business, Management and Economics Engineering*, 20(1), 152–171. <https://doi.org/10.3846/bmee.2022.16597>
- Barnas, K. (2011). ThedaCare’s business performance system: sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety / Joint Commission Resources*, 37(9), 387–399.
- Barnett, V., & Lewis, T. (1994). *Outliers in statistical data* (Vol. 3, Issue 1). Wiley New York.
- Barney, J. (1991a). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- Barney, J. (1991b). Special theory forum the resource-based model of the firm: origins, implications, and prospects. *Journal of Management*, 17(1), 97–98.
- Barros, R. D. de, Costa, E. A., Santos, D. B. dos, Souza, G. S., Álvares, J., Guerra, A. A., Acurcio, F. de A., Guibu, I. A., Costa, K. S., & Karnikowski, M. G. de O. (2017). Access to medicines: relations with the institutionalization of pharmaceutical services. *Revista de Saúde Pública*, 51.
- Barsing, P., Daultani, Y., Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2018). Cross-docking Centre Location in a Supply Chain Network: A Social Network Analysis Approach. *Global Business Review*, 19(3\_suppl), S218–S234. <https://doi.org/10.1177/0972150918757847>
- Bartnik, R., & Park, Y. (2018). Technological change, information processing and supply chain integration: A conceptual model. *Benchmarking*, 25(5), 1279–1301. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2016-0039>
- Beal Partyka, R. (2022). Supply chain management: an integrative review from the agency theory perspective. *Revista de Gestao*, 29(2), 175–198. <https://doi.org/10.1108/REG-04-2021-0058>
- Beldek, T., Konyalioğlu, A. K., & Akdağ, H. C. (2020). Supply Chain Management in Healthcare: A Literature Review. *19th International Symposium for Production Research, ISPR 2019* (pp. 570–579). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31343-2\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31343-2_50)
- Benitez, J., Henseler, J., Castillo, A., & Schubert, F. (2020). How to perform and report an impactful analysis using partial least squares: Guidelines for confirmatory and explanatory IS research. *Information and Management*, 57(2), 103168. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.003>
- Benzekri, S., El Wartiti, M. A., & Bennana, A. (2018). Pharmaceutical supply chain: Review of the literature. *Journal de Pharmacie Clinique*, 37(4), 195–203. <https://doi.org/10.1684/jpc.2018.0396>
- Benzidia, S., Makaoui, N., & Bentahar, O. (2021). The impact of big data analytics and artificial intelligence on green supply chain process

- integration and hospital environmental performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120557. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120557>
- Best, S., & Williams, S. J. (2021). What Have We Learnt About the Sourcing of Personal Protective Equipment During Pandemics? Leadership and Management in Healthcare Supply Chain Management: A Scoping Review. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.765501>
- Betcheva, L., Erhun, F., & Jiang, H. (2021). Supply chain thinking in healthcare: Lessons and outlooks. *Manufacturing and Service Operations Management*, 23(6), 1333–1353. <https://doi.org/10.1287/msom.2020.0920>
- Bhakoo, V., & Choi, T. (2013). The iron cage exposed: Institutional pressures and heterogeneity across the healthcare supply chain. *Journal of Operations Management*, 31(6), 432–449. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.07.016>
- Bhaskar, S., Tan, J., Bogers, M. L. A. M., Minssen, T., Badaruddin, H., Israeli-Kom, S., & Chesbrough, H. (2020). At the Epicenter of COVID-19—the Tragic Failure of the Global Supply Chain for Medical Supplies. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.562882>
- Birhanu, Y., Gizaw, T., Teshome, D., Boche, B., & Gudeta, T. (2022). The mediating effect of information sharing on pharmaceutical supply chain integration and operational performance in Ethiopia: an analytical cross-sectional study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 15(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s40545-022-00440-0>
- Blossey, G., Hahn, G. J., & Koberstein, A. (2021). Managing uncertainty in pharmaceutical supply chains: A structured review. In B. T.X. (Ed.), *54th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2021* (Vols. 2020-Janua, pp. 1435–1444). IEEE Computer Society.
- Bohórquez, X. (2021). Tecnología en la Gestión Logística Hospitalaria de los Centros Clínicos de la Ciudad de Valledupar. *RECITIUTM*, 8(1), 115–128.
- Borgatti, S., & Li, X. U. N. (2009). ON SOCIAL NETWORK ANALYSIS IN A SUPPLY CHAIN CONTEXT\*. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 5–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03166.x>
- Borgatti, S. P., & Foster, P. C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.
- Borgatti, S. P., & Halgin, D. S. (2011). On network theory. *Organization Science*, 22(5), 1168–1181.
- Borges, G. A., Tortorella, G. L., Rossini, M., & Staudacher, A. P. (2019). *Lean implementation in healthcare supply chain : a scoping review*. <https://doi.org/10.1108/JHOM-06-2018-0176>
- Borges, G., Tortorella, G. L., Martinez, F., & Thüerer, M. (2020). Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital. *Production*, 30, 1–16. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190131>
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111(4), 1061.
- Bortolini, M., Galizia, F. G., & Mora, C. (2017). Current research trend in lean and green supply chain management. *22nd Summer School "Francesco Turco" - Industrial Systems Engineering 2017, 2017-Sette*(September), 16–20.
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97–113.
- Buczak-Stec, E., Goryński Pawełand Nitsch-Osuch, A., Kanecki, K., & Tyszko, P. (2017). The impact of introducing a new hospital financing system (DRGs) in Poland on hospitalisations for atherosclerosis: An interrupted time series analysis (2004–2012). *Health Policy*, 121(11), 1186–1193. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.09.009>
- Burnett, K. M., Scott, M. G., Fleming, G. F., Clark, C. M., & McElroy, J. C. (2009). Effects of an integrated medicines management program on medication appropriateness in hospitalized patients. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 66(9), 854–859. <https://doi.org/10.2146/ajhp080176>
- Burns, L. R. (2002). *The health care value chain : producers, purchasers, and providers*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Burt, R. S., & Soda, G. (2021). Network Capabilities: Brokerage as a Bridge Between Network Theory and the Resource-Based View of the Firm. *Journal of Management*, 47(7), 1698–1719. <https://doi.org/10.1177/0149206320988764>
- C., van F. P., Bianca, K., & Henk, Z. (2014). Interorganizational Shared Services: Creating Value across Organizational Boundaries. In *Shared Services as a New Organizational Form* (Vol. 13, pp. 175–217). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1877-636120140000013009>
- Cachon, G. P. (2003). Supply Chain Coordination with Contracts. In *Handbooks in Operations Research and Management Science* (Vol. 11, Issue C, pp. 227–339). [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)11006-7](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)11006-7)
- Calinski, T. (2014). Dendrogram. In *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat05624>
- Campuzano Zuluaga, C. (2021). *Modelo logístico y de abastecimiento para la compra, almacenamiento y distribución interna de insumos y reactivos en un laboratorio clínico en la ciudad de Medellín, Colombia*. Universidad EAFIT.
- Carino, S., Porter, J., Malekpour, S., & Collins, J. (2020). Environmental Sustainability of Hospital Foodservices across the Food Supply Chain: A Systematic Review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(5), 825–873. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.01.001>
- Carman, K. L., Paez, K., Stephens, J., Smeeding, L., Garfinkel, S., Blough, C., Devers, K., Hoover, M., Spaulding, T., & Mapes, D. (2014). *Improving Care Delivery Through Lean: Implementation Case Studies. Prepared under contract HHS290200600019. I3(13)*.
- Carión, G. C., Nitzl, C., & Roldán, J. L. (2017). Mediation analyses in partial least squares structural equation modeling: Guidelines and empirical examples. *Partial Least Squares Path Modeling: Basic Concepts, Methodological Issues and Applications*, 173–195.
- Carter, C. R., Ellram, L. M., & Tate, W. (2007). THE USE OF SOCIAL NETWORK ANALYSIS IN LOGISTICS RESEARCH. *Journal of Business Logistics*, 28(1), 137–168. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2007.tb00235.x>

- Carvalho, H., & Cruz Machado, V. (2009). Lean, agile, resilient and green supply chain: A review. *3rd International Conference on Management Science and Engineering Management*, 66–76.
- Castaño, R., Lopez, A., Marín, F., Moreano, D., & Prada, S. I. (2021). *Modalidades prospectivas de pagos en salud: taxonomía*. 2999.
- Centro de pensamiento: Medicamentos, I. y poder. (2022). *Guía de Buenas Prácticas para la Compra de Medicamentos en Hospitales Públicos*.
- CEPAL. (2020). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe • 2020*.
- Cepeda-Carrion, G., Cegarra-Navarro, J. G., & Cillo, V. (2019). Tips to use partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM) in knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 23(1), 67–89. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2018-0322>
- Chae, B. K., Olson, D., & Sheu, C. (2014). The impact of supply chain analytics on operational performance: A resource-based view. *International Journal of Production Research*, 52(16), 4695–4710. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.861616>
- Chaharsooghi, S. K., & Heydari, J. (2010). Supply chain coordination for the joint determination of order quantity and reorder point using credit option. *European Journal of Operational Research*, 204(1), 86–95. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.10.007>
- Chakraborty, S., & Gonzalez, J. (2018). An Integrated Lean Supply Chain Framework for U.S. Hospitals. *Operations and Supply Chain Management*, 11, 98–109. <https://doi.org/10.31387/oscm0310206>
- Chandani, Y., Duffy, M., Lamphere, B., Noel, M., Heaton, A., & Andersson, S. (2017). Quality improvement practices to institutionalize supply chain best practices for iCCM: Evidence from Rwanda and Malawi. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 13(6), 1095–1109. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2016.07.003>
- Chang, H. H., Wang, Y.-H., & Yang, W.-Y. (2009). The impact of e-service quality, customer satisfaction and loyalty on e-marketing: Moderating effect of perceived value. *Total Quality Management*, 20(4), 423–443.
- Chang, W., Joe, C., & Allaire, J. (2017). *Shiny: Web Application Framework for R*. <https://cran.r-project.org/package=shiny>
- Cheah, J.-H., Kersten, W., Ringle, C. M., & Wallenburg, C. (2023). Guest editorial: Predictive modeling in logistics and supply chain management research using partial least squares structural equation modeling. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(7/8), 709–717. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2023-552>
- Cheah, J.-H., Thurasamy, R., Memon, M. A., Chuah, F., & Ting, H. (2020). Multigroup analysis using SmartPLS: Step-by-step guidelines for business research. *Asian Journal of Business Research*, 10(3), I–XIX.
- Cheah, J. H., Nitzl, C., Roldán, J. L., Cepeda-Carrion, G., & Gudergan, S. P. (2021). A Primer on the Conditional Mediation Analysis in PLS-SEM. *Data Base for Advances in Information Systems*, 52(SI), 43–100. <https://doi.org/10.1145/3505639.3505645>
- Cheah, J. H., Thurasamy, R., Memon, M. A., Chuah, F., & Ting, H. (2020). Multigroup analysis using smartpls: Step-by-step guidelines for business research. *Asian Journal of Business Research*, 10(3), I–XIX. <https://doi.org/10.14707/ajbr.200087>
- Chen, C.-L., Lai, Y.-L., Chen, C.-C., Zheng, C.-Y., & Chang, L.-C. (2016). A Non-Repudiated and Intelligent RFID Medication Safety Management System. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 22(3), 415–421. <https://doi.org/10.1080/10798587.2015.1126452>
- Chen, D., Preston, D., & Xia, W. (2013). Enhancing hospital supply chain performance: A relational view and empirical test. *Journal of Operations Management*, 31(6), 391–408. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.07.012>
- Chen, D. Q., Preston, D. S., & Xia, W. (2013). Enhancing hospital supply chain performance: A relational view and empirical test. *Journal of Operations Management*, 31(6), 391–408. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.07.012>
- Chen, F. (2003). Information Sharing and Supply Chain Coordination. In *Handbooks in Operations Research and Management Science* (Vol. 11, Issue C, pp. 341–421). [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)11007-9](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)11007-9)
- Chen, H., Daugherty, P. J., & Landry, T. D. (2009). SUPPLY CHAIN PROCESS INTEGRATION: A THEORETICAL FRAMEWORK. *Journal of Business Logistics*, 30(2), 27–46. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00110.x>
- Chen, L.-T. (2013). Dynamic supply chain coordination under consignment and vendor-managed inventory in retailer-centric B2B electronic markets. *Industrial Marketing Management*, 42(4), 518–531. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.03.004>
- Chen, X, Ai, X., & Zhong, L. (2018). The Impact of Medical Services and Medicine Separation Policy on Competitive Pharmaceutical Supply Chain Performance. *15th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM 2018*. <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2018.8464964>
- Chen, Xu, Yang, H., & Wang, X. (2019). Effects of price cap regulation on the pharmaceutical supply chain. *Journal of Business Research*, 97, 281–290. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.030>
- Chen, Y.-K., Chiu, F.-R., & Chang, Y.-C. (2019). Implementing Green Supply Chain Management for Online Pharmacies through a VADD Inventory Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4454. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224454>
- Cheng, H., Guo, H., & Wang, X. (2010). Supply chain coordination based on the information asymmetry and virtual third party. *Proceedings - 3rd International Symposium on Information Science and Engineering, ISISE 2010*, 179–183. <https://doi.org/10.1109/ISISE.2010.83>
- Cheng, N., & Xue, H. (2012). The study on the performance evaluation of the lean supply chain in chain retailers. *2012 International Conference on Computer Science and Service System, CSSS 2012*, 1393–1396. <https://doi.org/10.1109/CSSS.2012.351>
- Cherian, T. M., & Arun, C. J. (2022). COVID-19 impact in supply chain performance: a study on the construction industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2021-0220>
- Cheung, G. W., & Wang, C. (2017). Current approaches for assessing convergent and discriminant validity with SEM: Issues and solutions. *Academy of Management Proceedings*, 2017(1), 12706.
- Chiara, G., & Juliana, H. (2015). Collaborative purchasing of complex technologies in healthcare: Implications for alignment strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(3), 430–455. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2013-0362>

- Chiarini, A., & Vagnoni, E. (2017). Strategies for modern operations management: Answers from European manufacturing companies. *Benchmarking*, 24(4), 1065–1081. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2015-0115>
- Chin, W. W. (1998). Issues and opinion on structural equation modeling ABI/INFORM Global pg. VII. *Quarterly*, 22.
- Chtioui, A., Bouhaddou, I., Benghabrit, A., & Benabdellah, A. C. (2020). Impact of Covid-19 on the Hospital Supply Chain. *13th IEEE International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management, LOGISTIQUA 2020*. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA49782.2020.9353868>
- Claeys, C., Nève, J., Tulkens, P. M., & Spinewine, A. (2012). Content validity and inter-rater reliability of an instrument to characterize unintentional medication discrepancies. *Drugs & Aging*, 29, 577–591.
- Clark Granger, Ramos Forero Jorge Enrique, Melo Becerra Ligia Alba, & Silva Samudio Gisella Tatiana. (2023). Financiamiento del Sistema de Salud en Colombia\_ Fuentes y usos. *Borradores de Economía Banco de La Republica*, 1223, 1–28.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic press.
- Collis, D. J. (1994). Research note: how valuable are organizational capabilities? *Strategic Management Journal*, 15(S1), 143–152.
- Colliver, J. A., Conlee, M. J., & Verhulst, S. J. (2012). From test validity to construct validity... and back? *Medical Education*, 46(4), 366–371.
- Contraloría General de la República. (2020). *Denuncian sobrecostos en contratos de alimentos y salud por covid-19*.
- Contreras, N. (2017). *Modelo operacional para dispensación de materias primas y centralización en la industria farmacéutica bajo un entorno justo a tiempo*. Universidad de la SABANA.
- Coustasse, A., Tomblin, S., & Slack, C. (2013). Impact of radio-frequency identification (RFID) technologies on the hospital supply chain: a literature review. *Perspectives in Health Information Management / AHIMA, American Health Information Management Association*, 10.
- Coustasse, Alberto, Arvidson, C., & Rutsohn, P. (2010). Pharmaceutical Counterfeiting and the RFID Technology Intervention. *Journal of Hospital Marketing & Public Relations*, 20(2), 100–115. <https://doi.org/10.1080/15390942.2010.493369>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (S. Publications. (ed.); 3rd ed).
- da Silva, M. S. A., C., M. M., M., Q. M., & Renato, T. (2020). The relationship between quality and governance mechanisms: A qualitative investigation in healthcare supply-chain networks. *Benchmarking: An International Journal*, 27(3), 1085–1104. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2019-0114>
- DANE. (2022). *Exportaciones*.
- Danks, N. P., Ray, S., & Shmueli, G. (2019). Predictive Analysis and Out-of-Sample Generalizability of Construct-based Models Extended Abstract. *Proceedings of the 2019 Pre-ICIS SIGDSA Symposium*, 1–3.
- De Cooman, E., & Marchand, M. (2017). Rules and incentives for hospitals: the Belgian financing system. *Health Policy*, 7(2), 227–239. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0168-8510\(87\)90034-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0168-8510(87)90034-0)
- de Klerk, K., & Singh, F. (2021). A systematic literature review of board diversity in agile healthcare supply chain. *International Journal of Agile Systems and Management*, 14(4), 576–613. <https://doi.org/10.1504/IJASM.2021.120242>
- De, Negri, P. R., Patricia, G., & Amin, K. M. (2019). Are collaboration and trust sources for innovation in the reverse logistics? Insights from a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(2), 176–222. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0129>
- de Vries, J., & Huijsman, R. (2011). Supply chain management in health services: an overview. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(3), 159–165. <https://doi.org/10.1108/13598541111127146>
- Dev, N. K., & Shankar, R. (2016). Using interpretive structure modeling to analyze the interactions between environmental sustainability boundary enablers. *Benchmarking*, 23(3), 601–617. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2013-0063>
- Dheeraj, C., & Dinesh, K. (2019). Two-way assessment of key performance indicators to vaccine supply chain system in India. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1), 194–230. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2018-0078>
- Diabat, A., Al-Aomar, R., Alrefaei, M., Alawneh, A., & Faisal, M. N. (2013). *A framework for optimizing the supply chain performance of a steel producer. 1*, 554–562.
- Diamantopoulos, A., & Winklhofer, H. M. (2001). *Diamantopoulos, Winklhofer (2001) JMR 38(2). XXXVIII(May)*, 269–277.
- Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent and asymptotically normal PLS estimators for linear structural equations. *Computational Statistics and Data Analysis*, 81, 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2014.07.008>
- Dillman, D. A. (2011). *Mail and Internet surveys: The tailored design method--2007 Update with new Internet, visual, and mixed-mode guide*. John Wiley & Sons.
- Ding, B. (2018). Pharma Industry 4.0: Literature review and research opportunities in sustainable pharmaceutical supply chains. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 115–130. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.06.031>
- Ding, D., & Chen, J. (2007). Supply chain coordination with contracts game between complementary suppliers. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 6(1), 163–175. <https://doi.org/10.1142/S0219622007002332>
- Dixit, A., Routroy, S., & Dubey, S. K. (2019). A systematic literature review of healthcare supply chain and implications of future research. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 13(4), 405–435. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-05-2018-0028>
- Do, B. (2022). Institutional pressures and the mediating role of supply chain coordination in green export strategy: empirical research in Vietnam footwear industry. *International Journal of Business Environment*, 13(3), 326–344. <https://doi.org/10.1504/IJBE.2022.123697>
- Dobrzykowski, D. (2019). Understanding the downstream healthcare supply chain: Unpacking regulatory and industry characteristics.

- Journal of Supply Chain Management*, 55(2), 26–46.
- Doko, I. A., Andrew, P., A., K. M. M., & Andrew, D. (2010). Construction procurement strategies of national health service in the UK: A critical review. *Journal of Public Procurement*, 10(1), 31–67. <https://doi.org/10.1108/JOPP-10-01-2010-B002>
- Dou, Y., Mu, D., & Ren, H. (2022). Structural Characteristics of Chinese Chip Supply Chain Network Based on Complex Network Theory. In C. C. & Z. H. (Eds.), *10th International Symposium on Project Management, ISPM 2022* (pp. 100–109). Aussino Academic Publishing House. <https://doi.org/10.52202/065147-0014>
- Downe-Wamboldt, B. (1992). Content analysis: method, applications, and issues. *Health Care for Women International*, 13(3), 313–321.
- Drohomeretski, E., Gouvea Da Costa, S. E., Pinheiro De Lima, E., & Wachholtz, H. (2012). Lean supply chain management: Practices and performance measures. *62nd IIE Annual Conference and Expo 2012*, 1869–1880.
- Duarte, S., Cabrita, M. D. R., & Cruz-Machado, V. (2021). Lean and Green Modelling in Healthcare Supply Chains: The Case of Massive COVID-19 Vaccine Distribution. In F. M., L. M., T. M., D. P., S. M.M., C. F., D. G. G., & P. R. (Eds.), *4th European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2021* (pp. 912–921). IEOM Society.
- Duarte, S., & Cruz-Machado, V. (2013). Lean and green supply chain initiatives: A case study. *IIE Annual Conference and Expo 2013*, 2168–2177.
- Duque-Urbe, V., Sarache, W., & Gutiérrez, E. V. (2019). Sustainable supply chain management practices and sustainable performance in hospitals: A systematic review and integrative framework. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11215949>
- El Asri, A., El Farouk, I. I., Jawab, F., Arif, J., & Moufad, I. (2022). The Drug Supply Chain at the Public Hospital in Morocco: A Literature Review. In J. F. & E. F. I.I. (Eds.), *14th IEEE International Conference of Logistics and Supply Chain Management, LOGISTIQUA 2022*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA55056.2022.9938022>
- Eltantawy, R., Paulraj, A., Giunipero, L., Naslund, D., & Thute, A. A. (2015). Towards supply chain coordination and productivity in a three echelon supply chain action research study. *International Journal of Operations and Production Management*, 35(6), 895–924. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2013-0459>
- Emerson, R. W. (2015). Convenience sampling, random sampling, and snowball sampling: How does sampling affect the validity of research? *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 109(2), 164–168.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances En Medicina*, 6(1), 27–36.
- Essaber, F. E., Benmoussa, R., De Guio, R., & Dubois, S. (2021). A hybrid supply chain risk management approach for lean green performance based on AHP, RCA and TRIZ: A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158492>
- Etikan, I., & Bala, K. (2017). Sampling and sampling methods. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 5(6), 149.
- Ezugwu, A. E., Olusanya, M. O., & Govender, P. (2019). Mathematical model formulation and hybrid metaheuristic optimization approach for near-optimal blood assignment in a blood bank system. *Expert Systems with Applications*, 137, 74–99. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.059>
- Falagara Sigala, I., Sirenko, M., Comes, T., & Kovács, G. (2022). Mitigating personal protective equipment (PPE) supply chain disruptions in pandemics – a system dynamics approach. *International Journal of Operations and Production Management*, 42(13), 128–154. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2021-0608>
- Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A primer for soft modeling*. University of Akron Press.
- Fam, C.-K., Fan, Y.-W., & Chen, C.-D. (2008). Competing through supply chain process integration capabilities: An extension of the resource-based view. *5th European and Mediterranean Conference on Information Systems, EMCIS 2008*.
- Fassott, G., Henseler, J., & Coelho, P. S. (2016). Testing moderating effects in PLS path models with composite variables. *Industrial Management and Data Systems*, 116(9), 1887–1900. <https://doi.org/10.1108/IMDS-06-2016-0248>
- Faul, F., Buchner, A., Erdfelder, E., & Mayr, S. (2007). A short tutorial of GPower. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 3(2), 51–59.
- Finol, K. G. (2014). Radiografía de la oferta de servicios de salud en Colombia. *Banco de La Republica*, 202.
- Fiore, M., Capodici, A., Rucci, P., Bianconi, A., Longo, G., Ricci, M., Sanmarchi, F., & Golinelli, D. (2023). Blockchain for the Healthcare Supply Chain: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/app13020686>
- Florián, M. I. N., & Arciniegas, O. de J. S. (2019). Logística hospitalaria: una revisión bibliográfica. *REDIIS/Revista de Investigación e Innovación En Salud*, 2, 38–49.
- Fong, A. J., Smith, M., & Langerman, A. (2016). Efficiency improvement in the operating room. *The Journal of Surgical Research*, 204(2), 371–383. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.054>
- Fomell, C., & Larcker, D. F. (1981). *Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics*. Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Fowler Jr, F. J. (2013). *Survey research methods*. Sage publications.
- Gadde, L.-E., Huemer, L., & Håkansson, H. (2003). Strategizing in industrial networks. *Industrial Marketing Management*, 32(5), 357–364.
- Galankashi, M. R., & Helmi, S. A. (2016). Assessment of hybrid Lean-Agile (Leagile) supply chain strategies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(4), 470–482. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2015-0069>
- Galaskiewicz, J. (2011). STUDYING SUPPLY CHAINS FROM A SOCIAL NETWORK PERSPECTIVE. *Journal of Supply Chain Management*, 47(1), 4–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2010.03209.x>

- Gao, L. (2015). Collaborative forecasting, inventory hedging and contract coordination in dynamic supply risk management. *European Journal of Operational Research*, 245(1), 133–145. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.02.048>
- Gao, Lingyu, & Wang, X. (2019). Healthcare Supply Chain Network Coordination Through Medical Insurance Strategies with Reference Price Effect. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3479. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183479>
- Gao, T., & Tian, Y. (2014). Mechanism of supply chain coordination based on dynamic capability framework—the mediating role of manufacturing capabilities. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(5), 1250–1267. <https://doi.org/10.3926/jiem.1266>
- García-Buendía, N., Kristensen, T. B., Moyano-Fuentes, J., & Maqueira-Marín, J. M. (2022). Performance measurement of lean supply chain management: a balanced scorecard proposal. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2114960>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Gebicki, M., Mooney, E., Chen, S.-J. G., & Mazur, L. M. (2014). Evaluation of hospital medication inventory policies. *Health Care Management Science*, 17(3), 215–229. <https://doi.org/10.1007/s10729-013-9251-1>
- Gefen, D., & Straub, D. (2005). A Practical Guide To Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial And Annotated Example. *Communications of the Association for Information Systems*, 16, 91–109. <https://doi.org/10.17705/1cais.01605>
- Gelves Alarcón, O. M., Navarro Romero, E. del C., & García Corrales, N. (2022). Estado del arte y la técnica de las prácticas lean en instituciones de salud en América Latina: Revisión de Literatura. *Avances Investigación En Ingeniería*, 19(1 SE-Artículos). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.7892>
- Gendy, A. W. A., & Lahmar, A. (2019). Review on healthcare supply chain. *16th ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA 2019, 2019-Novem*. <https://doi.org/10.1109/AICCSA47632.2019.9035234>
- Geraldino, L. I. F., Arango, M. J. W., Romero, D., & Aguirre, S. (2016). Análisis de la Logística Hospitalaria aplicada en las Entidades de Salud de Nivel 3 y 4 en la ciudad de Barranquilla. *Scientia et Technica*, 21(4), 307–317.
- Gerami, J., Kiani Mavi, R., Farzipoor Saen, R., & Kiani Mavi, N. (2023). A novel network DEA-R model for evaluating hospital services supply chain performance. *Annals of Operations Research*, 324(1–2), 1041–1066. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03755-w>
- Ghadge, A., Bourlakis, M., Kamble, S., & Seuring, S. (2022). Blockchain implementation in pharmaceutical supply chains: A review and conceptual framework. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2125595>
- Ghobakhloo, M., Tang, S. H., Sabouri, M. S., & Zulkifli, N. (2014). The impact of information system-enabled supply chain process integration on business performance: A resource-based analysis. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 13(5), 1075–1113. <https://doi.org/10.1142/S0219622014500163>
- Ghosh, D., & Vogt, A. (2012). Outliers: An evaluation of methodologies. *Joint Statistical Meetings*, 12(1), 3455–3460.
- Ghosh, P. K., Manna, A. K., Dey, J. K., & Kar, S. (2021). Supply chain coordination model for green product with different payment strategies: A game theoretic approach. *Journal of Cleaner Production*, 290. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125734>
- Giraldo, E. (2016). *Estudio sobre la aplicación de Lean Healthcare en el sector hospitalario en Medellín*. 171.
- Giraldo Villada, J. A., & Perilla Aristizabal, F. A. (2018). *Procesos logísticos internos en la cadena de suministro hospitalaria: enfoque en la sala de operaciones*.
- Gligor, D., Feizabadi, J., Russo, I., Maloni, M. J., & Goldsby, T. J. (2020). The triple-a supply chain and strategic resources: developing competitive advantage. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 50(2), 159–190. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2019-0258>
- Gobachew, A. M., Haasis, H.-D., & Berhan, E. (2023). Case assessment and identification of pharmaceutical supply chain performance measures and metrics. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*. <https://doi.org/10.1080/20421338.2022.2153981>
- Golec, A., & Karadeniz, G. (2020). Performance Analysis of Healthcare Supply Chain Management with Competency-Based Operation Evaluation. *Computers & Industrial Engineering*, 146, 106546. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106546>
- Göleç, A., & Karadeniz, G. (2020). Performance analysis of healthcare supply chain management with competency-based operation evaluation. *Computers & Industrial Engineering*, 146, 106546.
- Gonul Kochan, C., Nowicki, D. R., Sauser, B., & Randall, W. S. (2018). Impact of cloud-based information sharing on hospital supply chain performance: A system dynamics framework. *International Journal of Production Economics*, 195, 168–185. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.008>
- González Espitia, G. E. (2023). *Modelo estratégico para la cadena de abasto en el sector hospitalario. Caso proveedor a centros de salud*. Universidad Nacional de Colombia.
- Goudarzi, F. S., Bergey, P., & Olaru, D. (2023). Behavioral operations management and supply chain coordination mechanisms: a systematic review and classification of the literature. *Supply Chain Management*, 28(1), 140–161. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2021-0111>
- Graban, M. (2011). *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement*, (2nd ed). Taylor & Francis Group.
- Grandori, A., & Soda, G. (2006). A relational approach to organization design. *Industry and Innovation*, 13(2), 151–172.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135.
- Grant, R. M. (1996). Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*, 7(4), 375–387.

- Gridchyna, I., Aulois-Griot, M., Maurain, C., & Bégau, B. (2012). How innovative are pharmaceutical innovations? The case of medicines financed through add-on payments outside of the French DRG-based hospital payment system. *Health Policy, 104*(1), 69–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2011.11.007>
- Gupta, A. K. (2012). *JIT in Healthcare: An Integrated Approach*.
- Gupta, S., Modgil, S., & Gunasekaran, A. (2020). Big data in lean six sigma: a review and further research directions. *International Journal of Production Research, 58*(3), 947–969. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1598599>
- Gupta, U., & Ramesh, A. (2015). Analyzing the Barriers of Health Care Supply Chain in India: The Contribution and Interaction of Factors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 189*, 217–228. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.217>
- Gutierrez, E., David, O., Alejandro, D., Mock-kow, J. S., Zapata, I., & Julio, C. (2014). domiciliaria en el Valle del Cauca : caracterización y diagnóstico. *Estudios Gerenciales, 30*(133), 441–450. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.004>
- Habidin, N. F., Shazali, N. A., Ali, N., Khaidir, N. A., & Jamaludin, N. H. (2014). Exploring lean healthcare practice and supply chain innovation for Malaysian healthcare industry. *International Journal of Business Excellence, 7*(3), 394–410. <https://doi.org/10.1504/IJBEX.2014.060782>
- Hadrawi, H. K. (2019). The impact of firm supply performance and lean processes on the relationship between supply chain management practices and competitive performance. *Uncertain Supply Chain Management, 7*(2), 341–350. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2018.7.003>
- Hair, J., Hollingsworth, C. L., Randolph, A. B., & Chong, A. Y. L. (2017). An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research. *Industrial Management and Data Systems, 117*(3), 442–458. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2016-0130>
- Hair, Joe F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review, 26*(2), 106–121. <https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>
- Hair, Joe F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. (2012). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science, 40*(3), 414–433. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0261-6>
- Hair, Joe F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice, 19*(2), 139–152.
- Hair, Joseph F., Astrachan, C. B., Moisesco, O. I., Radomir, L., Sarstedt, M., Vaithilingam, S., & Ringle, C. M. (2021). Executing and interpreting applications of PLS-SEM: Updates for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy, 12*(3). <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2020.100392>
- Hair, Joseph F., Ringle, C. M., Gudergan, S. P., Fischer, A., Nitzl, C., & Menictas, C. (2019). Partial least squares structural equation modeling-based discrete choice modeling: an illustration in modeling retailer choice. *Business Research, 12*(1), 115–142. <https://doi.org/10.1007/s40685-018-0072-4>
- Hair, Joseph F., Sarstedt, M., Pieper, T. M., & Ringle, C. M. (2012). The Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Strategic Management Research: A Review of Past Practices and Recommendations for Future Applications. *Long Range Planning, 45*(5–6), 320–340. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2012.09.008>
- Hair, Joseph F. (2009). *Multivariate data analysis*.
- Hair, Joseph F. (2021). Reflections on SEM: An Introspective, Idiosyncratic Journey to Composite-Based Structural Equation Modeling. *The DATA BASE for Advances in Information Systems, 52*(SI), 101–113.
- Hair, Joseph F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G., & Roldán, J. L. (2019). *Manual de partial least squares structural equation modeling (pls-sem)*. OmniaScience Scholar.
- Hair, Joseph F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Thiele, K. O. (2017). Mirror, mirror on the wall: a comparative evaluation of composite-based structural equation modeling methods. *Journal of the Academy of Marketing Science, 45*, 616–632.
- Hair, Joseph F., Ringle, C. M., Gudergan, S., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G., & Roldán, J. L. (2021). *Manual avanzado de Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. OmniaScience Scholar.
- Hair, Joseph F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review, 31*(1), 2–24.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). In *Handbook of market research* (pp. 587–632). Sage publications.
- Hald, K. S., & Spring, M. (2023). Actor-network theory: A novel approach to supply chain management theory development. *Journal of Supply Chain Management, 59*(2), 87–105. <https://doi.org/10.1111/jscm.12296>
- Halldorsson, A., Kotzab, H., Mikkola, J. H., & Skjøtt-Larsen, T. (2007). Complementary theories to supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal, 12*, 284–296. <https://doi.org/10.1108/13598540710759808>
- Halldorsson, A., & Stentoft, J. (2005). *Research Methodologies in Supply Chain Management — What Do We Know?* (pp. 107–122). [https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1\\_8](https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1_8)
- Halling, B., & Wijk, K. (2013). Experienced Barriers to Lean in Swedish Manufacturing and Health Care. *International Journal of Lean Thinking, 4*(2), 43–63.
- Hamdoun, M. (2020). The antecedents and outcomes of environmental management based on the resource-based view: A systematic literature review. *Management of Environmental Quality: An International Journal*.
- Han, Y., Caldwell, N. D., & Ghadge, A. (2020). Social network analysis in operations and supply chain management: a review and revised research agenda. *International Journal of Operations and Production Management, 40*(7–8), 1153–1176. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2019-0500>
- Hanna, B., Xu, G., Wang, X., & Hossain, J. (2022). Blockchain-enabled humanitarian supply chain management: sustainability and

- responsibility. In *Blockchain in a Volatile-Uncertain-Complex-Ambiguous World* (pp. 251–276). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-89963-5.00001-0>
- Haque, M., & Islam, R. (2018). Impact of supply chain collaboration and knowledge sharing on organizational outcomes in pharmaceutical industry of Bangladesh. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, *11*(3), 301–320. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-02-2018-0007>
- Harden, A., & Thomas, J. (2005). Methodological Issues in Combining Diverse Study Types in Systematic Reviews. *International Journal of Social Research Methodology*, *8*(3), 257–271. <https://doi.org/10.1080/13645570500155078>
- Harrison, M. I., Paez, K., Carman, K. L., Stephens, J., Smeeding, L., Devers, K. J., & Garfinkel, S. (2014). Effects of organizational context on Lean implementation in five hospital systems. *Health Care Management Review*, *00*(0), 1. <https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000049>
- Hashmi, A. R., Amirah, N. A., & Yusof, Y. (2020). Mediating Effect of Integrated Systems on the Relationship between Supply Chain Management Practices and Public Healthcare Performance: Structural Equation Modeling. *International Journal of Management and Sustainability*, *9*(3 SE-Articles), 148–160. <https://doi.org/10.18488/journal.11.2020.93.148.160>
- Haszlinna Mustaffa, N., & Potter, A. (2009). Healthcare supply chain management in Malaysia: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, *14*(3), 234–243. <https://doi.org/10.1108/13598540910954575>
- Hausman, N. L., Javed, N., Bednar, M. K., Guell, M., Schaller, E., Nevill, R. E., & Kahng, S. (2022). Interobserver agreement: A preliminary investigation into how much is enough? *Journal of Applied Behavior Analysis*, *55*(2), 357–368.
- He, Q. (1999). Knowledge Discovery Through Co-Word Analysis. *Libr. Trends*, *48*.
- Hearnshaw, E. J. S., & Wilson, M. M. J. (2013). A complex network approach to supply chain network theory. *International Journal of Operations and Production Management*, *33*(4), 442–469. <https://doi.org/10.1108/01443571311307343>
- Helper, S., & Sako, M. (2012). Management innovation in supply chain: Appreciating Chandler in the twenty-first century. In *Management Innovation: Essays in the Spirit of Alfred D. Chandler, Jr.* Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199695683.003.0006>
- Hennet, J.-C., & Arda, Y. (2008). Supply chain coordination: A game-theory approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *21*(3), 399–405.
- Henseler, J., Dijkstra, T. K., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Diamantopoulos, A., Straub, D. W., Ketchen Jr, D. J., Hair, J. F., Hult, G. T. M., & Calantone, R. J. (2014). Common beliefs and reality about PLS: Comments on Rönkkö and Evermann (2013). *Organizational Research Methods*, *17*(2), 182–209.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *43*(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *International Marketing Review*, *33*(3), 405–431.
- Herbert Kotzab, Seuring, S., Müller, M., & Reiner, G. (2006). *Research Methodologies in Supply Chain Management* (Physica Heidelberg (ed.); 1st ed.). <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1>
- Hernandez-Nieto, R. (2002). *Contribuciones Al Analisis Estadístico de Datos: Sensibilidad (Estabilidad y Consistencia) de Varios Coeficientes de Variabilidad Relativa y el Coeficiente de Variación Proporcional (Cvp), el Coeficiente de Validez de Contenido (Cvc) y el Coeficiente Kapp*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Hernández-Nieto, R. (2002). Antecedentes del Problema, necesidad de un nuevo coeficiente. *Contribuciones Al Análisis Estadístico: Coeficientes Cvp y Cvc. 1ra Ed. Mérida: ULA, IESINFO*, 82–92.
- Heru, F. (2016). Understanding why the role of accounting is unchanged in Indonesian public hospitals. *Journal of Accounting & Organizational Change*, *12*(2), 203–222. <https://doi.org/10.1108/JAOC-03-2014-0020>
- Herzog, N. V., & Tonchia, S. (2014). An instrument for measuring the degree of lean implementation in manufacturing. *Strojniški Vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, *60*(12), 797–803.
- Hinterplattner, M., Gerschberger, M., & Staberhofer, F. (2016). Supply Chain Management in Hospitals-Impetus from Organizational and Behavioral Theories. *Journal of Marketing Development and Competitiveness*, *10*(2), 54.
- Hopkins, S., Walter, M., & Collins, S. (2017). Lean Daily Management: Exploring the Effectiveness in Reducing Product Returns and Overnight Shipment Occurrences in a Materials Management Department. *Health Care Manager*, *36*(3), 267–272. <https://doi.org/10.1097/HCM.0000000000000173>
- Hossein, D., & Staffan, B. (2012). Differentiation by improving quality of services at the last touch point: The case of Tehran pharmacies. *International Journal of Quality and Service Sciences*, *4*(4), 345–363. <https://doi.org/10.1108/17566691211288331>
- Hu, Z., Sarfraz, M., Khawaja, K. F., Shaheen, H., & Mariam, S. (2022). The influence of knowledge management capacities on pharmaceutical firms competitive advantage: The mediating role of supply chain agility and moderating role of inter functional integration. *Frontiers in Public Health*, *10*, 953478.
- Huang, X., Choi, S.-M., & Ching, W.-K. (2010). Quantity discount contract for supply chain coordination with false failure returns. *2010 6th International Conference on Natural Computation, ICNC'10*, *8*, 4450–4454. <https://doi.org/10.1109/ICNC.2010.5583488>
- Huang, Y.-S., Ho, J.-W., & Kao, W.-Y. (2022). Availability and reliability of information transmission for supply chain coordination with demand information sharing. *Computers and Industrial Engineering*, *172*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108642>
- Huang, Y., Wang, K., Zhang, T., & Pang, C. (2016). Green supply chain coordination with greenhouse gases emissions management: A game-theoretic approach. *Journal of Cleaner Production*, *112*, 2004–2014. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.137>
- Hult, G. T. M., Ketchen Jr, D. J., Cavusgil, S. T., & Calantone, R. J. (2006). Knowledge as a strategic resource in supply chains. *Journal of Operations Management*, *24*(5), 458–475. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.11.009>



- Hundal, G. S., Thiyagarajan, S., Alduraibi, M., Laux, C. M., Furterer, S. L., Cudney, E. A., & Antony, J. (2022). The impact of Lean Six Sigma practices on supply chain resilience during COVID 19 disruption: a conceptual framework. *Total Quality Management and Business Excellence*, 33(15–16), 1913–1931. <https://doi.org/10.1080/14783363.2021.2014313>
- Hunt, S. D., & Davis, D. F. (2012). Grounding Supply Chain Management in Resource-Advantage Theory: In Defense of a Resource-Based View of the Firm. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), 14–20. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2012.03266.x>
- Huo, B., Han, Z., & Prajogo, D. (2016). Antecedents and consequences of supply chain information integration: a resource-based view. *Supply Chain Management*, 21(6), 661–677. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2015-0336>
- Huo, B., Zhang, C., & Zhao, X. (2015). The effect of IT and relationship commitment on supply chain coordination: A contingency and configuration approach. *Information and Management*, 52(6), 728–740. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.06.007>
- Hussain, M., Ajmal, M. M., Gunasekaran, A., & Khan, M. (2018). Exploration of social sustainability in healthcare supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 203, 977–989.
- Hussain, M., Khan, M., Ajmal, M., Sheikh, K. S., & Ahamat, A. (2019). A multi-stakeholders view of the barriers of social sustainability in healthcare supply chains. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 10(2), 290–313. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2018-0140>
- ICP, I. de C. P. H. E. O. (2021). *Adquisición de medicamentos en Colombia*.
- Ik-Whan, K., & Sung-Ho, K. (2018). Framework for successful supply chain implementation in healthcare area from provider's perspective. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(2), 135–145. <https://doi.org/10.1108/APJIE-04-2018-0024>
- INVIMA. (2020). *ESTABLECIMIENTOS NACIONALES FABRICANTES DE MEDICAMENTOS CERTIFICADOS CON BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA*.
- Iqbal, M. J., Geer, M. I., & Dar, P. A. (2017). Medicines management in hospitals: A supply chain perspective. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 8(1), 80.
- Iyer, S. G., Pillai, V. K., & Mandal, S. (2020). Research avenues in ensuring safety of healthcare operations: a perspective through logistics/supply chain, technology, quality and waste management. *International Journal of Indian Culture and Business Management*, 20(2), 262–288.
- Jadhav, J. S., & Deshmukh, J. (2022). A review study of the blockchain-based healthcare supply chain. *Social Sciences and Humanities Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100328>
- Jarvis, C. B., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of Consumer Research*, 30(2), 199–218.
- Jayaraman, R., Buyurgan, N., Rardin, R. L., Varghese, V. M., & Pazour, J. A. (2015). An Exploratory Pilot Study on Supply Chain Data Standards in a Hospital Pharmacy. *Engineering Management Journal*, 27(3), 141–151. <https://doi.org/10.1080/10429247.2015.1062692>
- Jiménez, A. M., Guerrero, J. G., Amaya, C. a. A., & Velasco, N. (2007). Optimización de los recursos en los hospitales : revisión de la literatura sobre logística hospitalaria. *Los Cuadernos de PYLO -Logística Hospitalaria-*, 12.
- Johnson-Hall, T. D., & Hall, D. C. (2022). Redefining Quality in Food Supply Chains via the Natural Resource Based View and Convention Theory. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159456>
- Jörg, H., Geoffrey, H., & Ash, R. P. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2–20. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>
- Jovanovic, M., Radovanovic, S., Vukicevic, M., Van Poucke, S., & Delibasic, B. (2016). Building interpretable predictive models for pediatric hospital readmission using Tree-Lasso logistic regression. *Artificial Intelligence in Medicine*, 72, 12–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.artmed.2016.07.003>
- Juying, Z. (2014). Semi-parametric identification of determinants of health expenditures – evidence from inpatients in China. *Management Decision*, 52(7), 1302–1318. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2012-0796>
- Kadiri, A., Azzouzi, H., & Sefiani, N. (2019). Enhancing hospital supply chain performance through an efficient hospital information System: First insights after a systematic literature review study. *12th International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management, LOGISTIQUA 2019*. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA.2019.8907290>
- Kahlen, F.-J., & Patel, Y. (2011). Leaning the supply chain to maximize value delivery to the customer: A case study. *Leadership and Management in Engineering*, 11(2), 128–136. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000112](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000112)
- Kanokphanvanich, C., Rattanawong, W., & Vongmanee, V. (2022). A Meta-Analysis of Health care Supply Chain Performance for Patient Safety. *14th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, SKIMA 2022, 2022-Decem*, 13–20. <https://doi.org/10.1109/SKIMA57145.2022.10029487>
- Kanyoma, K. E., Agbola, F. W., & Oloruntoba, R. (2018). An evaluation of supply chain integration across multi-tier supply chains of manufacturing-based SMEs in Malawi. *International Journal of Logistics Management*, 29(3), 1001–1024. <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2017-0277>
- Karakadilar, I. S., & Hicks, B. J. (2015). Exploring the moderating role of lean production on supplier performance: An empirical study of Turkish automotive part suppliers. *Bogazici Journal*, 29(2), 73–97. <https://doi.org/10.21773/boun.29.2.5>
- Karuppasamy, S. K., & Uthayakumar, R. (2019). Coordination of a three-level supply chain with variable demand and order size dependent trade credit in healthcare industries. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 10(2), 285–298. <https://doi.org/10.1007/s13198-019-00782-0>
- Kathleen, I., Yao, Z., & Adam, F. (2013). Resell versus direct models in brand drug distribution. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 7(4), 324–340. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-09-2012-0005>
- Kaufmann, L., & Gaeckler, J. (2015). A structured review of partial least squares in supply chain management research. *Journal of*

- Purchasing and Supply Management*, 21(4), 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.04.005>
- Kaur, A., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2006). A graph theoretic approach for supply chain coordination. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 2(4), 321–341. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2006.010379>
- Kaur, P., Sharma, M., & Mittal, M. (2018). Big Data and Machine Learning Based Secure Healthcare Framework. *Procedia Computer Science*, 132, 1049–1059. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.020>
- Kazmi, S. W., & Ahmed, W. (2022). Understanding dynamic distribution capabilities to enhance supply chain performance: a dynamic capability view. *Benchmarking*, 29(9), 2822–2841. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2021-0135>
- Kelle, P., Woosley, J., & Schneider, H. (2012). Pharmaceutical supply chain specifics and inventory solutions for a hospital case. *Operations Research for Health Care*, 1(2–3), 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2012.07.001>
- Khajouei, R., Abbasi, R., & Mirzaee, M. (2018). Errors and causes of communication failures from hospital information systems to electronic health record: A record-review study. *International Journal of Medical Informatics*, 119, 47–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.09.004>
- Khalil, M., Ravaghi, H., Samhouri, D., Abo, J., Ali, A., Sakr, H., & Camacho, A. (2022). What is “hospital resilience”? A scoping review on conceptualization, operationalization, and evaluation. In *Frontiers in public health* (Vol. 10, p. 1009400). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1009400>
- Khaoula, K., & Abouabdellah, A. (2017). Redesigning the hospital supply chain for enhanced performance using a lean methodology. *7th Annual Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2017*, 917–927.
- Khare, A., & Khare, A. (2012). Determinants of Indian retailers’ attitude towards using mobile technology for supply chain coordination. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 11(4), 473–491. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2012.046702>
- Khlie, K., & Abouabdellah, A. (2016). Redesigning the hospital supply chain for enhanced performance using a lean methodology. *International Review on Modelling and Simulations*, 9(6), 407–413. <https://doi.org/10.15866/iremos.v9i6.10808>
- Kholaif, M. M. N. H. K., Xiao, M., & Tang, X. (2023). Opportunities Presented by COVID-19 for Healthcare Green Supply Chain Management and Sustainability Performance: The Moderating Effect of Social Media Usage. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–14. <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3239504>
- Khorasani, S. T., Maghazei, O., & Cross, J. A. (2015). A structured review of lean supply chain management in health care. In N. E.-H., L. S., & S. A. (Eds.), *International Annual Conference of the American Society for Engineering Management 2015, ASEM 2015* (pp. 413–422). American Society for Engineering Management.
- Khorasani, Sasan T., Cross, J., & Maghazei, O. (2020). Lean supply chain management in healthcare: a systematic review and meta-study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11, 1–34.
- Khoukhi, S., Bojji, C., & Bensouda, Y. (2019). A review of medical distribution logistics in pharmaceutical supply chain. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 34(3), 297–326. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2019.103085>
- Kim, H. K., & Lee, C. W. (2021). Relationships among healthcare digitalization, social capital, and supply chain performance in the healthcare manufacturing industry. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041417>
- Kleinheksel, A. J., Rockich-Winston, N., Tawfik, H., & Wyatt, T. R. (2020). Demystifying content analysis. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 84(1).
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of E-Collaboration (Ijec)*, 11(4), 1–10.
- Kock, N., & Lynn, G. (2012). Lateral collinearity and misleading results in variance-based SEM: An illustration and recommendations. *Journal of the Association for Information Systems*, 13(7).
- Konrad, R., Vanberkel, P., & Lawley, M. (2017). A new data source to support hospital operations modeling, message-exchange protocols as illustrated through simulation. *IIEE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 7(1), 30–42. <https://doi.org/10.1080/19488300.2016.1255286>
- Konstantinos, D., Abdul, R., & H., K. P. (2006). The applicability of a multi-attribute classification framework in the healthcare industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(6), 772–785. <https://doi.org/10.1108/17410380610678792>
- Kostoff, R. N. (1993). *Co-Word Analysis BT - Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice* (B. Bozeman & J. Melkers (eds.); pp. 63–78). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5182-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5182-6_4)
- Kotzab, H., & Seuring, S. (2005). *Research methodologies in supply chain management*. Springer.
- Kritchanchai, D., Krichanchai, S., Hoer, S., & Tan, A. (2019). Healthcare supply chain management: Macro and micro perspectives. *Logforum*, 15(4), 531–544. <https://doi.org/10.17270/IJLOG.2019.371>
- Kritchanchai, Duangpun, Hoer, S., & Engelseh, P. (2018). Develop a strategy for improving healthcare logistics performance. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 19(1), 55–69. <https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1416876>
- Kumalaningrum, M. P., Ciptono, W. S., Indarti, N., & Pumomo, B. R. (2023). Ambidexterity in Indonesian SMEs: A systematic review and synthesis for future research. *Cogent Business and Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2199490>
- Kumar, A., Mani, V., Jain, V., Gupta, H., & Venkatesh, V. G. (2023). Managing healthcare supply chain through artificial intelligence (AI): A study of critical success factors. *Computers and Industrial Engineering*, 175. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108815>
- Kumar, G. (2020). Collaboration between supply chain partners: when does it matter? Evidence from collaborative profiles. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 36(6), 1042–1057. <https://doi.org/10.1108/JBIM-07-2020-0307>
- Kummer, S., Herold, D. M., Dobrovnik, M., Mikl, J., & Schäfer, N. (2020). A systematic review of blockchain literature in logistics and supply chain management: Identifying research questions and future directions. *Future Internet*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/fi12030060>

- Kuupiel, D., Bawontuo, V., & Mashamba-Thompson, T. P. (2017). Improving the accessibility and efficiency of point-of-care diagnostics services in low and middle-income countries: Lean and agile supply chain management. *Diagnostics*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/diagnostics7040058>
- Kwak, S. K., & Kim, J. H. (2017). Statistical data preparation: management of missing values and outliers. *Korean Journal of Anesthesiology*, 70(4), 407–411.
- Kwong, K., & Wong, K. (2019). Confirmatory Tetrad Analysis, Quadratic Effect Modeling, and Heterogeneity Modeling in Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) using SmartPLS 3. *Mastering Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in 38 Hours*. February, 35.
- Lahjouji, M., El Alami, J., Hlyal, M., & Lahjouji, O. (2023). A systematic literature review: the power of the blockchain technology to improve pharmaceutical supply chain. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(2), 952–971.
- Lambert, D. M. (2008). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*. Supply Chain Management Inst.
- Larson, P. D., & Halldorsson, A. (2004). Logistics versus supply chain management: An international survey. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7(1), 17–31. <https://doi.org/10.1080/13675560310001619240>
- Lau, Y.-Y., Dulebenets, M. A., Yip, H.-T., & Tang, Y.-M. (2022). Healthcare Supply Chain Management under COVID-19 Settings: The Existing Practices in Hong Kong and the United States. *Healthcare (Switzerland)*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/healthcare10081549>
- Le, P. L., & Nguyen, N. T. D. (2022). Prospect of lean practices towards construction supply chain management trends. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(3), 557–593. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2020-0071>
- Lee, c., & ha, b.-c. (2020). The impact of interactional justice and supply-chain collaboration on sustainable SCM performance: The case of multinational pharmaceutical firms. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(2), 237–247.
- Lee, C. K. M., Ho, W., Ho, G. T. S., & Lau, H. C. W. (2011). Design and development of logistics workflow systems for demand management with RFID. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5428–5437. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.012>
- Lee, K. L., Romzi, P. N., Hanaysha, J. R., Alzoubi, H. M., & Alshurideh, M. (2022). Investigating the impact of benefits and challenges of IOT adoption on supply chain performance and organizational performance: An empirical study in Malaysia. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(2), 537–550. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2021.11.009>
- Lee, S. M., Lee, D., & Schniederjans, M. J. (2011). Supply chain innovation and organizational performance in the healthcare industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 31(11), 1193–1214. <https://doi.org/10.1108/01443571111178493>
- Lehoux, N., Damours, S., & Langevin, A. (2014). Inter-firm collaborations and supply chain coordination: Review of key elements and case study. *Production Planning and Control*, 25(10), 858–872. <https://doi.org/10.1080/09537287.2013.771413>
- Lehyani, F., Zouari, A., Ghorbel, A., & Tollenaere, M. (2021). Defining and Measuring Supply Chain Performance: A Systematic Literature Review. *EMJ - Engineering Management Journal*, 33(4), 283–313. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1834309>
- Leite, H., Lindsay, C., & Kumar, M. (2021). COVID-19 outbreak: implications on healthcare operations. *TQM Journal*, 33(1), 247–256. <https://doi.org/10.1108/TQM-05-2020-0111>
- Lemma, H. R., Singh, R., & Kaur, N. (2015). Determinants of supply chain coordination of milk and dairy industries in Ethiopia: a case of Addis Ababa and its surroundings. *SpringerPlus*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1287-x>
- Leys, C., Klein, O., Dominicy, Y., & Ley, C. (2018). Detecting multivariate outliers: Use a robust variant of the Mahalanobis distance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 74, 150–156.
- Li, A. Q., & Found, P. (2016). Lean and Green Supply Chain for the Product-Services System (PSS): The Literature Review and A Conceptual Framework. In T. T., C. S., P. G., & C. E. (Eds.), *Product-Service Systems across Life Cycle, 2016* (Vol. 47, pp. 162–167). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.057>
- Li, J., Luo, X., Wang, Q., & Zhou, W. (2021). Supply chain coordination through capacity reservation contract and quantity flexibility contract. *Omega (United Kingdom)*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102195>
- Li, L., & Zhang, H. (2008). Confidentiality and information sharing in supply chain coordination. *Management Science*, 54(8), 1467–1481. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0851>
- Li, S., Zhao, X., & Huo, B. (2018). Supply chain coordination and innovativeness: A social contagion and learning perspective. *International Journal of Production Economics*, 205, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.033>
- Li, Y., Chen, R., & Li, L. (2009). Quantifying model of 3-echelon supply chain coordination complexity information entropy based. *International Conference on Management and Service Science, MASS 2009*. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5303821>
- Liang, Q., Li, L., & Bai, R. (2021). Welfare effects of vegetable producers' inclusiveness in supply chain coordination: direct effects and spillovers. *British Food Journal*, 123(4), 1305–1323. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2020-0652>
- Little, J., & Coughlan, B. (2008). Optimal inventory policy within hospital space constraints. *Health Care Management Science*, 11(2), 177–183. <https://doi.org/10.1007/s10729-008-9066-7>
- Liu, W., & Wang, Z. (2014). *The research on the Supply-chain Management based on E-Business platform*. 3551–3556. <https://doi.org/10.1109/CCDC.2014.6852795>
- London, K., & Pablo, Z. (2017). An actor-network theory approach to developing an expanded conceptualization of collaboration in industrialized building housing construction. *Construction Management and Economics*, 35(8–9), 553–577.
- Lopez, K. A., Rubio, M. O., Forero, I. E. D., & Molina, E. (2020). Desarrollo de la metodología lean healthcare en el servicio de medicina interna de una institución hospitalaria de carácter público. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 7(13 SE-Artículos).
- Lorscheid, I., Meyer, M., Pakur, S., & Ringle, C. (2014). *The PLS Agent – Agent Behavior Validation by Partial Least Squares*.
- Lowry, P. B., & Gaskin, J. (2014). Partial Least Squares (PLS) Structural Equation Modeling (SEM) for Building and Testing Behavioral

- Causal Theory: When to Choose It and How to Use It. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 57(2), 123–146. <https://doi.org/10.1109/TPC.2014.2312452>
- Luo, M., Li, G., Johnny Wan, C. L., Qu, R., & Ji, P. (2015). Supply chain coordination with dual procurement sources via real-option contract. *Computers and Industrial Engineering*, 80, 274–283. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.12.019>
- MacDonald, J. (2014). Systematic Approaches to a Successful Literature Review. *The Journal of the Canadian Health Libraries Association*, 34(1), 46. <https://doi.org/10.5596/c13-009>
- Machado Guimarães, C., & Crespo de Carvalho, J. (2013). Strategic outsourcing: a lean tool of healthcare supply chain management. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 6(2), 138–166. <https://doi.org/10.1108/SO-11-2011-0035>
- Mahdiraji, H. A., Kamardi, A. A., Beheshti, M., Hajiagha, S. H. R., & Rocha-Lona, L. (2022). Analysing supply chain coordination mechanisms dealing with repurposing challenges during Covid-19 pandemic in an emerging economy: a multi-layer decision making approach. *Operations Management Research*, 15(3–4), 1341–1360. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00224-w>
- Mahmoudi, V., Feizpour, M. A., Mahdiraji, H. A., & Sharifabadi, B. D. (2019). Designing a Model for Assessing the Sustainable Supply Chain Performance of Governmental Hospitals using Grounded Theory Approach. *Journal of Health Administration*, 22(1), 103–118.
- Maleki Minbashrazgah, M., & Shabani, A. (2019). Eco-capability role in healthcare facility's performance: Natural-resource-based view and dynamic capabilities paradigm. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(1), 137–156.
- Malone, T. W., & Crowston, K. (1994). The Interdisciplinary Study of Coordination. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 26(1), 87–119. <https://doi.org/10.1145/174666.174668>
- Mandal, S. (2017). The influence of organizational culture on healthcare supply chain resilience: moderating role of technology orientation. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 32(8), 1021–1037. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2016-0187>
- Mandal, S. (2018). Influence of human capital on healthcare agility and healthcare supply chain performance. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 33(7), 1012–1026. <https://doi.org/10.1108/JBIM-06-2017-0141>
- Mandal, Santanu. (2017). The influence of dynamic capabilities on hospital-supplier collaboration and hospital supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(5), 664–684. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2016-0249>
- Mandal, Santanu, & Jha, R. R. (2018). Exploring the importance of collaborative assets to hospital-supplier integration in healthcare supply chains. *International Journal of Production Research*, 56(7), 2666–2683.
- Mandal, Santanu, Nair, S., Sreedhar, A., & Vijeshwari, U. (2022). Exploring the impact of orientations on hospital-supplier collaboration: an empirical study. *International Journal of Services and Operations Management*, 42(1), 52–74.
- Manzoor, U., Baig, S. A., Hashim, M., Sami, A., Rehman, H.-U., & Sajjad, I. (2022). The effect of supply chain agility and lean practices on operational performance: a resource-based view and dynamic capabilities perspective. *TQM Journal*, 34(5), 1273–1297. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2021-0006>
- Marcel, P., Patrick, R., & Alexander, P. (2016). Enhancing supply chain visibility in a pharmaceutical supply chain: Solutions based on automatic identification technology. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(9), 859–884. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2016-0151>
- Mari, S. I., Lee, Y. H., & Memon, M. S. (2015). Complex network theory-based approach for designing resilient supply chain networks. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 21(3), 365–384. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2015.069733>
- Marín, G. M., & Manrique, F. D. M. C. (2011). Gestión institucional bajo la presión del mercado competitivo en el sistema de salud Colombiano, 2007-2008. *Iatreia*, 24(1), 16–25.
- Markus, L., & Irvine, L. (2003). The reform of hospital financing in Germany: an international solution? *Journal of Health Organization and Management*, 17(5), 360–372. <https://doi.org/10.1108/14777260310505138>
- Marques, L., Martins, M., Araújo, C., & Marques, L. (2019). The Management of Operations The healthcare supply network : current state of the literature and research opportunities opportunities. *Production Planning & Control*, 0(0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1663451>
- Marques, L., Martins, M., & Marques, L. (2019). *La red de suministros de salud : estado actual de la literatura y oportunidades de investigación*. 7287. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1663451>
- Martins, K., Gomes, L., & Paula, M. (2022). Software IRaMuTeQ: una herramienta de ayuda en el Análisis Textual Discursivo. *PARADIGMA*, 205–227. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p205-227.id1224>
- Mathew, J., & John, J. (2013). *New Trends in Healthcare Supply chain*.
- Mathur, B., Gupta, S., Meena, M. L., & Dangayach, G. S. (2018). Healthcare supply chain management: literature review and some issues. *Journal of Advances in Management Research*, 15(3), 265–287. <https://doi.org/10.1108/JAMR-09-2017-0090>
- Mathur, B., Gupta, S., Meena, M. L., Dangayach, G. S., Packowski, J., Streuber, P., Purvis, L., Spall, S., Naim, M., Spiegler, V., Rossini, M., Staudacher, A. P., Santos, G., Murmura, F., Bravi, L., Shang, Y., Guo, E., Tavčar, J., Demšar, I., ... Samaranyake, P. (2017). Achieving Better Integration in Trauma Care Delivery in India: Insights from a Patient Survey. *International Journal of Production Research*, 25(1), 603–626. <https://doi.org/10.2495/ISME20131171>
- Matt, D. T., Dallasega, P., & Rauch, E. (2014). *Synchronization of the manufacturing process and on-site installation in ETO companies*. 17, 457–462. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.058>
- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *Quality & Safety in Health Care*, 19(5), 376–382. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.037986>
- McLachlan, G. J. (1999). Mahalanobis distance. *Resonance*, 4(6), 20–26.
- Meehan, J., Menzies, L., & Michaelides, R. (2017). The long shadow of public policy; Barriers to a value-based approach in healthcare procurement. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23(4), 229–241. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2017.05.003>

- Meidute-Kavaliauskiene, I., Cebeci, H. I., Ghorbani, S., & Činčkaitė, R. (2021). An Integrated Approach for Evaluating Lean Innovation Practices in the Pharmaceutical Supply Chain. *Logistics*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/logistics5040074>
- Meijboom, B., Schmidt-Bakx, S., & Westert, G. (2011). Supply chain management practices for improving patient-oriented care. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(3), 166–175. <https://doi.org/10.1108/1359854111127155>
- Meijer, R., van Limbeek, J., Kriek, B., Ihnenfeldt, D., Vermeulen, M., & de Haan, R. (2004). Prognostic social factors in the subacute phase after a stroke for the discharge destination from the hospital stroke-unit. A systematic review of the literature. *Disability and Rehabilitation*, 26(4), 191–197. <https://doi.org/10.1080/09638280310001636437>
- Meisel, C. A., Meisel, J. D., Berneo-Andrade, H., Carranza, L., & Zsifkovits, H. (2022). Social network analysis to understand the dynamics of global supply chains. *Kybernetes*. <https://doi.org/10.1108/K-02-2022-0191>
- Melnyk, S. A., Page, T. J., Wu, S. J., & Burns, L. A. (2012). Would you mind completing this survey: Assessing the state of survey research in supply chain management. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 18(1), 35–45.
- Melodie, C. (2019). Midwives in Ontario Hospitals: The Mainstreaming of “Alternative” Childbearing. In R. P. Costa & S. L. Blair (Eds.), *Childbearing and the Changing Nature of Parenthood: The Contexts, Actors, and Experiences of Having Children* (Vol. 14, pp. 97–119). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1530-353520190000014005>
- Miemczyk, J., Howard, M., & Johnsen, T. E. (2016). Dynamic development and execution of closed-loop supply chains: a natural resource-based view. *Supply Chain Management*, 21(4), 453–469. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2014-0405>
- Minhacienda, M. de H. y C. P. (2021). *Informe de ejecución del Presupuesto General de la Nación Acumulado a diciembre de 2021*.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, PNDU, & GQSP. (2020). *Químico Farmacéutico*.
- Minsalud, M. de salud y protección social. (n.d.). *Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud - REPS*. <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>
- Minsalud, M. de salud y protección social. (2020). *Se actualiza Plan de Beneficios en Salud con cargo a la UPC*. <https://doi.org/https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Se-actualiza-Plan-de-Beneficios-en-Salud-con-cargo-a-la-UPC.aspx>
- Minsalud, M. de salud y protección social. (2022). *Colombia llegó al aseguramiento universal en salud al alcanzar el 99,6 %*.
- Minsalud, M. de salud y protección social. (2023). *EPS VIGENTES DEL REGIMEN CONTRIBUTIVO Y SUBSIDIADO – SGSSS*.
- MINSALUD, M. de salud y protección social. (2022a). *decreto 441 de 2022*.
- MINSALUD, M. de salud y protección social. (2022b). Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031. *Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031*, 32, 1–154.
- Mirdad, A., & Hussain, F. K. (2022). Blockchain-Based Pharmaceutical Supply Chain: A Literature Review. In B. L. (Ed.), *16th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, 3PGCIC-2021* (Vol. 343, pp. 106–115). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-89899-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-89899-1_11)
- Modgil, S., & Sharma, S. (2017). Impact of hard and soft TQM on supply chain performance: Empirical investigation of pharmaceutical industry. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 20(4), 513–533. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2017.082834>
- Mofrad, M. Y., Baghbani, S. M. G., & Rojui, M. (2019). Analyzing factors affecting knowledge sharing and their roles on supply chain performance through integrating hospitals suppliers in Mashhad. *Journal of Health Administration*, 22(2), 18–27.
- Moharana, H. S., Murty, J. S., Senapati, S. K., & Khuntia, K. (2012). Coordination, collaboration and integration for supply chain management. *International Journal of Interscience Management Review*, 2(2), 46–50.
- Montoya, M. P. (2019). *Perfil Logístico Del Sector Farmacéutico De La Ciudad De Bogotá: Una Visión Hacia el mejoramiento estrategico de las operaciones*.
- Mooi, E., Sarstedt, M., & Mooi-Reci, I. (2018). *Market research: The process, data, and methods using Stata*. Springer.
- Moons, K., Waeyenbergh, G., & Pintelon, L. (2019). Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains – A literature study. *R. Omega*, 82, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.007>
- Moreno Romero, J. P. (2014). *Prácticas logísticas hospitalarias-análisis de siete casos bogotanos*.
- Morgan, T. R., Gabler, C. B., & Manhart, P. S. (2023). Supply chain transparency: theoretical perspectives for future research. *International Journal of Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2021-0115>
- Moro, V. R., Anna, D., & Pelin, G. A. (2017). Public-Private Partnerships for Sustainable Healthcare in Emerging Economies. In J. Leitão, E. de M. Sarmiento, & J. Aleluia (Eds.), *The Emerald Handbook of Public-Private Partnerships in Developing and Emerging Economies* (pp. 407–437). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78714-493-420171015>
- Moses, M., & Seshadri, S. (2000). Policy mechanisms for supply chain coordination. *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 32(3), 245–262. <https://doi.org/10.1080/07408170008963896>
- Moyano-Fuentes, J., Sacristán-Díaz, M., & Martínez-Jurado, P. J. (2012). Cooperation in the supply chain and lean production adoption: Evidence from the Spanish automotive industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 32(9), 1075–1096. <https://doi.org/10.1108/01443571211265701>
- Mu’ah, Purwanti, I., Sulton, M., & Arifin, M. S. (2020). The impact of supply chain management in service quality dimension on patient perception and hospital performance: Switching cost as a moderation. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(1), 615–625.
- Müller, M. (2005). *Action Research in Supply Chain Management — An Introduction BT - Research Methodologies in Supply Chain Management: In Collaboration with Magnus Westhaus* (H. Kotzab, S. Seuring, M. Müller, & G. Reiner (eds.); pp. 349–364). Physica-Verlag HD. [https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1\\_23](https://doi.org/10.1007/3-7908-1636-1_23)
- Myers, M. D. (2019). Qualitative research in business and management. *Qualitative Research in Business and Management*, 1–364.
- Nabelsi, V., & Gagnon, S. (2017). Information technology strategy for a patient-oriented, lean, and agile integration of hospital pharmacy and medical equipment supply chains. *International Journal of Production Research*, 55(14), 3929–3945.

- <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1218082>
- Nakano, M., Akikawa, T., & Shimazu, M. (2013). Process integration mechanisms in internal supply chains: case studies from a dynamic resource-based view. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 16(4), 328–347. <https://doi.org/10.1080/13675567.2013.813919>
- Nakyanzi, J. K., Kitutu, F. E., Oria, H., & Kamba, P. F. (2010). Expiry of medicines in supply outlets in Uganda. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(2), 154–158. <https://doi.org/10.2471/BLT.08.057471>
- Nandi, M. L., Nandi, S., Moya, H., & Kaynak, H. (2020). Blockchain technology-enabled supply chain systems and supply chain performance: a resource-based view. *Supply Chain Management*, 25(6), 841–862. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2019-0444>
- Nanyonjo, A., Counihan, H., Siduda, S. G., Belay, K., Sebikaari, G., & Tibenderana, J. (2019). Institutionalization of integrated community case management into national health systems in low- and middle-income countries: a scoping review of the literature. *Global Health Action*, 12(1), 1678283. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1678283>
- Narayana, S. A., Kumar Pati, R., & Vrat, P. (2014). Managerial research on the pharmaceutical supply chain - A critical review and some insights for future directions. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 20(1), 18–40. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2013.09.001>
- Nartey, E., Aboagye-Otchere, F. K., & Yaw Simpson, S. N. (2020). The contingency effects of supply chain integration on management control system design and operational performance of hospitals in Ghana. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 10(2), 207–241. <https://doi.org/10.1108/JAEE-10-2018-0111>
- Nematollahi, M., Hosseini-Motlagh, S.-M., Ignatius, J., Goh, M., & Saghafi Nia, M. (2018). Coordinating a socially responsible pharmaceutical supply chain under periodic review replenishment policies. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2876–2891. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.126>
- Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook*. sage.
- Newbert, S. L. (2008). Value, rareness, competitive advantage, and performance: a conceptual-level empirical investigation of the resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 29(7), 745–768.
- Nguyen, A. M., Johnson, C. E., Wood, S. J., & Dowling, W. L. (2021). Organizational factors affecting successful physician-system integration: A qualitative study of Washington State health executives. *Health Care Management Review*, 46(1), 35–43. <https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000238>
- Nguyen, X., Le, T., Nguyen, A., Pham, T., & Tran, T. (2021). Supply chain risk, integration, risk resilience and firm performance in global supply chain: Evidence from Vietnam pharmaceutical industry. *Uncertain Supply Chain Management*, 9(4), 779–796.
- Nitzl, C., Roldan, J. L., & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling: Helping researchers discuss more sophisticated models. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1849–1864.
- Noh, J., Kim, J. S., & Sarkar, B. (2019). Two-echelon supply chain coordination with advertising-driven demand under Stackelberg game policy. *European Journal of Industrial Engineering*, 13(2), 213–244. <https://doi.org/10.1504/EJIE.2019.098516>
- Nollet, J., Beaulieu, M., & Fabbe-Costes, N. (2017). The impact of performance measurement on purchasing group dynamics: The Canadian experience. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23(1), 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2016.04.001>
- Nunnally, B., & Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory*. New York: Oxford Univer. Press.
- O'mahony, L., McCarthy, K., O'donoghue, J., Teeling, S. P., Ward, M., & McNamara, M. (2021). Using lean six sigma to redesign the supply chain to the operating room department of a private hospital to reduce associated costs and release nursing time to care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111011>
- OCDE. (2020a). *Abordando la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica y el Caribe*.
- OCDE. (2020b). *COVID-19 en América Latina y el Caribe: panorama de las respuestas de los gobiernos a la crisis*.
- OCDE. (2020c). *Gasto en Salud*. <https://www.oecd.org/espanol/estadisticas/gastoensalud.htm>
- OCDE. (2021). *Panorama de la salud 2021: Indicadores de la OCDE*. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>. No
- Olhager, J., & Prajogo, D. I. (2012). The impact of manufacturing and supply chain improvement initiatives: A survey comparing make-to-order and make-to-stock firms. *Omega*, 40(2), 159–165. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.05.001>
- Oliveira-Dias, D., Moyano-Fuentes, J., & Maqueira-Marín, J. M. (2022). Understanding the relationships between information technology and lean and agile supply chain strategies: a systematic literature review. *Annals of Operations Research*, 312(2), 973–1005. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04520-x>
- OMS. (2019). *Los países están gastando más en salud, pero las personas siguen pagando demasiado de sus bolsillos*. 1.
- ONU. (2020). *The Impact of COVID-19 on Women 9 A P R I L 2 0 2 0 The year 2020, marking the twenty-fifth anniversary of the Beijing Platform for*.
- OPS., (2017). *INEQUIDADES Y BARRERAS EN LOS SISTEMAS DE SALUD*.
- OPS., (2019). *ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN SOBRE LA PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL CONTEXTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2019-2030*. 46.
- Ortiz, N. R., & Grass, H. C. (2016). Modelo integrado de calidad Lean Healthcare ISO 9001 en el Departamento de Emergencias diseñado a partir de revisión de literatura Quality Integrated. *Researchgate.Net*, August.
- Ozawa, S., Chen, H.-H., Lee, Y.-F. A., Higgins, C. R., & Yemeke, T. T. (2022). Characterizing Medicine Quality by Active Pharmaceutical Ingredient Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis across Low- and Middle-Income Countries. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 106(6), 1778–1790. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-1123>
- Packowski, J., & Francas, D. (2014). LEAN SCM - Part 1: Supply chain management for the VUCA world. *Pharmazeutische Industrie*,

- 76(1), 69–73.
- Pakurár, M., Benedek, S. A., Popp, J., Magda, R., & Oláh, J. (2019). Trust or doubt: Accuracy of determining factors for supply chain performance. *Polish Journal of Management Studies*, 19(1), 283–297. <https://doi.org/10.17512/pjms.2019.19.1.22>
- Park, K. C. (2022). Exploring the effects of lean practices and supply chain disruption on performance. *International Journal of Services and Operations Management*, 43(1), 88–108. <https://doi.org/10.1504/ijksom.2022.126247>
- Park, K. W., & Dickerson, C. (2009). Can efficient supply management in the operating room save millions? *Current Opinion in Anaesthesiology*, 22(2), 242–248. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32832798ef>
- Parthiban, P., Narayana, S. N. S., & Dhanalakshmi, R. (2022). Implementation of lean and green supply chain in medium scale automobile industries using AHP, VIKOR and fuzzy VIKOR. *International Journal of Business Information Systems*, 39(4), 532–549. <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2022.122876>
- Parveen, C. M., Kumar, A. R. P., & Narasimha Rao, T. V. V. L. (2011). *Integration of lean and green supply chain - Impact on manufacturing firms in improving environmental efficiencies*. 143–147. <https://doi.org/10.1109/GTEC.2011.6167659>
- Patel, P., Samantaray, H., Mansharamani, R., Vora, D., Goyal, A., & Gupta, A. (2023). Analysis of Decentralized Pharmaceutical Supply Chain: A Systematic Review. *2023 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Communication, AISC 2023*, 800–805. <https://doi.org/10.1109/AISC56616.2023.10085240>
- Patil, A., Shardeo, V., Dwivedi, A., Madaan, J., & Varma, N. (2021). Barriers to sustainability in humanitarian medical supply chains. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1794–1807.
- Pedreira, M. L. G., & Marin, H. F. (2004). Patient safety initiatives in Brazil: a nursing perspective. *International Journal of Medical Informatics*, 73(7–8), 563–567. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.05.001>
- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179–191.
- Phichitchaisopa, N., & Naenna, T. (2013). Factors affecting the adoption of healthcare information technology. *EXCLI Journal*, 12, 413–436.
- Piotrowicz, W. D., Ryciuk, U., & Szymczak, M. (2022). Lean and agile metrics. Literature review and framework for measuring league supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2020-0560>
- Polater, A., Bektas, C., & Demirdogen, S. (2014). An investigation of government and private hospitals' supply chain management. *2014 International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT)*, 115–119. <https://doi.org/10.1109/ICAdLT.2014.6864097>
- Poulin, E. (2003). Benchmarking The Hospital Logistics Process. *CMA Management*, 77(March 2003), 20–23.
- Pourhejazy, P., & Kwon, O. K. (2016). *The New Generation of Operations Research Methods in Supply Chain Optimization : A Review*. <https://doi.org/10.3390/su8101033>
- Prada-Ríos, S. I., Pérez-Castaño, A. M., & Rivera-Triviño, A. F. (2017). Clasificación de instituciones prestadores de servicios de salud según el sistema de cuentas de la salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: El caso de Colombia. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 16(32), 51–65. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips>
- Prætorius, T., Chaudhuri, A., Venkataramanaiah, S., Hasle, P., & Singh, A. (2018). Achieving Better Integration in Trauma Care Delivery in India: Insights from a Patient Survey. *Journal of Health Management*, 20(3), 234–254. <https://doi.org/10.1177/0972063418779896>
- Prajogo, D., Oke, A., & Olhager, J. (2016). Supply chain processes: Linking supply logistics integration, supply performance, lean processes and competitive performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(2), 1–29. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216>
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). *Assessing mediation in communication research*. The Sage sourcebook of advanced data analysis methods for communication
- Punnakitikashem, P. (2014). The Impact of Lean Practices and Organizational Commitment on Operational Performance in Hospitals. *Production Planning & Control*, 1–10.
- Purvis, L., Spall, S., Naim, M., & Spiegler, V. (2016). Developing a resilient supply chain strategy during 'boom' and 'bust.' *Production Planning and Control*, 27(7–8), 579–590. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165306>
- Qamar, A., & Hall, M. (2018). Can Lean and Agile organisations within the UK automotive supply chain be distinguished based upon contextual factors? *Supply Chain Management*, 23(3), 239–254. <https://doi.org/10.1108/SCM-05-2017-0185>
- Qi, X., Bard, J. F., & Yu, G. (2004). Supply chain coordination with demand disruptions. *Omega*, 32(4), 301–312. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2003.12.002>
- Qi, Y., Huo, B., Wang, Z., & Yeung, H. Y. J. (2017). The impact of operations and supply chain strategies on integration and performance. *International Journal of Production Economics*, 185, 162–174. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.12.028>
- Qrunfleh, S., Tarafdar, M., & Ragu-Nathan, T. S. (2012). Examining alignment between supplier management practices and information systems strategy. *Benchmarking*, 19(4), 604–617. <https://doi.org/10.1108/14635771211258034>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Rachida, P., Chao-Hsien, C., & Heng, X. (2010). RFID Privacy Issues in Healthcare: Exploring the Roles of Technologies and Regulations. *Journal of Information Privacy and Security*, 6(3), 3–28. <https://doi.org/10.1080/15536548.2010.10855891>
- Radnor, Z. (2011). Implementing Lean in Health Care: Making the link between the approach, readiness and sustainability. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 2(1), 1–12.
- Raji, I. O., & Rossi, T. (2019). Exploring industry 4.0 technologies as drivers of lean and agile supply chain strategies. *4th North American IEOM Conference. IEOM 2019*, 292–303.
- Raji, I. O., Shevtshenko, E., Rossi, T., & Strozzi, F. (2021). Industry 4.0 technologies as enablers of lean and agile supply chain strategies:

- an exploratory investigation. *International Journal of Logistics Management*, 32(4), 1150–1189. <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2020-0157>
- Rakovska, M. A., & Stratieva, S. V. (2018). A taxonomy of healthcare supply chain management practices. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 19(1), 4–24. <https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1395276>
- Ramasco, J. J., Dorogovtsev, S. N., & Pastor-Satorras, R. (2004). Self-organization of collaboration networks. *Physical Review E*, 70(3), 36106.
- Ramirez-Castellanos, M. P. (2022). *Análisis de las características de los modelos de trazabilidad para los procesos logísticos en la industria farmacéutica en Colombia*.
- Rasoolimanesh, S. M., Wang, M., Roldan, J. L., & Kunasekaran, P. (2021). Are we in right path for mediation analysis? Reviewing the literature and proposing robust guidelines. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 48, 395–405.
- Ray, S. R. (2009). *Healthcare interoperability-lessons learned from the manufacturing standards sector*. 88–89. <https://doi.org/10.1109/COASE.2009.5234092>
- Ray, S., Danks, N. P., & Calero Valdez, A. (2022). “SEMinR: building and estimating structural equation models”, available at: <https://CRAN.R-project.org/package=Seminr> The CVPAT code for the statistical software R and technical instructions for its application are available for download at the following webpage <https://github.com/ECONshare/CVPAT/>
- Raza, S. A. (2018). Supply chain coordination under a revenue-sharing contract with corporate social responsibility and partial demand information. *International Journal of Production Economics*, 205, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.023>
- Regattieri, A., Bartolini, A., Cima, M., Fanti, M. G., & Lauritano, D. (2018). An innovative procedure for introducing the lean concept into the internal drug supply chain of a hospital. *TQM Journal*, 30(6), 717–731. <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2018-0039>
- Rego, N., & Sousa, J. P. (2009). *Supply Chain Coordination in Hospitals* (Issue December 2014). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-04568-4>
- Rehman Khan, S. A., Ahmad, Z., Sheikh, A. A., & Yu, Z. (2022). Digital transformation, smart technologies, and eco-innovation are paving the way toward sustainable supply chain performance. *Science Progress*, 105(4). <https://doi.org/10.1177/00368504221145648>
- Retmi, K., Tamir, M., & Ouzayd, F. (2021). Role of Digitalization in the Hospital Supply Chain Performance Improvement: Digitalization of Hospital Pharmacy. In F. M., L. M., T. M., D. P., S. M.M., C. F., D. G. G., & P. R. (Eds.), *4th European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2021* (pp. 1667–1675). IEOM Society.
- Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, J.-M. (2022). *SmartPLS 4* (No. 4). Oststeinbek: SmartPLS.
- Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Gain more insight from your PLS-SEM results: The importance-performance map analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1865–1886.
- Ringle, C. M., Sarstedt, M., Sinkovics, N., & Sinkovics, R. R. (2023). A perspective on using partial least squares structural equation modelling in data articles. *Data in Brief*, 48, 109074. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109074>
- Ritchi, H., Harnowo, A., Sugianto, L. P. M., Setiono, K., & Saputro, V. (2023). Reviving the information veracity in healthcare supply chain with blockchain: a systematic review. *Supply Chain Forum*. <https://doi.org/10.1080/16258312.2023.2199904>
- Ritter, T., Wilkinson, I. F., & Johnston, W. J. (2004). Managing in complex business networks. *Industrial Marketing Management*, 33(3), 175–183.
- Rivard-Royer H, Sylvain, L., & Martin, B. (2002). Hybrid stockless: a case study: Lessons for health-care supply chain integration. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(4), 412–424. <https://doi.org/10.1108/01443570210420412>
- Riyadi, S. (2020). The mediating role of technology competences, supply chain technology between supply chain management, total quality management and firms supply chain performance in Indonesian textile sector. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(2), 452–459.
- Roa, Á. (2016). Mejoramiento de la logística hospitalaria en el instituto del corazón de Bucaramanga SA. *Bucaramanga: Universidad*.
- Roberts, N., & Thatcher, J. (2009). Conceptualizing and testing formative constructs: Tutorial and annotated example. *ACM SIGMIS Database: The Database for Advances in Information Systems*, 40(3), 9–39.
- Roberts, R. J., Wilson, A. E., & Quezado, Z. (2017). Using Lean Six Sigma Methodology to Improve Quality of the Anesthesia Supply Chain in a Pediatric Hospital. *Anesthesia and Analgesia*, 124(3), 922–924. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001621>
- Rochmah, T. N., Fakhruzzaman, M. N., & Yustiawan, T. (2020). Hospital staff acceptance toward management information systems in Indonesia. *Health Policy and Technology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.07.004>
- Rogan, M., & Mors, M. L. (2014). A network perspective on individual-level ambidexterity in organizations. *Organization Science*, 25(6), 1860–1877.
- Rohner, P., & Mettler, T. (2010). Hospital Supplier relationship management: cooperation, coordination, and communication. *International Journal of Applied Logistics (IJAL)*, 1(3), 44–61.
- Rojas-Cortés, R. (2020). Substandard, falsified and unregistered medicines in Latin America, 2017–2018. *Rev Panam Salud Publica*;44, Sept. 2020. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.125>
- Rosales, C. R., Magazine, M., & Rao, U. (2015). The 2Bin system for controlling medical supplies at point-of-use. *European Journal of Operational Research*, 243(1), 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.041>
- Rossetti, C. L., Handfield, R., & Dooley, K. J. (2011). Forces, trends, and decisions in pharmaceutical supply chain management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 41(6), 601–622. <https://doi.org/10.1108/09600031111147835>
- Rossini, M., & Staudacher, A. P. (2016). *A comparison between lean and visibility approach in supply chain planning*. 13-15-Sept, 215–219.



- Rozo-Rojas, I., Piraquive, F., & Cárdenas, L. (2018). *Revisión de literatura de prácticas para evaluar la calidad del servicio en instituciones de salud: Hacia un enfoque de Lean Healthcare*.
- Rucker, D. D., & Preacher, K. J. (2019). Mediation Analysis in Consumer Psychology: Models, Methods, and Considerations. In *Handbook of Research Methods in Consumer Psychology* (pp. 373–384). Routledge.
- Ruiz-Orjuela, E. T., Gatica-González, G., & Adarme-Jaimes, W. (2023). Revisión de literatura con análisis bibliométrico de la cadena de suministro hospitalaria. *Ingeniería*, 28(Suppl SE-Industrial Engineering), e18987. <https://doi.org/10.14483/23448393.18987>
- Ruiz-Orjuela, E. T., Pimiento, N. R. O., & Dueñas, D. A. C. (2023). Interpretative structural model development for the identification of key factors for implementing Lean Healthcare. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 22(42 SE-Articles). <https://doi.org/10.22395/rium.v22n42a1>
- Ruiz, E. T., & Ortiz, N. R. (2015). LEAN HEALTHCARE: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN. *Scientia et Technica*, 20(4 SE-Industrial), 358–365. <https://doi.org/10.22517/23447214.11181>
- Ruiz, E. T., Rincon, O., & Adarme, W. (2023). Hospital Supply Chain Management: Cross-Disciplinary Opportunities in the Post-Pandemic Era and Research Agenda. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 16(1), 47–61.
- Rungtusanatham, M., Miller, J. W., & Boyer, K. K. (2014). Theorizing, testing, and concluding for mediation in SCM research: Tutorial and procedural recommendations. *Journal of Operations Management*, 32(3), 99–113.
- Sadia, K., & David, B. (2000). Quality standards in drug and medical information departments. *Aslib Proceedings*, 52(4), 134–142. <https://doi.org/10.1108/EUM000000007008>
- Saeed, G., Kohler, J. C., Cuomo, R. E., & Mackey, T. K. (2022). A systematic review of digital technology and innovation and its potential to address anti-corruption, transparency, and accountability in the pharmaceutical supply chain. *Expert Opinion on Drug Safety*, 21(8), 1061–1088. <https://doi.org/10.1080/14740338.2022.2091543>
- Saha, E., Rathore, P., Parida, R., & Rana, N. P. (2022). The interplay of emerging technologies in pharmaceutical supply chain performance: An empirical investigation for the rise of Pharma 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 181. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121768>
- Salah, A. H., Ruzita, J., & Imam, G. (2013). Decentralization, perceived environmental uncertainty, managerial performance and management accounting system information in Egyptian hospitals. *International Journal of Accounting and Information Management*, 21(4), 314–330. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-02-2012-0005>
- Saleh, M., Sahin, K., Fikriye, Y., Z., Y. M., Fatih, S., Mustafa, K., Selami, Y., & Emeka, N. (2018). Impact of health sector reforms on hospital productivity in Turkey: Malmquist index approach. *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 21(2), 72–84. <https://doi.org/10.1108/IJOTB-03-2018-0025>
- Salema, G., & Buvik, A. (2016). The impact of buyer-supplier integration on supplier logistics performance in the hospital sector in Tanzania: The moderation effect of buyers' cross functional integration. *International Journal of Procurement Management*, 9(2), 166–184. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2016.075263>
- Sameer, K., A., D. R., & Daewon, C. (2008). Rx for smart hospital purchasing decisions: The impact of package design within US hospital supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(8), 601–615. <https://doi.org/10.1108/09600030810915134>
- Santos, G., Murmura, F., & Bravi, L. (2019). Developing a model of vendor rating to manage quality in the supply chain. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 11(1), 34–52. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-06-2017-0058>
- Sarstedt, M., Hair Jr, J. F., Cheah, J.-H., Becker, J.-M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal*, 27(3), 197–211.
- Saunders, M. N. K., & Tosey, P. (2015). *Handbook of research methods on human resource development*. Edward Elgar Publishing.
- Sawyer, E., & Harrison, C. (2023). Resilience in healthcare supply chains: a review of the UK's response to the COVID19 pandemic. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 53(3), 297–329. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2021-0403>
- Scavarda, A., Daú, G., Scavarda, L., & Korzenowski, A. (2019). A proposed healthcare supply chain management framework in the emerging economies with the sustainable lenses: The theory, the practice, and the policy. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 418–430. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.027>
- Schoenherr, T., Ellram, L. M., & Tate, W. L. (2015). A note on the use of survey research firms to enable empirical data collection. *Journal of Business Logistics*, 36(3), 288–300.
- Schoenherr, T., Narasimhan, R., & Bandyopadhyay, P. (2015). The assurance of food safety in supply chains via relational networking: a social network perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(12), 1662–1687.
- Schuberth, F., Henseler, J., & Dijkstra, T. K. (2018). Partial least squares path modeling using ordinal categorical indicators. *Quality & Quantity*, 52, 9–35.
- Scott, J. (2011). Social network analysis: developments, advances, and prospects. *Social Network Analysis and Mining*, 1, 21–26.
- Sedgwick, P. (2014). Non-response bias versus response bias. *Bmj*, 348.
- Selvaraju, S., Ramakrishnan, S., & Testani, M. (2012). A framework for lean deployment in support areas in manufacturing. *62nd IIE Annual Conference and Expo 2012*, 3006–3015.
- Senna, P., Reis, A., Marujo, L. G., Ferro de Guimarães, J. C., Severo, E. A., & dos Santos, A. C. D. S. G. (2023). The influence of supply chain risk management in healthcare supply chains performance. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2182726>
- Senna, P., Reis, A., Santos, I. L., Dias, A. C., & Coelho, O. (2021). A systematic literature review on supply chain risk management: is healthcare management a forsaken research field? *Benchmarking*, 28(3), 926–956. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2020-0266>
- Sequeiros, J., Pereira, M. T., Oliveira, M., & Ferreira, F. A. (2023). The Influence of COVID-19 on the Hospital Supply Chain – The

- Case of Portuguese NHS. In M. J., S. F., T. J., I. V., A. K., R. Y., M. V.K., & P. A. (Eds.), *2nd International Conference Innovation in Engineering, ICIE 2022* (pp. 305–315). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09360-9\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09360-9_25)
- Serna, M. D. A., Jaime, W. A., & Portilla, P. C. (2011). Vendor Managed Inventory (VMI) in micro, small and medium enterprises (MSMEs)-Plantain agricultural-chain. *Revista Facultad de Ingeniería*, *59*, 181–192.
- Serrou, D., & Abouabdellah, A. (2017). Proposal for a multidimensional approach for supply chain performance measurement: Application to the hospital sector in Morocco. *Journal of Decision Systems*, *26*(1), 64–92. <https://doi.org/10.1080/12460125.2016.1232531>
- Settanni, E., Harrington, T. S., & Srari, J. S. (2017). Pharmaceutical supply chain models: A synthesis from a systems view of operations research. *Operations Research Perspectives*, *4*, 74–95.
- Seye, B., Richard, O., & Kingsley, A. (2020). Healthcare commodities for emergencies in Africa: review of logistics models, suggested model and research agenda. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, *10*(3), 371–390. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-09-2019-0064>
- Seyedshohadaie, S. R., & Zhang, Y. (2004). Centralized supply chain coordination: A service oriented architecture. In A. H.R., D. O., & C. S. (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Internet Computing, IC'04* (Vol. 2, pp. 993–998).
- Seyitoğlu, F., & Ivanov, S. (2020). A conceptual framework of the service delivery system design for hospitality firms in the (post-)viral world: The role of service robots. *International Journal of Hospitality Management*, *91*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102661>
- Sharma, P. N., Liengaard, B. D., Hair, J. F., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2022). Predictive model assessment and selection in composite-based modeling using PLS-SEM: extensions and guidelines for using CVPAT. *European Journal of Marketing, ahead-of-print*.
- Shazali, N., Habidin, N., & Ali, N. (2013). Lean Healthcare Practice and Healthcare Performance in Malaysian Healthcare Industry. *International Journal of ...*, *3*(1), 1–5.
- Shen, B., Choi, T.-M., & Minner, S. (2019). A review on supply chain contracting with information considerations: information updating and information asymmetry. *International Journal of Production Research*, *57*(15–16), 4898–4936. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1467062>
- Shi, X.-J., Zhang, Z.-X., & Zhu, F.-F. (2007). Trade credit term determination under supply chain coordination: A principal-agent model. In *3rd International Conference on Intelligent Computing, ICIC 2007: Vol. 4681 LNCS* (pp. 56–67). Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-74171-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-540-74171-8_7)
- Shiffler, R. E. (1988). Maximum Z Scores and Outliers. *The American Statistician*, *42*(1), 79–80. <https://doi.org/10.1080/00031305.1988.10475530>
- Shin, H., & Tunca, T. I. (2010). Do firms invest in forecasting efficiently? the effect of competition on demand forecast investments and supply chain coordination. *Operations Research*, *58*(6), 1592–1610. <https://doi.org/10.1287/opre.1100.0876>
- Shmueli, G., & Koppius, O. R. (2011). Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly*, 553–572.
- Shmueli, G., Ray, S., Velasquez Estrada, J. M., & Chatla, S. B. (2016). The elephant in the room: Predictive performance of PLS models. *Journal of Business Research*, *69*(10), 4552–4564. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.03.049>
- Shou, Y., Zhao, X., Dai, J., & Xu, D. (2021). Matching traceability and supply chain coordination: Achieving operational innovation for superior performance. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *145*. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102181>
- Siddh, M. M., Soni, G., Gadekar, G., & Jain, R. (2014). Integrating lean six sigma and supply chain approach for quality and business performance. *2014 2nd International Conference on Business and Information Management, ICBIM 2014*, 53–57. <https://doi.org/10.1109/ICBIM.2014.6970949>
- Silva, J. D. (2017). Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente. *Entre Ciencia e Ingeniería*, *11*(22), 51–59.
- Sinaga, O., Nurfarina, A., Iskandar, A. D., Mozammel, S., & Rosita, A. (2019). The role of HR practices in enhancing firm supply chain performance. *International Journal of Supply Chain Management*, *8*(2), 95–104.
- Sineenart, K., & L., M. B. (2017). The adoption of vendor managed inventory for hospital pharmaceutical supply. *The International Journal of Logistics Management*, *28*(3), 755–780. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0010>
- Singh, K. M., Rajeev, R., & Mahipal, S. (2019). Just in time elements extraction and prioritization for health care unit using decision making approach. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *36*(7), 1243–1263. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2018-0208>
- Singh, R. K., Kumar, P., & Chand, M. (2019). Evaluation of supply chain coordination index in context to Industry 4.0 environment. *Benchmarking*, *28*(5), 1622–1637. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2018-0204>
- Singh, R. K., Kumar, R., & Kumar, P. (2016). Strategic issues in pharmaceutical supply chains: a review. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, *10*(3), 234–257. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-10-2015-0050>
- Singhal, P., Agarwal, G., & Mittal, M. L. (2011). Supply chain risk management: Review, classification and future research directions. *International Journal of Business Science and Applied Management*, *6*(3), 15–42.
- Sireci, S. G. (1998). The construct of content validity. *Social Indicators Research*, *45*, 83–117.
- Skipworth, H., Delbufalo, E., & Mena, C. (2020). Logistics and procurement outsourcing in the healthcare sector: A comparative analysis. *European Management Journal*, *38*(3), 518–532. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.04.002>
- Smajgl, A., & Barreteau, O. (2014). *Empirical agent-based modelling-challenges and solutions* (Vol. 1). Springer.
- Snowdon, A. W., & Wright, A. (2022). Supply chain capacity to respond to the COVID-19 pandemic in Ontario: Challenges faced by a

- health system in transition. *Healthcare Management Forum*, 35(2), 53–61. <https://doi.org/10.1177/08404704211057664>
- Song, X., Li, J., Hou, X., & Yang, Z. (2023). The effect of repeating transactions on service supply chain performance under proprietary and agent modeS. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 19(8), 5690–5723. <https://doi.org/10.3934/jimo.2022191>
- Soto Lopez, D., Garshasbi, M., Kabir, G., Bari, A. B. M. M., & Ali, S. M. (2022). Evaluating interaction between internal hospital supply chain performance indicators: a rough-DEMATEL-based approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(6), 2087–2113. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2021-0085>
- Souza, A. C. de, Alexandre, N. M. C., & Guirardello, E. de B. (2017). Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. *Epidemiologia e Servicos de Saude*, 26, 649–659.
- Souza, L. B. De. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22(2), 121–139. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
- Srivastava, S., & Singh, R. K. (2021). Exploring integrated supply chain performance in healthcare: a service provider perspective. *Benchmarking: An International Journal*, 28(1), 106–130. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2020-0125>
- Staudacher, A. P., & Bush, A. (2014). Analyzing the Impact of Lean Approach in Pharmaceutical Supply Chain. *International Conference on Health Care Systems Engineering, HCSE 2013*, 61, 253–263. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-01848-5\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-01848-5_20)
- Steiner, B., Lan, K., Unterschultz, J., & Boxall, P. (2017). Applying the resource-based view to alliance formation in specialized supply chains. *Journal of Strategy and Management*, 10(3), 262–292. <https://doi.org/10.1108/JSMA-06-2016-0040>
- Stemler, S. E. (2004). A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 9(1), 4.
- Subramani, M. (2004). How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1), 45–73. <https://doi.org/10.2307/25148624>
- Supeekit, T., Somboonwiwat, T., & Kritchanchai, D. (2014). Causal relationship of supply chain efficiency and patient safety in measuring internal hospital supply chain performance applying DEMATEL. In K. C., C. G., & U. O. (Eds.), *Joint International Symposium on “The Social Impacts of Developments in Information, Manufacturing and Service Systems” 44th International Conference on Computers and Industrial Engineering, CIE 2014 and 9th International Symposium on Intelligent Manufa* (pp. 988–1001). Computers and Industrial Engineering.
- Supeekit, Tuangyot, Somboonwiwat, T., & Kritchanchai, D. (2016). DEMATEL-modified ANP to evaluate internal hospital supply chain performance. *Computers & Industrial Engineering*, 102, 318–330. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.07.019>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2020). Estudios de mercado: sector farmacéutico en Colombia. *Superintendencia de Industria y Comercio*, 1–91.
- Suteerachai, B., & Siraphathada, Y. (2019). The Mediating Role of Alliance Integrated Network in the Relationship between Service Supply Chain Management Practices and the Indonesian Public Healthcare Organizational Performance. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 8(4), 280.
- Syahrir, I., Suparno, & Vanany, I. (2015). Healthcare and Disaster Supply Chain: Literature Review and Future Research. *Procedia Manufacturing*, 4, 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.007>
- Syahrir, I., Suparno, & Vanany, I. (2019). Inventory management in healthcare supply chain under uncertainty and emergency: A literature review. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(7 Special Issue), 702–708.
- Taheri, M., Ebrahimi, S. R., & Khoshalhan, F. (2014). Game-theoretic analysis of supply chain coordination under advertising and price dependent demand. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 5(3), 395–406. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2014.4.003>
- Tamir, M., Chiheb, R., & Ouzayd, F. (2018). A decision support platform based on cross-sorting methods for the selection of modeling methods: Case of the hospital supply chain performance analysis. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(10), 475–484. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.091058>
- Tamir, Manal, Ouzayd, F., & Chiheb, R. (2017). *Literature Review and Classification of Performance Analysis Methods: Hospital Supply Chain*.
- Tasdemir, C., & Gazo, R. (2018). *A Systematic Literature Review for Better Understanding of Lean Driven Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su10072544>
- Tat, R., Heydari, J., & Rabbani, M. (2020). A mathematical model for pharmaceutical supply chain coordination: Reselling medicines in an alternative market. *Journal of Cleaner Production*, 268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121897>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach’s alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Thamsatitdej, P., Jongpaiboon, M., Samaranayake, P., & Laosirihongthong, T. (2016). Green supply chain management, triple bottom line, and organizational theory-prioritization with fuzzy AHP method. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2015, 2016-Janua*, 1588–1592. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385915>
- Thanki, S., & Thakkar, J. (2018). A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(2), 366–400. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0215>
- Tian, Y., Huang, D., & Liu, D.-B. (2008). Supply chain coordination involving retailer with flexible objectives. *Huadong Ligong Daxue Xuebao / Journal of East China University of Science and Technology*, 34(6), 837-842+901.
- Tiep, N. C., Oanh, T. T. K., Thuan, T. D., Tien, D. V., & Ha, T. V. (2020). Industry 4.0, lean management and organizational support: A case of supply chain operations . *Polish Journal of Management Studies*, 22(1), 583–594. <https://doi.org/10.17512/pjms.2020.22.1.37>
- Tigga, G. A., Kannabiran, G., & Arumugam, V. (2021). Exploring relationships among IT advancement, IT assimilation, supply chain

- capabilities and supply chain performance. *Journal of Decision Systems*, 30(4), 414–438. <https://doi.org/10.1080/12460125.2021.1873022>
- Tobail, A., Egan, P., Abo-hamad, W., & Arisha, A. (2013). *Application of Lean Thinking Using Simulation Modeling in A Private Hospital Application of Lean Thinking Using Simulation Modeling in A Private Hospital*. October.
- Tortorella, G. L., Marodin, G., Saurin, T. A., Li, W., & Staines, J. (2022). How have lean supply chains coped with the COVID-19 pandemic? A normal accidents theory perspective. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2149433>
- Tortorella, G. L., Miorando, R. F., Fries, C. E., & Marodin, G. A. (2017). Lean supply chain: Empirical research on practices and performance. *7th Annual Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2017*, 108–119.
- Tortorella, G. L., Miorando, R., & Marodin, G. (2017). Lean supply chain management: Empirical research on practices, contexts and performance. *International Journal of Production Economics*, 193, 98–112. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.07.006>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review\* Introduction: the need for an evidence- informed approach. *British Journal of Management*, 14, 207–222.
- Trappey, C. V., Trappey, A. J. C., Lin, G. Y. P., Liu, C. S., & Lee, W. T. (2007). Business and logistics hub integration to facilitate global supply chain linkage. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 221(7), 1221–1233. <https://doi.org/10.1243/09544054JEM753>
- Tritos, L., Premaratne, S., & Dotun, A. (2014). *Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: A Fuzzy-AHP approach*. 236–242. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2013.6962410>
- Tseng, M.-L., Ha, H. M., Lim, M. K., Wu, K.-J., & Iranmanesh, M. (2020). Sustainable supply chain management in stakeholders: supporting from sustainable supply and process management in the healthcare industry in Vietnam. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1749577>
- Tukamuhabwa, B. R., Mutebi, H., & Ojok, B. A. (2023). Supply Chain Performance in the Wooden Furniture Industry: The Effect of Institutional Pressures and Supply Chain Integration in a Developing Country Context. *Journal of African Business*. <https://doi.org/10.1080/15228916.2023.2215572>
- Tyagi, M., Kumar, P., & Kumar, D. (2015). Assessment of critical enablers for flexible supply chain performance measurement system using fuzzy DEMATEL approach. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 16(2), 115–132. <https://doi.org/10.1007/s40171-014-0085-6>
- Upadhyay, A., Mukhuty, S., Kumari, S., Garza-Reyes, J. A., & Shukla, V. (2022). A review of lean and agile management in humanitarian supply chains: analysing the pre-disaster and post-disaster phases and future directions. *Production Planning and Control*, 33(6–7), 641–654. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1834133>
- Uttley, J. (2019). Power analysis, sample size, and assessment of statistical assumptions—Improving the evidential value of lighting research. *Leukos*, 15(2–3), 143–162.
- Valbuena, L. (2021). *Retos en la Cadena de Suministro Farmacéutica: Caso vacunas COVID-19 en Bogotá* (Vol. 3, Issue 1).
- Valentina, B.-L., & Erin, K.-R. (2014). Demographic Trends and the Healthcare System in Moldova: Reforms and Challenges. In *Family and Health: Evolving Needs, Responsibilities, and Experiences* (Vol. 8B, pp. 105–130). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1530-35352014000008B013>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Landeghem, H., Bauters, K., & Limère, V. (2013). A management system for sustainable lean implementation. *IIE Annual Conference and Expo 2013*, 941–950. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5039-8.ch009>
- van Weele, A. J., & van Raaij, E. M. (2014). The future of purchasing and supply management research: About relevance and rigor. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 56–72. <https://doi.org/10.1111/jscm.12042>
- Vanbrabant, L., Verdonck, L., Mertens, S., & Caris, A. (2023). Improving hospital material supply chain performance by integrating decision problems: A literature review and future research directions. *Computers and Industrial Engineering*, 180. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109235>
- Vargas-Pérez, J. S. (2022). Análisis de la Gestión de Abastecimiento en la Logística Hospitalaria. *Revista Científica Anfíbios*, 5(2), 110–125.
- Vaske, J. J., Beaman, J., & Spornski, C. C. (2017). Rethinking internal consistency in Cronbach’s alpha. *Leisure Sciences*, 39(2), 163–173.
- Vasquez, M. A. F., & Medhekar, A. (2016). Service supply chain coordination factors: The case of Saudi Arabian hospitals. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 23(3), 281–298. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2016.074712>
- Velasco, N., & Amaya, C. (2012). *Logística hospitalaria: Lecciones y retos para Colombia*.
- Velasco, N., Moreno, J.-P., & Rebolledo, C. (2018). Logistics practices in healthcare organizations in Bogota. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 31(3), 519–533. <https://doi.org/10.1108/ARLA-08-2016-0219>
- Viegas, C. V., Bond, A., Vaz, C. R., & Bertolo, R. J. (2019). Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A classificatory review from the perspective of end-of-use and end-of-life medicines. *Journal of Cleaner Production*, 238. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117719>
- Vikram, B., Prakash, S., & Amrik, S. (2012). Collaborative management of inventory in Australian hospital supply chains: practices and issues. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), 217–230. <https://doi.org/10.1108/13598541211212933>
- Villegas, J. C., Gutiérrez, E. V., Ferro, D. N., Muriel, A. F. A., Bayona, J. I. Y., Polanía, C. C., Guerrero, W. J., Hernández, D. B. C.,

- López, L. U., Cadavid, L. R., Acevedo, T., Restrepo, P., Lopera, J., Manco, O. C. Ú., Sierra, Y. A. R., Díaz, H. L., Tobón, E. A. Á., Orrego, M. C. R., Quintero, A. R. U., ... Jaén-Posada, J. S. (2020). *Aplicaciones de investigación de operaciones en sistemas de salud en Colombia*. <https://doi.org/10.11144/javeriana.9789587815757>
- Visconti, R. M., & Morea, D. (2020). Healthcare digitalization and pay-for-performance incentives in smart hospital project financing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph17072318>
- Vishwakarma, A., Dangayach, G. S., Meena, M. L., Gupta, S., & Luthra, S. (2022). Adoption of blockchain technology enabled healthcare sustainable supply chain to improve healthcare supply chain performance. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/MEQ-02-2022-0025>
- Voeng, S., & Kritchanchai, D. (2019). Factors Influencing Supplier Selection for Vendor Managed Inventory Adoption in Hospitals. *2019 4th Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference (TIMES-ICON)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/TIMES-ICON47539.2019.9024418>
- Voigt, G. (2011). Supply Chain Coordination in Case of Asymmetric Information: Information Sharing and Contracting in a Just-in-Time environment. In V. G. (Ed.), *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* (Vol. 650). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20132-5>
- Voigt, G., & Inderfurth, K. (2012). Supply chain coordination with information sharing in the presence of trust and trustworthiness. *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 44(8), 637–654. <https://doi.org/10.1080/0740817X.2011.635179>
- Volland, J., Fügener, A., Schoenfelder, J., & Brunner, J. O. (2017). Material logistics in hospitals: A literature review. *Omega*, 69, 82–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.08.004>
- Vosooghizajji, M., Taghipour, A., & Canel-Depitre, B. (2020). Supply chain coordination under information asymmetry: a review. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1805–1834. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1685702>
- Wang, J., Zhao, R., & Tang, W. (2009). Supply Chain Coordination by Single-Period and Long-Term Contracts with Fuzzy Market Demand. *Tsinghua Science and Technology*, 14(2), 218–224. [https://doi.org/10.1016/S1007-0214\(09\)70033-1](https://doi.org/10.1016/S1007-0214(09)70033-1)
- Wang, S, Li, J., Song, J., Li, Y., & Sherk, M. (2018). Institutional pressures and product modularity: do supply chain coordination and functional coordination matter? *International Journal of Production Research*, 56(20), 6644–6657. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444807>
- Wang, Siqi, Cheah, J.-H., Wong, C. Y., & Ramayah, T. (2023). Progress in partial least squares structural equation modeling use in logistics and supply chain management in the last decade: a structured literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2023-0200>
- Wang, Y., & Gerchak, Y. (2001). Supply Chain Coordination when Demand Is Shelf-Space Dependent. *Manufacturing and Service Operations Management*, 3(1), 82–87. <https://doi.org/10.1287/msom.3.1.82.9998>
- Wang, Y., Reivan Ortiz, G. G., Dextre-Martinez, W., & Zhang, L. (2022). Green Supply Chain Coordination During the COVID-19 Pandemic Based on Consignment Contract. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.899007>
- Wankhade, N., & Kundu, G. K. (2018). Supply chain performance management: A structured literature review. *International Journal of Value Chain Management*, 9(3), 209–240. <https://doi.org/10.1504/ijvcm.2018.093885>
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.
- Wichmann, B. K., & Kaufmann, L. (2016). Social network analysis in supply chain management research: Social network analysis. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(8), 740–762. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2015-0122>
- Wieser, P. (2011). From Health Logistics to Health Supply Chain Management. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 12(1), 4–13. <https://doi.org/10.1080/16258312.2011.11517249>
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991–995.
- Wong, W.-P., & Soh, K.-L. (2019). Review of Pharmaceutical Sea Freight and Malaysian Third-Party Logistics Service Providers—A Supply Chain Perspective. In *Lecture Notes in Logistics* (pp. 125–146). Springer Science and Business Media B.V. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15398-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15398-4_8)
- Wu, J., Belinkov, Y., Sajjad, H., Durrani, N., Dalvi, F., & Glass, J. (2020). *Similarity Analysis of Contextual Word Representation Models*. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.422>
- Wu, Y.-C., Goh, M., Yuan, C.-H., & Huang, S.-H. (2017). Logistics management research collaboration in Asia. *International Journal of Logistics Management*, 28(1), 206–223. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2013-0104>
- Xu, L., & Beamon, B. M. (2006). Supply chain coordination and cooperation mechanisms: An attribute-based approach. *Journal of Supply Chain Management*, 42(1), 4–12. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2006.04201002.x>
- Yadav, A. K., & Kumar, D. (2022). A fuzzy decision framework of lean-agile-green (LAG) practices for sustainable vaccine supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2021-0590>
- Yadav, P. (2015). Health Product Supply Chains in Developing Countries: Diagnosis of the Root Causes of Underperformance and an Agenda for Reform. *Health Systems & Reform*, 1(2), 142–154. <https://doi.org/10.4161/23288604.2014.968005>
- Yan, D. (2011). *Identify Improvement Areas in Supply Chain Coordination A exploratory methodology development*. 1–99.
- Yan, R., Wang, X., & Li, J. (2013). Supply chain coordination under service competition. *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, 46 VOLUME, 2289–2294. <https://doi.org/10.2495/ISME20133083>
- Yanamandra, R. (2018). Development of an integrated healthcare supply chain model. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 00(00), 1–11. <https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1475823>
- Yang, B., Hu, M.-H., Zhao, G., & Yang, Y.-B. (2019). Structural and state controllability study of the supply chain network based on the complex network theory. *Journal of Internet Technology*, 20(6), 1879–1887. <https://doi.org/10.3966/160792642019102006018>
- Yang, Y., Jia, F., & Xu, Z. (2019). Towards an integrated conceptual model of supply chain learning: an extended resource-based view.

- Supply Chain Management*, 24(2), 189–214. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2017-0359>
- Yao, Y., Evers, P. T., & Dresner, M. E. (2007). Supply chain integration in vendor-managed inventory. *Decision Support Systems*, 43(2), 663–674. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.021>
- Yap, L. L., & Tan, C. L. (2012). The effect of service supply chain management practices on the public healthcare organizational performance. *International Journal of Business and Social Science*, 3(16).
- Ying, X., Liz, B., Tom, C., Dingchang, Z., & James, A. C. (2016). An exploratory study of reverse exchange systems used for medical devices in the UK National Health Service (NHS). *Supply Chain Management: An International Journal*, 21(2), 194–215. <https://doi.org/10.1108/SCM-07-2015-0278>
- Yousefi, N., & Alibabaei, A. (2015). Information flow in the pharmaceutical supply chain. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*, 14(4), 1299–1303.
- Yu, W., Chavez, R., Jacobs, M. A., & Feng, M. (2018). Data-driven supply chain capabilities and performance: A resource-based view. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, 371–385. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.002>
- Zabeulla, & Varalakshmi, S. (2022). An Effective Review of The Problems and Opportunities of The Supply Chain for Pharmaceuticals. In D. R.K., S. A.Kr., K. G., & B. S. (Eds.), *11th International Conference on System Modeling and Advancement in Research Trends, SMART 2022* (pp. 799–804). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/SMART55829.2022.10047275>
- Zajac, M., & Schwede, C. (2015). Cross-process production control by camera-based quality management inside a logistic assistance system. In *Logistics and Supply Chain Innovation: Bridging the Gap between Theory and Practice* (pp. 353–362). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-22288-2\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-319-22288-2_21)
- Zamora Aguas, J. P., Adarme Jaimes, W., & Vanegas Escamilla, E. P. (2016). Coordinación En Redes De Suministro De Medicamentos. Caso Aplicado Al Sector Salud Colombiano. *Revista EIA*, 13(25), 171–183. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i25.1025>
- Zepeda, B., Tlapa, D., Báez, Y., Romero, J., & Maldonado, A. (2015). Factores y Herramientas Importantes en Lean Healthcare. *Academia Journals*.
- Zhang, M., Ying, S., & Xu, X. (2023). Dual-Channel Supply Chain Coordination with Loss-Averse Consumers. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/3172590>
- Zhang, T. L. (2011). Supply chain coordination under return policy with asymmetric information about cost of reverse logistics operations. *Journal of Computers*, 6(9), 1886–1890. <https://doi.org/10.4304/jcp.6.9.1886-1890>
- Zhang, X., Song, H., Huang, G. Q., & Chen, W. (2010). Game-theoretic approach to tourism supply chain coordination under demand uncertainty for package holidays. *Tourism Analysis*, 15(3), 287–298. <https://doi.org/10.3727/108354210X12801550666024>
- Zhang, Y., Hou, Z., Yang, F., Yang, M. M., & Wang, Z. (2021). Discovering the evolution of resource-based theory: Science mapping based on bibliometric analysis. *Journal of Business Research*, 137, 500–516.
- Zhao, D., He, L., & Wang, Y. (2007). The framework of supply chain coordination mechanism choice: A view of transaction costs. *2007 IEEE International Conference on Automation and Logistics, ICAL 2007*, 2544–2549. <https://doi.org/10.1109/ICAL.2007.4339008>
- Zhao, L., & Jung, H.-B. (2018). The winning personality: Impact of founders' personality traits and firms' network relationships on Chinese apparel new venture performance. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 24(2), 553–573. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-09-2016-0281>
- Zhao, X.-X., & Ning, L.-Y. (2009). *Study of the lean logistics operating model based on RFID and its application in auto industry*. <https://doi.org/10.1109/CNMT.2009.5374587>
- Ziat, A., Sefiani, N., Reklouï, K., & Azzouzi, H. (2020). A generic framework for hospital supply chain. *International Journal of Healthcare Management*, 13(sup1), 488–495. <https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1603415>
- Zidel, T. G. (2006). A Lean toolbox: Using Lean Principles and Techniques in Healthcare. *Journal for Healthcare Quality*, 28(1), W1-7-W1-15.
- Zikmund, W. G., Babin, B. J., Carr, J. C., & Griffin, M. (2013). *Business research methods*. Cengage learning.
- Zuhair, A. R., & Bahjat, A. A. (2019). Lean management and operational performance in health care: Implications for business performance in private hospitals. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(1), 1–21. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2018-0342>
- Zwaidia, T. A., Beauregard, Y., & Elaroudi, K. (2019). Comprehensive Literature Review about Drug Shortages in the Canadian Hospital's Pharmacy Supply Chain. *2019 International Conference on Engineering, Science, and Industrial Applications, ICESI 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICESI.2019.8863026>