

Universidad de Lima  
Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas  
Carrera de Negocios Internacionales



# **INFLUENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL SECTOR SERVICIOS DE LA INDUSTRIA LOGÍSTICA EN ARGENTINA**

Tesis para optar el título profesional de licenciado en Negocios Internacionales

**Jazmin Rubi Alcazar Guerrero**

**Código 20170030**

**Asesor**

**Abelardo Humberto Lara Vassallo**

Lima – Perú

Setiembre del 2024



**INFLUENCE OF INDUSTRY 4.0 IN THE  
SERVICES SECTOR IN ARGENTINA  
FOCUSED ON THE LOGISTICS INDUSTRY**



# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
1.1 Innovación Logística .....	5
1.2 Industria 4.0.....	6
1.3 Logística 4.0 .....	13
1.4 Ciclo de vida del servicio (life cycle services).....	20
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>23</b>
2.1 Situación problemática .....	23
2.2 Formulación del Problema .....	31
2.3 Problema general .....	31
2.3.1 Problemas específicos .....	31
<b>CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>33</b>
3.1 Importancia de la investigación.....	33
3.1.1 Justificación teórica .....	33
3.1.2 Justificación práctica .....	34
3.1.3 Justificación metodológica .....	35
3.2 Viabilidad de la investigación .....	35
3.3 Limitaciones de la investigación .....	36
<b>CAPÍTULO IV: OBJETIVOS</b> .....	<b>37</b>
4.1 Objetivo general .....	37
4.2 Objetivos específicos.....	37
<b>CAPÍTULO V: HIPÓTESIS</b> .....	<b>38</b>
5.1 Hipótesis general .....	38
5.2 Hipótesis específicas .....	38
<b>CAPÍTULO VI: FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> .....	<b>39</b>
6.1 Marco Teórico .....	39
6.1.1 Teoría de Análisis de Costos Transaccionales .....	39
6.1.2 Teoría de la Visión Basada en Recursos (RBV) .....	42

6.1.3 Teoría de la Difusión de Innovaciones (DOI) .....	45
6.1.4 Teoría Institucional (TI) .....	47
6.2 Marco Conceptual .....	<b>50</b>
6.2.1 Industria 4.0.....	50
6.2.2 Logística .....	52
6.2.3 Cadena de Suministro Inteligente.....	54
6.2.4 Logística 4.0 .....	55
6.2.5 Big data.....	57
6.2.6 Internet de las cosas (IoT) .....	59
6.2.7 Fabricas inteligentes .....	60
6.2.8 Sistemas ciberfísicos .....	62
6.2.9 Interoperabilidad .....	63
6.2.10 Servicio Logístico .....	63
6.2.11 Desempeño del servicio logístico .....	64
<b>CAPÍTULO VII: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>71</b>
7.1 Tipo de Investigación .....	<b>71</b>
7.1.1 Según la orientación .....	71
7.2 Según el alcance de la investigación .....	<b>71</b>
7.2.1 Según el diseño de la investigación.....	73
7.2.2 Según la direccionalidad de la investigación .....	73
7.2.3 Según el tipo de fuente de recolección de datos.....	73
7.3 Población, Muestra y Muestreo.....	<b>74</b>
7.3.1 Población.....	74
7.3.2 Muestra.....	74
7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	<b>75</b>
7.4.1 Técnicas.....	75
7.4.2 Instrumentos .....	76
7.4.3 Proceso de recolección de datos .....	77
7.5 Técnicas de análisis de datos.....	<b>78</b>
<b>CAPÍTULO VIII: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
<b>CUANTITATIVOS.....</b>	<b>79</b>
8.1 Presentación de los resultados .....	<b>79</b>
8.1.1 Fiabilidad.....	79

8.1.2 SEM-PLS Validación .....	80
8.1.3 Validez Discriminante (SEM-PLS).....	83
8.1.4 Bootstrapping .....	83
8.2 Resultados .....	<b>91</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>106</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>109</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>125</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Antecedentes hallados sobre innovación logística, Industria 4.0, Logística 4.0 Ciclo de vida del servicio.....	4
Tabla 2.1 Principales valores de comercio exterior de Argentina .....	26
Tabla 2.2 Indicadores de Desempeño Logístico de Argentina y Perú.....	27
Tabla 2.3 Variación de los Indicadores de Desempeño Logístico de Argentina y Perú.....	27
Tabla 6.1 Conceptos de los autores clásicos a través del tiempo sobre la visión basada en los recursos .....	42
Tabla 6.2 Matriz de Operacionalización de Variables.....	66
Tabla 6.3 Matriz de Consistencia 1 .....	69
Tabla 6.4 Matriz de Consistencia 2 .....	70
Tabla 8.1 Alpha de Cronbach .....	80
Tabla 8.2 Validez de los ítems mediante el uso de ecuaciones estructurales de varianza usando mínimos cuadrados parciales.....	81
Tabla 8.3 Validez Discriminante (SEM-PLS) .....	83
Tabla 8.4 Significancia de coeficientes de trayectoria (Bootstrapping) .....	84
Tabla 8.5 Alpha de Cronbach corregido .....	86
Tabla 8.6 Validez de los ítems corregido mediante el uso de ecuaciones estructurales de varianza usando mínimos cuadrados parciales .....	87
Tabla 8.7 Validez Discriminante corregido (SEM-PLS).....	89
Tabla 8.8 Significancia de coeficientes de trayectoria (Bootstrapping) corregido .....	89
Tabla 8.9 Contrastación de la hipótesis con los resultados de la investigación.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Indicador Económico de Argentina.....	28
Figura 2.2 Indicador Económico de Perú .....	29
Figura 6.1 De la industria 1.0 a la industria 4.0.....	51
Figura 6.2 Principales mercados logísticos emergentes en el año 2022, según el Agility Emerging Markets Logistics Index.....	53
Figura 6.3 Principales empresas logísticas en todo el mundo en el año 2018, en función de los ingresos logísticos .....	54
Figura 6.4 Conexión de la cadena de suministro .....	55
Figura 6.5 Modelo de negocio digitalizado .....	56
Figura 6.6 Ecosistema tecnológico vinculado a la logística .....	57
Figura 6.7 Principales impulsores de la inversión en Big data 2020.....	58
Figura 6.8 Principales Cuota de mercado de software de análisis y big data en todo el mundo por proveedor del 2014 al 2019 .....	59
Figura 6.9 El internet de las cosas como la red de las redes.....	60
Figura 6.10 Producción y cadena de suministro en la industria 4.0 a través de la fábrica inteligente.....	61
Figura 6.11 Composición de un sistema Ciber-físico.....	62
Figura 7.1 Estructura de un diseño correlacional .....	72
Figura 7.2 Diagrama del proceso de recolección de datos .....	77
Figura 8.1 Modelo evaluado .....	85
Figura 8.2 Modelo evaluado corregido.....	90

# ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta .....	126
-------------------------	-----



## RESUMEN

La era de la industria 4.0 o cuarta revolución industrial trajo consigo múltiples herramientas y beneficios para las empresas alrededor del mundo y de todos los sectores; por lo que, en la actualidad, gran parte de las empresas aspiran a una implementación de tecnología superior a través de la ejecución de nuevas ideas de la industria 4.0, la cual permite mejorar el desempeño del servicio, ahorrar costos y aumentar el margen de ganancia.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la influencia de la industria 4.0 en el desempeño de las empresas dedicadas al sector logístico en Argentina. Por lo que, se aplicó una metodología de tipo cuantitativo con diseño transversal de tipo correlacional para medir cada una de las variables de estudio, siendo el big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas y la interoperabilidad respectivamente. Los datos fueron recopilados a través de la técnica de encuesta online a 42 empresas del sector logístico en Argentina; adicionalmente, para analizar los resultados se optó por el modelo de ecuaciones estructurales por el método de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM).

Por consiguiente, se tuvo como resultado que tanto la big data, la fábrica inteligente, la interoperabilidad, los sistemas ciber físicos el internet de las cosas tienen una influencia positiva en cuanto al desempeño del servicio de las empresas logísticas. La conclusión del estudio reveló que la industria 4.0, si bien destaca un papel clave en el desempeño de los servicios de las empresas logísticas en Argentina, no todas las empresas han implementado estas herramientas que nos brinda la nueva industria o inclusive no le han otorgado gran relevancia.

**Línea de Investigación:** 5306 - 3.d13

**Palabras claves:** Industria 4.0, big data, fabrica inteligente, sistemas ciber físicos, internet de las cosas, interoperabilidad, sector logístico, desempeño del servicio, Argentina

## **ABSTRACT**

The era of Industry 4.0 or the fourth industrial revolution brought with it multiple tools and benefits for companies around the world and in all sectors; Therefore, at present, a large part of the companies aspires to an implementation of superior technology through the implementation of new ideas from Industry 4.0, which allows improving service performance, saving costs, and increasing the profit margin.

The present research aims to analyze the influence of industry 4.0 on the performance of companies dedicated to the logistics sector in Argentina. Therefore, a quantitative type of methodology with a cross-sectional correlational design was applied to measure each of the study variables, being big data, intelligent manufactures, cyber-physical systems, the internet of things and interoperability respectively. The data was collected through the online survey technique to 42 companies in the logistics sector in Argentina; additionally, to analyze the results, the structural equations model was chosen by the method of partial least squares (PLS-SEM).

Consequently, it was found that both big data, smart manufacturing, interoperability, and the internet of things have a positive influence on the service performance of logistics companies. The conclusion of the study revealed that industry 4.0, although it plays a key role in the performance of the services of logistics companies in Argentina, not all companies have implemented these tools that the new industry offers us or have not even given it great relevance.

**Line of research: 5300 - 1. B1**

**Keywords:** Industry 4.0, big data, smart factory, cyber physical systems, internet of things, interoperability, logistics sector, service performance, Argentina

# INTRODUCCIÓN

En el capítulo de antecedentes se describen distintos hallazgos que se han obtenido de estudios previos relacionados a las variables de estudio y con objetivos similares; teniendo diversas metodologías y tipos de análisis estadístico; brindando aportes a la literatura. El siguiente capítulo abarca acerca del planteamiento del problema, donde se busca detallar el contexto del problema estudiado respaldado por referencias bibliográficas, así como se detalla la elección del país a investigar; por lo tanto, se debe delimitar el objeto de estudio y la importancia de la problemática en el área académica y empresarial, siendo el problema general ¿cuál es la influencia de la industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?

En el capítulo de justificación, se aborda la justificación teórica, práctica y metodológica; de tal forma que la importancia práctica de la investigación se basa en que los resultados obtenidos aportarán una vasta comprensión a los grupos de interés, tales como personas relacionadas con la industria 4.0, profesionales, investigadores, estudiantes y gerentes asociados al sector logístico, acerca del papel de la industria 4.0 y su influencia en el desempeño de dichos servicios.

Por otro lado, en el capítulo de objetivos, se deben definir los objetivos generales y específicos, los cuales deben estar alineados con los problemas previamente planteados. El quinto capítulo abarca acerca de la hipótesis, las cuales son posibles respuestas en forma de afirmaciones a las preguntas formuladas en el planteamiento del problema, las cuales serán contrastadas con los resultados de tal forma que se apruebe o rechace la hipótesis.

Asimismo, para el marco teórico se citan algunos autores con base en sus aportes y al conocimiento que poseen en cada una de sus áreas, las cuales ayudarán en la definición y el mejor entendimiento de algunos conceptos tales como la industria 4.0, logística, cadena de suministro inteligente, logística 4.0, big data, internet de las cosas, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, interoperabilidad, servicio logístico y desempeño del servicio logístico.

El mencionado capítulo se compone de diversas teorías que se encuentran vinculadas al tema de estudio, tal como la teoría de Análisis de Costos Transaccionales, la cual busca explicar la presencia de la empresa con base en los costos de transacción del mercado e indica que los costos serían menores en ciertas situaciones donde la transacción se realiza dentro de la misma empresa, siendo una teoría relevante para la administración de la cadena de suministro en temas de integración y distribución. Otra destacada teoría es la Visión Basada en los Recursos, la que consiste en que solo un subconjunto de los recursos de la organización crea una ventaja competitiva y con un subconjunto más pequeño se obtiene un desempeño superior a largo plazo. Dicha teoría es relevante, ya que en el contexto de la logística, los recursos tales como bases de datos, información de sistemas, entre otros, son ventajas comparativas para las empresas logísticas en la cadena de suministro.

Por último, la teoría de la Difusión de Innovaciones abarca que una nueva idea, proceso o innovación tecnológica es difundida a través de algunos canales en el transcurso del tiempo por medio del sistema social, percibiendo esa innovación como una superior a la que sustituye con base en rentabilidad, prestigio, entre otras; siendo relevante en la presente investigación dado que la industria 4.0 trae consigo nuevas innovaciones que son transmitidas de organización en organización, por lo que las empresas logísticas deben estar a la vanguardia de dichas innovaciones para así lograr mejor desempeño en el servicio que ofrecen.

Por otro lado, de acuerdo con la metodología de investigación, en el capítulo correspondiente se detalla el tipo de investigación, siendo elegido el enfoque cuantitativo, la orientación de investigación aplicada, ya que se tiene como finalidad obtener un nuevo conocimiento científico con base en los resultados. Según el alcance, es un estudio correlacional donde se busca conocer el grado de asociación de las variables; de acuerdo con el diseño de la investigación, es una investigación no experimental en consecuencia de que no se pretende manipular las variables.

Mediante la aplicación de la técnica de la encuesta online y a través de su instrumento, el cuestionario, estructurado con base en las dimensiones de Likert y con 29 ítems, se encuestó a 42 empresas logísticas de Argentina. Para el procesamiento de datos se utilizó la técnica de modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS SEM) haciendo uso del software SMART PLS donde se analizó fiabilidad, el alpha de Cronbach, la carga de los factores, fiabilidad compuesta y varianza extraída,

validez discriminante y bootstrapping mediante tablas en el capítulo de presentación y análisis de los datos cuantitativos.

Para finalizar, con base en los resultados, se pueden obtener algunas conclusiones a partir de las variables analizadas de la industria 4.0 y las empresas logísticas argentinas; debido a que los cinco factores de la industria 4.0 analizados (big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas e interoperabilidad) tienen una influencia positiva en cuanto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas. Adicionalmente, las recomendaciones sirven como información hacia las partes interesadas del estudio, las cuales pueden aportar una mejora en el servicio logístico argentino.



## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

En el presente capítulo se realizó un proceso de búsqueda de información relevante para la explicación de la presente investigación, para ello primero se analizaron bases de datos filtrados por las palabras claves “industria 4.0” y “logística”, por lo cual se obtuvo una menor cantidad de artículos e investigaciones, las cuales a continuación serán descritas con base en las variables, objetivos, metodología empleada, resultados y el aporte al presente estudio.

En la tabla 1.1 se presenta de donde provienen las fuentes seleccionadas, autor y las variables.

**Tabla 1.1**

*Antecedentes hallados sobre innovación logística, Industria 4.0, Logística 4.0, Ciclo de vida del servicio*

Variable	Autores y año	País
<i>Innovación Logística</i>	<i>Wang et al. (2020)</i>	Australia
	<i>Abdirad y Krishnan (2020)</i>	USA, Alemania, Canadá y UK
	<i>Angreani et al. (2020)</i>	Todos los países
<i>Industria 4.0 (Fabrica inteligente, Big data, Internet de las cosas, sistemas ciberfísicos y la interoperabilidad)</i>	<i>Hajiyeva (2020)</i>	Azerbaiyán
	<i>Imran et al.(2018)</i>	Pakistán
	<i>Lagorio et al. (2023)</i>	Todos los países
	<i>Matana et al.(2020)</i>	Todos los países
	<i>Núñez-Merino et al. (2020)</i>	Todos los países
	<i>Rejeb et al. (2020)</i>	Todos los países
	<i>Woschank et al. (2020)</i>	Todos los países
	<i>Da Silva et al. (2023)</i>	Todos los países
	<i>Facchini et al. (2020)</i>	Polonia
	<i>Nunes et al. (2022)</i>	Todos los países
<i>Logística 4.0</i>	<i>Olessków-Szlapka et al. (2019)</i>	Polonia
	<i>Qureshi et al. (2024)</i>	India
	<i>Sardarabady &amp; Durst (2024)</i>	Todos los países
	<i>Werner-Lewandowska y Kosacka-Olejniak (2019)</i>	Polonia
	<i>Winkelhaus y Grosse (2020)</i>	Todos los países

(continúa)

(continuación)

Variable	Autores y año	País
<i>Ciclo de vida del servicio</i> ( <i>Lyfe cicle services</i> )	<i>Tiwong et al. (2020)</i> <i>Yavas y Ozkan-Ozen (2020)</i>	Tailandia Turquía, China, USA, UK

## 1.1 Innovación Logística

Wang et al. (2020) exploraron cómo las empresas logísticas alcanzan un desempeño superior desde un enfoque basado en la capacidad de innovación logística en la industria 4.0 y los impactos de los riesgos en la cadena de suministro, centrándose en los riesgos por el lado de la compañía, riesgo por el lado del cliente y riesgo por el lado del medioambiente. Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 160 trabajadores de la industria del Courier en Australia, incluyendo a transportistas, almaceneros, gerentes, entre otros seleccionados basándose en dos criterios (experiencia y conocimiento).

Asimismo, realizaron una prueba piloto con un pequeño número de participantes. Con respecto a la recopilación de datos, se empleó el cuestionario, ya que es una investigación de tipo cuantitativa; y para el análisis se aplicó un enfoque de mínimos cuadrados parciales modelado de ecuaciones estructurales. Luego se desarrolló un análisis empírico validando el modelo de investigación con los datos recolectados de las encuestas.

Los resultados señalaron que existe un vínculo negativo en medio de la capacidad de innovación logística y los riesgos en la cadena de suministro. Por lo que las empresas de courier australianas pueden mitigar los impactos de los riesgos de la cadena de suministro a través de la implementación de nuevas tecnologías (embalaje inteligente, automatización del transporte, contenedorización, rastreo en línea) compatibles con la industria 4.0.

Los autores concluyeron que la capacidad de innovación logística es considerada un nivel superior en la reconfiguración de las capacidades operativas, con el cual se busca lograr superiores operaciones logísticas y disminuir los riesgos en la cadena de suministros. Asimismo, los resultados arrojaron que existe una relación significativa entre los riesgos de la cadena de suministro y la capacidad de innovación logística, por

lo que pueden indicar que el empleo de la capacidad de innovación logística de la industria 4.0 puede aplacar los riesgos de la cadena de suministro en las empresas de courier o mensajerías australianas.

Este antecedente aporta a la actual investigación porque confirma la relación entre las tecnologías de la industria 4.0 aplicadas en la industria de la logística y cómo esta relación influye en el rendimiento de las empresas a través de la mitigación de los riesgos. Por lo que demuestra y afirma la hipótesis indicada en la presente investigación, en la cual los factores de la industria 4.0 influyen en el desempeño de las empresas logísticas.

## **1.2 Industria 4.0**

Abdirad y Krishnan (2020) exploraron acerca de la administración de cadenas de suministro en la industria 4.0 con base en la técnica Topic Modeling <sup>TM</sup> de los grupos de cadena de suministro y logística. Para esto realizaron una investigación donde tomaron como muestra 56 artículos basándose en un periodo de 4 años (2014-2018).

Con respecto a la recolección de datos, se utilizó la técnica de analítica sistemática. Por consiguiente, la metodología se adaptó a los cinco pasos de Denyer y Tanfield (2009). Los resultados indicaron que la base de datos Elsevier obtuvo un mayor número de publicaciones con 16 artículos. Del mismo modo, el 25 % de los artículos acerca del tema de la gestión de cadenas de suministro en la industria 4.0 se publicaron en Alemania, por lo que el estudio confirmó que Alemania es uno de los países pioneros en esta área de investigación.

Los autores concluyeron que la industria 4.0 afecta a las áreas de la cadena de suministros, fabricación y logística. Adicionalmente, destacaron los avances, brechas y tendencias en las investigaciones sobre la administración de cadenas de suministro en la industria 4.0. Por lo que, la industria 4.0 es un concepto que posee un rol importante en la gestión de la cadena de suministro.

Este antecedente permite identificar las principales fuentes de datos secundarios y el principal país proveniente de información acerca de la logística en la era de la industria 4.0. Por lo que nos brinda un mayor contexto y conceptos claves para la presente investigación en cuanto a logística y la industria moderna; por otro lado, se percibe la

brecha en cuanto a las investigaciones publicadas en Europa a comparación de Latinoamérica en el campo de estudio.

Angreani et al. (2020) evaluaron los actuales modelos de madurez de la industria 4.0 desde un enfoque de los sectores de fabricación y logística debido a que los dos sectores pueden incrementar su desarrollo mediante la implementación de tecnologías tales como la inteligencia artificial, los sistemas ciberfísicos e internet de las cosas. Con el objetivo de abordar en base a que dimensiones los investigadores desenvuelven los modelos de madurez de la industria 4.0 así como los parámetros claves en dichas dimensiones. Para esto realizaron una investigación donde tomaron como muestra a 17 estudios primarios basándose en un periodo de 8 años (2011-2019).

Con respecto a la recolección de datos, se utilizó en el análisis la revisión sistemática de la literatura. Los resultados mostraron que las dimensiones del modelo de madurez son tecnología, estrategia, liderazgo, productos, clientes, personas, gobernanza, cultura y operaciones de las cuales las más consideradas son las dimensiones tecnológicas y operativas; por otro lado, las de menos consideración son liderazgo y cultura. Los autores concluyeron que, de los modelos de madurez seleccionados, solo 9 pueden ser aptos para ser empleados en la industria logística. De esta manera, es viable mezclar más de un uso de modelo de madurez.

El presente antecedente aporta a la actual investigación debido a que nos brinda un acercamiento del nivel de tecnologías nuevas que han sido implementadas por parte de las empresas logísticas. Adicionalmente resalta que las principales dimensiones de los modelos de madurez de la industria 4.0 en el sector logístico y manufacturero son las operativas y tecnológicas.

Hajiyeva (2020) realizó una investigación acerca de los actuales problemas del progreso de la economía en Azerbaiyán sobre la base de las altas tecnologías en un contexto del mundo globalizado, con el objetivo de explorar las estrategias de los actuales desafíos en la logística comercial en la era de la industria 4.0.

Con respecto a la metodología, se utilizó un examen sistemático usando los principales métodos de economía, tales como análisis, observación, síntesis, entre otros. Asimismo, la autora empleó artículos y enfoques científicos de profesionales investigadores con una amplia experiencia en todo el mundo acerca del desarrollo de la logística. Los resultados indicaron que el beneficio de los servicios logísticos se relaciona

directamente a la optimización de los costos de productos y así incrementar la competitividad de los productos terminados en el mercado.

La autora concluyó que Azerbaiyán necesita de cambios estructurales y una disposición activa de nuevas tecnologías con base en la industria 4.0 para incrementar la economía y prepararla a la nueva era. Asimismo, señaló que se debe invertir en un considerable fortalecimiento de la infraestructura logística para así incrementar la rentabilidad en la venta de productos y negocios, optimizando los costos. Por último, alegó que, en el contexto de los nuevos retos, el desarrollo del sistema logístico global debe ser implementado con base en la globalización.

Este antecedente brinda información acerca de las oportunidades de mejora en un país con respecto a la logística en el contexto de la industria 4.0 y como se puede incrementar la productividad mediante la implementación de estas herramientas a través del interés y reformas en base al desarrollo de la industria 4.0 con el fin de diversificar la economía del país. Por lo que el artículo nos señala la importancia del gobierno en cuanto a la adopción de avanzadas tecnologías en base a mecanismos económicos en el país.

Imran et al. (2018) exploraron el rol de la industria 4.0 en los sectores de servicio y producción desde un enfoque de los servicios de la industria logística y la industria textil en el sector de producción; considerando cinco factores en el marco de la industria 4.0 (fabrica inteligente, internet de las cosas, interoperabilidad, big data y sistemas ciberfísicos). Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 224 gerentes de las industrias logísticas y textiles en Pakistán, basándose en una división equitativa de trabajadores en ambos sectores.

Con respecto a la recopilación de datos, se empleó el cuestionario como instrumento, debido a que es una investigación de tipo cuantitativa con diseño transversal, y para el análisis se llevó a cabo un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales cuadradas. Los resultados señalaron que la industria 4.0 cumple un rol clave en la mejora de los sectores de servicios y producción en Pakistán, debido a que posee un efecto relevante en el desarrollo en general de los sectores mencionados.

Asimismo, los autores concluyeron que los cinco factores previamente evaluados son los más adecuados para aumentar el desarrollo de la industria logística y textil, relacionándose positivamente. De igual medida, la implementación de las últimas tecnologías mejora las operaciones en la industria logística y textil.

Este antecedente contribuye a la actual investigación, dado que confirma la relación entre las tecnologías de la industria 4.0, la cual considera cinco factores en especial (big data, internet de las cosas, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos e interoperabilidad), y los sectores de la industria logística y textil, proporcionando una base de fundamentación para la actual investigación y su continuidad en cuanto a los factores principales de la industria 4.0.

Lagorio et al. (2023) realizaron un estudio cuyo objetivo pretende describir las principales actividades logísticas en las cuales se puede desarrollar la red 5G, identificando los beneficios y desafíos que se enfrenta actualmente la implementación del 5G en la industria logística. Del mismo modo, busca determinar el área logística primordial, la cual podría beneficiarse exitosamente con la implementación del 5G.

Para la metodología, los autores aplicaron el método de revisión sistemática de la literatura por medio del análisis bibliométrico a la literatura contemporánea. El estudio se enfocó en revistas cuyos artículos se encuentren relacionados con logística, economía, operaciones y gestión, siendo la principal base de datos Scopus. Asimismo, se estableció el intervalo de análisis en el 2019, por lo cual se obtuvo un total de 25 artículos seleccionados mediante el proceso de bola de nieve.

En conclusión, el análisis de la literatura indica que existe una estrecha relación entre el 5G y las tecnologías claves que impulsan la logística 4.0. Destacando los principales beneficios en la logística con respecto a la implementación de la red 5G: un mayor control de los materiales, vehículos logísticos y mejor seguimiento en el tracking y las rutas establecidas, con el propósito de incrementar el control del tiempo real de la optimización de rutas, capacidad de almacenaje y el monitoreo de la cadena de suministro. Por otro lado, los principales desafíos que enfrenta son los problemas con respecto a la seguridad y privacidad, así como los costos e incorporación con otras tecnologías.

Cabe destacar que el artículo es relevante para la presente investigación dado que nos brinda un mayor panorama acerca de la red 5G, en el cual nos indica que uno de los principales factores de la presente investigación, el internet de las cosas, es mencionado en varios artículos como uno de los fundamentos de la logística 4.0 que más puede aprovechar las ventajas de la tecnología 5G.

Matana et al. (2020) analizaron acerca del conocimiento que existe sobre los equipos logísticos internos en la industria 4.0 que se encuentren fundamentados por las tecnologías de sistemas ciberfísicos (CPS), con el objetivo de plantear un método que en base a la industria 4.0 pueda evaluar en qué medida los equipos logísticos internos están alineados con el concepto de los sistemas ciberfísicos.

Para esto, primero realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 15 equipos de logística interna de fabricantes a nivel mundial, basándose en tres criterios (equipos recomendados por profesionales, reconocidos proveedores y aptos para ejecutar en la industria 4.0).

Con respecto a la recopilación de datos, se empleó el cuestionario como instrumento y para el análisis se realizó una investigación en ciencias del diseño, el cual es apropiado para concebir métodos. Después de la investigación de la selección de los equipos, se realizó un segundo estudio tomando como muestra a 15 técnicos e ingenieros que trabajan en el área de ventas de las fábricas de los equipos previamente seleccionados; con respecto a la recolección de datos se usó la entrevista como instrumento y se aplicó un análisis del catálogo.

Los resultados señalaron que si bien los fabricantes afirman que sus productos se encontraban aptos para operar en la industria 4.0, gran parte de los trabajadores de las fábricas seleccionados no poseen los conocimientos acerca de las tecnologías de los sistemas ciberfísicos. Adicionalmente, se infiere que los equipos que poseen un alto grado de adherencia a las particularidades y al concepto de sistemas ciberfísicos utilizados en la industria 4.0 se encuentran disponibles en el mercado. Los autores concluyeron que el uso de tecnologías en la industria 4.0 deben estar acompañados de un equipo logístico capacitado para garantizar su buen funcionamiento y rendimiento.

Este antecedente aporta a la actual investigación porque brinda conocimientos acerca de la industria 4.0, el cual contribuye al avance de la teoría de los sistemas ciberfísicos (CPS) y su aplicación en el sector de la logística. Adicionalmente, en base al método desarrollado brinda la posibilidad de determinar que tecnología debe ser empleada por un equipo logístico y el grado de desempeño de cada uno a fin de lograr su máximo rendimiento en la industria 4.0.

Núñez-Merino et al. (2020) exploraron acerca de los factores claves y las implicaciones entre la información y las tecnologías digitales de la gestión ajustada de

las cadenas de suministro (LSCM) en la industria 4.0, desde un enfoque fundamentado en el ciclo de vida de la tecnología; información y tecnologías digitales (IDT) obsoleto en LSCM; IDT maduro en LSCM; IDT emergente en LSCM y un sistema de información general e IDT. Para lo cual, realizaron una investigación donde tomaron como muestra a 78 artículos de revistas basándose en un periodo de 23 años (1996-2019).

Con respecto a la recolección de datos, se utilizó el análisis bibliométrico aplicando la técnica analítica sistemática. Adicionalmente, las principales fuentes de datos de los artículos de la muestra fueron Scopus y Web of Science. Los resultados señalaron que el interés en el área gestión ajustada de cadenas de suministro (LSCM) y la industria 4.0, se ha incrementado en los últimos 11 años en 82.05% de los artículos y en los últimos 5 años ha tenido un crecimiento de 47.43%. Del mismo modo, desde el 2008 se inició el incremento del sector manufacturero de IDT como big Data, IoT, cloud computing teniendo efecto en la cadena de suministro.

Los autores concluyeron que las metodologías mayormente utilizadas según los estudios son del tipo cuantitativo, de los cuales representan el 39.74% de la muestra. Asimismo, las investigaciones que aplican la metodología cuantitativa mayormente emplean técnicas estadísticas tales como ecuaciones estructurales, regresión lineal y modelos logísticos, entre otros.

Este antecedente brinda variables clave como big data y el internet de las cosas a fin de emplearlas en la presente investigación. Así como también revela que en los estudios actuales la implementación del internet de las cosas en la cadena de suministro aparte de generar un impacto positivo en base a los resultados también posibilita la optimización concurrente de los procesos de suministro.

Rejeb et al. (2020) analizaron el avance del conocimiento en la investigación del internet de las cosas (IoT) con base en la gestión de la cadena de suministro (SCM) desde un enfoque basado en la industria 4.0 y la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID), logística inversa, siendo su principal objetivo brindar una amplia visión y una estructurada revisión del internet de las cosas aplicado en la cadena de suministro. Para esto realizaron una investigación donde tomaron como muestra a 807 artículos de revistas basándose en un periodo de dos décadas (2000-2020).

Con respecto a la recolección de datos, se utilizó el análisis bibliométrico aplicando la técnica analítica sistemática. Por consiguiente, se empleó los parámetros

bibliométricos tales como el año de publicación, fuentes de autores e instituciones. El principal origen de datos de los artículos de la muestra fue Scopus. Los resultados indicaron que de acuerdo con internet de las cosas se identificaron tres revistas líderes en el cual sobresalen 15 autores más resaltantes, entre ellos Bottani, Choy, Volpi, y Piramuthu. Asimismo, el país con más cantidad de artículos publicados respecto al internet de las cosas (IoT) y la cadena de suministro (SCM) es Estados Unidos con un 29%, seguido de China con 10%. Adicionalmente, las palabras más resaltantes en la investigación fue RFID, SCM, IoT, logistics e industry 4.0.

Los autores concluyeron que aún hace falta revisiones bibliométricas exhaustivas acerca del campo de la cadena de suministro y logística en el contexto de la industria 4.0. Adicionalmente, la cantidad de publicaciones durante la década de los 2000 ha ido en un rápido aumento y durante la segunda década de los 2000 las publicaciones han crecido inconsistentemente. Cabe resaltar que las instituciones que realizan mayor cantidad de publicaciones se encuentran en los países desarrollados.

Este antecedente aporta a la actual investigación porque brinda palabras claves, así como diversas fuentes de investigación acerca de logística y la industria 4.0, centrándose en el internet de las cosas (IoT) es cual es un factor analizado en la presente investigación, de modo que indican los beneficios que brinda la IoT como la optimización de los procesos, obtención de datos en tiempo real, entre otros; por otro lado, mencionan los desafíos tales como la privacidad y seguridad. Adicionalmente, el artículo contribuye revelándonos una brecha en cuanto a investigaciones de habla inglesa en relación con otros idiomas.

Woschank et al. (2020) realizaron una investigación a la literatura acerca del aprendizaje automático, inteligencia artificial, y aprendizaje profundo en el contexto de gestión logística inteligente en empresas industriales, en el cual su principal objetivo es determinar sistemáticamente opciones potenciales para el futuro desde un enfoque basado en logística inteligente, producción inteligente, transporte inteligente, transformación inteligente e industria 4.0 mediante la información vigente. Para esto realizaron una investigación donde tomaron como muestra a 103 artículos de revistas basándose en un periodo de 5 años (2014-2019).

Se utilizó el análisis bibliométrico aplicando la técnica analítica sistemática, siendo Scopus la principal fuente de datos de los artículos de la muestra debido a que los

autores la señalaron como la base de datos más relevante para la revisión de la literatura. Por otro lado, los resultados indicaron que en el marco de la logística inteligente se encuentra la configuración de parámetros de calidad, marcos para sistemas ciberfísicos, sistema de apoyo de toma de decisiones, programación avanzada y la mejora de los procesos logísticos. Asimismo, las principales claves de búsqueda para los autores fueron industria 4.0, big data y sistemas inteligentes. Los autores concluyeron que el uso de tecnologías tales como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y aprendizaje profundo se localizan en una fase temprana de investigación.

Este antecedente aporta a la actual investigación porque brinda palabras claves en el contexto de logística inteligente en la industria 4.0 y sus mejoras. Asimismo, brinda una visión sobre la inteligencia artificial en métodos avanzados a fin de identificar fraudes, evitar amenazas de ciberseguridad y mejorar la eficiencia en procesos complejos. Por lo tanto, el presente antecedente nos brinda una mayor visión de las tecnologías inteligentes y como la inteligente artificial (IA) desempeñará un papel fundamental en cuanto a la toma de decisiones de forma híbrida (humanos y IA).

### **1.3 Logística 4.0**

Da Silva et al. (2023) analizaron acerca de los proveedores de servicios logísticos (3PLs) y su relación con la industria 4.0, teniendo como objetivo principal desarrollar un marco conceptual que cubra las bases para integrar a los 3PLs en la industria 4.0, identificando y debatiendo los desafíos y barreras organizacionales.

En cuanto a la metodología, se aplicó la revisión sistemática de la literatura (SLR). Asimismo, para la extracción de los artículos se emplearon dos de las bases de datos científicas más amplias, siendo Scopus y Web of Science, de los cuales se seleccionaron 28 artículos relevantes. Los autores establecieron el intervalo de los artículos publicados entre el 2011 y octubre del 2020, examinando publicaciones solo de la lengua inglesa.

Se concluyó que más del 46 % de los artículos examinados han procedido de instituciones europeas, seguido de Asia con 28 %. En cuanto a los desafíos detectados, se tienen a la gestión de recursos, cambios rápidos en la demanda, dificultad en los procesos, seguridad en la información, ausencia de profesionales capacitados. Por otro lado, las principales barreras identificadas se tienen a la carencia de conocimiento tecnológico, el elevado costo de las tecnologías y la falta de confianza en los beneficios.

Adicionalmente, a fin de que las empresas puedan emplear exitosamente las tecnologías 4.0, requieren de un personal capacitado y especializado con habilidades en dichas tecnologías.

El antecedente es importante para la presente investigación debido a que pretende que los operadores de servicios logísticos desarrollaran estrategias claves en cuanto a su desempeño con la industria 4.0, relacionándose con la presente investigación en afirmar que los factores de la industria 4.0 afectan el desempeño de las empresas logísticas. El artículo confirma que los recursos tecnológicos tales como los sistemas ciberfísicos, big data, blockchain, internet de las cosas, entre otros, generan un mejor rendimiento y resultados para las empresas de la industria logística debido a que incrementan los niveles de servicios, competitividad logística y capacidad de innovación.

Facchini et al. (2020) desarrollaron y presentaron la aplicación del modelo de madurez para la logística 4.0, enfocándose en aplicaciones específicas de la industria 4.0 en el sector de la logística con el principal objetivo de emplear un modelo de madurez para la logística 4.0 y comprobar su viabilidad en el caso práctico. Se realizó una investigación cuantitativa, teniendo como instrumento la encuesta. Para ello, se utilizó una muestra de 2 empresas de manufactura de Polonia para que sean evaluados en 3 aspectos: la propensión de la compañía hasta la industria 4.0 y logística 4.0, el uso de tecnologías en el proceso logístico y el nivel de inversión en la tecnología de la industria 4.0 para la transición hacia la logística 4.0.

El resultado del estudio fue que en la primera dimensión (gestión), el conocimiento es primordial para alcanzar el máximo nivel de maduración; para la tercera dimensión (flujo de material e información) es necesario los sistemas informáticos. El autor concluyó que a través de este modelo de madurez digital se pudo demostrar el nivel de madurez de las empresas de acuerdo con la logística 4.0. Además, resaltó la importancia del uso de herramientas fáciles de utilizar para la transición a la industria 4.0.

Este antecedente aporta a la actual investigación dado que demuestra que la aplicación de las tecnologías de la industria 4.0 es crucial para adaptarse a las demandas fluctuantes del mercado y mantener la competitividad, recalca que las empresas no solo deben invertir en tecnologías avanzadas sino en promover un cambio cultural e interno hacia una mentalidad de innovación y digitalización. Adicionalmente, indica que se requiere nuevos modelos organizativos y operativos en conjunto con la adopción de

nuevas estrategias que se alineen con las capacidades y beneficios de la transformación digital de la industria 4.0.

Nunes et al. (2022) analizaron las tendencias en la literatura sobre la logística 4.0, en el cual tuvieron como objetivo brindar información sobre los principales autores de los artículos relacionados con la logística 4.0, nacionalidad de los autores, temas y conceptos claves, colaboración de artículos entre los autores más destacados y principales tendencias basadas en la logística 4.0

Con respecto a la metodología realizaron un mapeo bibliométrico usando como principales bases de datos Scopus y Web of Science, en los cuales obtuvieron un total de 186 artículos científicos, cabe destacar que los autores no aplicaron restricción de marco temporal. Para el análisis desarrollaron un mapeo inicial dando como resultados conglomerados y por último un mapa de ocurrencias con la data seleccionada.

En conclusión, de cada revisión de las bases de datos revelaron cuatro grupos distintos que reflejaban los principales temas abordados en las publicaciones actuales, marcando seis tendencias: tecnología big data y logística 4.0, impacto en la estrategia y competencia de la logística 4.0, sistemas informáticos empleados a la logística 4.0, nuevos desarrollos teóricos con respecto a la logística 4.0, aspecto de gestión y así como contexto y factores ambientales en la logística 4.0. Por otro lado, los conceptos de logística inteligente e internet se destacaron como relevantes, por lo cual sugiere una inclinación hacia la relación de la logística 4.0 con sus recursos y elementos. Al mismo tiempo revela un alto volumen de artículos provenientes principalmente de China, Norte América y Europa.

El antecedente aporta a la presente investigación debido a que nos brinda tendencias y conceptos claves de la literatura a fin de tomarlos en cuenta en la investigación, cabe resaltar que de acuerdo con los autores con respecto al mapeo de palabras claves destaca el concepto big data, siendo uno de los principales factores de la presente investigación. Asimismo, mencionaron que es el tema que más se ha desarrollado en las bases de datos previamente mencionadas.

Oleśków-Szłapka et al. (2019) analizaron las posibles direcciones de la evolución de la inteligencia artificial (IA) y la logística 4.0 como resultado de la variación en el entorno, con el objetivo de abordar la brecha de investigación desde un enfoque de un modelo de madurez de logística 4.0 y una propuesta para evaluar los niveles de madurez.

Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 17 empresas logísticas en Polonia y Noruega.

Con respecto a la recopilación de datos, se empleó el cuestionario como instrumento, ya que es una investigación de tipo cuantitativa, el cual constaba de 49 preguntas; y para el análisis se procedió desde un enfoque del modelo Gray Decisión Making (GDM). Los resultados señalaron que aproximadamente el 40% de las empresas encuestadas aspiran a ser maduras y a mejorar su madurez en cuanto a la logística 4.0, aplicando soluciones avanzadas que incrementen los flujos de información.

Asimismo, casi la mitad de las empresas muestreadas se desarrollan y aspiran a ser maduras; sin embargo, se encontraron empresas que aún no han empezado a realizar actividades que encaminen hacia la madurez digital. Los autores concluyeron que ninguna de las empresas ha alcanzado el 4to y 5to nivel de madurez siendo la gestión e integración, 9 empresas alcanzaron el 3.er nivel de madurez, el cual es la adopción, 6 empresas se encuentran en el 2.o nivel de madurez siendo la definición y 2 empresas se encontraron en el nivel inferior, el cual es ignorado.

Este antecedente aporta a la actual investigación debido a que brinda una evaluación detallada sobre qué tan avanzadas están las empresas estudiadas en cuanto a la adopción de tecnologías digitales y sus procesos automatizados. Por lo que nos facilita el entendimiento de cómo las tecnologías de la logística 4.0 tales como los sistemas ciberfísicos, la inteligencia artificial, el big data y el internet de las cosas están siendo implementados en las empresas para mejorar su desempeño en cuanto a madurez.

Qureshi et al. (2024) analizaron el rol de las tecnologías de la logística 4.0 dentro de la teoría extendida del comportamiento planificado (ETPB), en el cual se incluyeron variables como el control de comportamiento percibido, normas subjetivas, intención de compra y actitud, de manera que buscan promover y contribuir a la sostenibilidad de la cadena de suministro en el sector manufacturero mediante la adopción de las tecnologías de la industria 4.0, del mismo modo pretende brindar una vasta comprensión del comportamiento de compra de servicios logísticos a fin de que los 3PLs (logística de terceros) alineen sus estrategias con el crecimiento del servicio.

Para llevar a cabo la investigación se empleó la técnica de la encuesta mediante el uso de un cuestionario elaborado a través de escalas de anteriores investigaciones, basándose dicho cuestionario en la escala de Likert, siendo aplicado a las pequeñas y

medianas empresas (PYMES) de la industria manufacturera de la India. Asimismo, se fijó un estudio exploratorio transversal empleando el modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (SEM) a través del software SmartPLS 4.0.

Con base en las 344 respuestas obtenidas, los autores concluyeron que uno de los más grandes desafíos que enfrentan hoy en día las PYMES es la implementación de nuevas tecnologías en el sistema logístico a causa de las necesidades de inversión. Así como también las gerencias deben reformular el proceso del negocio a fin de ajustarse al nuevo estilo de industria tecnológica. El hallazgo del estudio confirma que las normas subjetivas, la actitud y el control conductual percibido influyen en la recomendación del boca a boca, así como en la participación en la adquisición de servicios logísticos avanzados.

El estudio es de gran aporte hacia la presente investigación debido a que nos brinda una base teórica para la aplicación de la teoría de la conducta planificada en la percepción del comportamiento de los proveedores de servicios logísticos de terceros durante la implementación de las tecnologías de la industria 4.0 en los servicios logísticos. Cabe destacar que el mundo de la logística a nivel global, nos encontramos en un ambiente caracterizado por la incertidumbre, donde se está implementando tecnologías disruptivas como el internet de las cosas, la big data, los sistemas ciberfísicos y la computación en la nube. Las mencionadas tecnologías están ofreciendo soluciones prometedoras para hacer frente a los cambios y desafíos que enfrentamos en la actualidad

Sardarabady y Durst (2024) exploraron acerca del impacto económico que conlleva las tecnologías de la digitalización en la industria logística del transporte, siendo su principal objetivo analizar y exponer la condición presente de los artículos sobre investigaciones en el tema previamente mencionado.

En base a la metodología aplicaron una revisión sistemática de la literatura seleccionando un total de 64 artículos de la base de datos Web of Science, la cual lidera en cuanto a publicaciones de la temática seleccionada. La investigación se articuló usando el enfoque PICO (población, intervención, comparación y resultado) a fin de implementar una estrategia para la revisión de la literatura. Por otro lado, para el proceso de selección de relevancia de los artículos se empleó el diagrama de flujo de Prisma.

Los autores concluyeron que el campo de la investigación todavía se encuentra en su fase inicial, sin embargo; se encuentra desarrollando un crecimiento exponencial con

un énfasis notable en las tecnologías en desarrollo. Cabe destacar que en el 2021 se alcanzó el pico máximo de publicaciones con respecto a las tecnologías 4.0 en la industria logística. Según el estudio gran parte de las publicaciones (58%) se realizaron en revistas netamente de logística. Por otro lado, solo un 11% de las publicaciones seleccionadas incluyeron en sus estudios a las empresas en el cual su principal negocio es la logística como por ejemplo los prestadores de servicios logísticos (LSP)

El presente antecedente confirma a través de la literatura de diversos autores que las tecnologías de la industria 4.0 contribuyen de manera favorable al modelo de negocios sostenible de las empresas de la industria logística (Shee et al., 2021). Por lo que las tecnologías 4.0 empleadas en la logística del transporte brindan diversos potenciales económicos claves siendo de gran aporte a la presente investigación reforzando la hipótesis de los factores de la industria 4.0 con respecto a la mejora del desempeño de las empresas logísticas.

Werner-Lewandowska y Kosacka-Olejniak (2019) exploraron acerca de las recientes tecnologías y herramientas que se emplean como factores de evaluación específicos para delimitar el nivel de madurez digital de una organización, con el objetivo de analizar la madurez de logística 4.0 en el sector servicios de Polonia. Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 2000 empresas de la industria de servicios en Polonia, basándose en los criterios del sector (hotelería, finanzas, transporte, almacenamiento, entre otros) y la capacidad de la empresa (micro, pequeña, mediana y grande).

Con respecto a la recopilación de datos, se utilizó como instrumento al cuestionario, debido a que es una investigación de tipo cuantitativa, aplicando el método CATI. Se desarrolló un análisis empírico sobre la madurez de la logística 4.0 en la industria de servicios en Polonia. Los resultados mostraron que la implementación de las soluciones de las altas tecnologías de información sí se incorpora en las empresas de servicios; sin embargo, no poseen ningún efecto en la madurez de la logística 4.0.

Por otro lado, de la población encuestada, el 0.5% se logró medir el nivel de madurez digital de la logística 4.0, siendo que el 40% de las empresas lograron un alto nivel de madurez. Los autores concluyeron que en las empresas existe una falta de conocimiento acerca del uso de las herramientas y tecnologías de información, por lo que perjudica la eficiencia del flujo de información y la eficacia de los procesos.

Este antecedente aporta a la actual investigación debido a que brinda información acerca del porcentaje de empresas que se encuentran encaminadas a alcanzar la madurez en la logística 4.0. Adicionalmente, nos indica un obstáculo fundamental que impide la plena adopción de la logística 4.0 debido a la falta de conocimiento del uso de herramientas tecnológicas modernas. Por lo que, sin una comprensión adecuada y una implementación efectiva de dichas tecnologías, podrían generar dificultades para el máximo aprovechamiento de las ventajas de la digitalización y la automatización en las empresas logísticas. Por último, identificar la falta de conocimiento permite desarrollar estrategias de capacitación que ayuden a superar dicha barrera.

Winkelhaus y Grosse (2020) analizaron cómo impulsar un actual marco integral, el cual combina diversos factores (desencadenantes externos, principales innovaciones tecnológicas, impactos de las interacciones humanas y tareas logísticas), en la investigación logística basada en los diversos enfoques que existen en la investigación de logística 4.0, debido a que es un término usado en la logística en la era de la industria 4.0. Para esto desarrollaron una investigación usando el método de revisión bibliográfica sistemática donde tomaron como muestra a 114 artículos sobre logística 4.0.

Los resultados indicaron las principales soluciones que admite la logística 4.0 es el internet de las cosas (IoT), sistemas ciberfísicos, big data, la nube, entre otras tecnologías. Asimismo, en la industria 4.0 se distingue primordialmente 3 aspectos, el primero es el paradigmático (personalización en masa), el segundo es el tecnológico (nuevas tecnologías de la información) y el tercero es la sostenibilidad (ambiente).

Los autores concluyeron que las tecnologías empleadas por las empresas del sector logístico se podrían dividir en las siguientes categorías: sistemas basados en IoT, aplicaciones ciber físicas y robóticas autónomas, aplicaciones de big data, sistemas habilitados para la nube, móviles basados en sistemas, aplicaciones basadas en redes sociales y otras tecnologías.

Este antecedente aporta a la actual investigación debido a que permite identificar de como las tecnologías relacionadas con la industria 4.0 pueden optimizar y mejorar los productos y/o servicios según las demandas del mercado mejorando la competitividad de las empresas logísticas, brinda una mayor comprensión de cómo aplicar las tecnologías 4.0 a fin de mejorar la eficiencia operativa en los procesos logísticos, facilita la identificación de como dichas tecnologías brindan soporte a los empleados mejorando la

eficiencia y motivación derivando en un impacto positivo en la productividad laboral y por último, revela los obstáculos tales como las incertidumbres económicas y la falta de normalización tecnológica con el objetivo de desarrollar estrategias para superar los desafíos.

#### **1.4 Ciclo de vida del servicio (life cycle services)**

Tiwong et al. (2020) analizaron cómo los proveedores de servicios logísticos (LSP) podrían solucionar las necesidades de los clientes y alcanzar un desarrollo superior desde un enfoque fundamentado en el modelo de ciclo de vida de los proveedores de servicios logísticos en el contexto de industria 4.0 para así incrementar la mejora del servicio logístico. Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 3 proveedores de servicios logísticos ubicados en Tailandia, basándose en seleccionar a una pequeña, mediana y grande empresa proveedora de servicio logístico (LSP).

Asimismo, se ejecutó dos fases en la metodología de investigación, en la primera se evaluó las fases del ciclo de vida de LSP y en la segunda se validó el modelo previamente evaluado. Para el análisis se procedió a realizar los análisis PLC, matriz de análisis para datos cualitativos y modelo de interferencia difusa para la primera fase. De manera análoga, en la segunda fase se aplica el método Best-Worst (mejor y peor) y por último el despliegue de funciones de calidad.

Los resultados indicaron que tanto el primero, segundo y el tercer proveedor de servicios logísticos se encontraban en la etapa de madurez y, adicionalmente, cada una de ellas requería de la industria 4.0 para aumentar la calidad en el servicio que brindan. Además, los autores resaltaron acerca de la disponibilidad de las herramientas en la industria 4.0 para hacerle frente a problemas tales como la capacidad de respuesta, entrega a tiempo y la satisfacción de los clientes; de manera que entre algunas soluciones brindadas por los autores se tiene el uso de tecnología virtual, el internet de las cosas, big data, etc.

Este antecedente contribuye a la actual investigación, dado que desde el enfoque del ciclo de vida de las empresas logísticas se puede incluir mejoras con base en la industria 4.0 que calcen con la etapa en la cual se encuentran. Por lo que, uno de los factores más importantes para que las empresas logísticas destaquen en sus operaciones es la capacidad de respuesta en cuanto a las herramientas de la industria 4.0 que se pueden

emplear son el análisis del big data y la simulación con tecnología. Por otro lado, se resalta la satisfacción del cliente a fin de generar lealtad y confianza siendo el internet de las cosas y el servicio autónomo herramientas de tecnología que se pueden emplear para el propósito.

Yavas y Ozkan-Ozen (2020) exploraron acerca de cómo los centros logísticos se pueden transformar en el contexto de la industria 4.0; su principal objetivo fue exponer los primordiales criterios para los centros logísticos en la era 4.0, teniendo en cuenta la conexión que poseen con las prácticas tradicionales de estos centros; asimismo, buscan desarrollar un nuevo marco para los recientes centros logísticos. Para esto realizaron una investigación de campo donde tomaron como muestra a 7 profesionales con doctorados de distintos países tales como China, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos, basándose en dos criterios, la experiencia en modelo de ciclo de vida (Life Cycle Services) y que se encuentran laborando en áreas relacionadas con la logística de distintas universidades.

Con respecto a la recopilación de datos, se empleó el cuestionario, ya que es una investigación de tipo cuantitativa, y para el análisis se llevó a cabo el método DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) con el cual se buscó estudiar las relaciones causales entre criterios.

Los resultados señalaron que las plataformas de información digital poseen un rol importante, puesto que posee una capacidad potencial para incrementar la eficiencia, la potestad de control y la disposición de respuesta en las operaciones logísticas. Los autores concluyeron que las plataformas de información digital brindan una sub-disposición para las avanzadas tecnologías de la logística en la industria 4.0. Asimismo, las mencionadas plataformas son la base para desarrollar los centros de logística 4.0 y crear redes inteligentes.

Este antecedente aporta a la actual investigación debido a que brinda conocimientos y confirma la relación entre la información digital implementada en plataformas y la mejora en los centros logísticos con base en las tecnologías de la industria 4.0. Adicionalmente, indica la necesidad de renovar para optimizar los procesos existentes de manipulación, almacenamiento y transporte a fin de mejorar la eficiencia y tiempo de respuesta adaptándolos a los estándares de la industria 4.0. Asimismo, se requiere una centralización de datos y un eficiente intercambio de información para todos

los procesos logísticos brindando una mayor coordinación y visibilidad en la cadena de suministro.



## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente capítulo explora acerca del contexto del problema estudiado, la problemática general y los problemas específicos que se abordara en el estudio, tales como la industria 4.0, la situación actual en Argentina la cual nos ayudara a comprender mejor la situación de como los factores de la industria 4.0 afectan el desempeño de las empresas logísticas hoy en día, dado que como bien sabemos Argentina posee una de las más altas inflaciones de Latinoamérica, sumado a los rezagos del COVID-19 el cual ha afectado a todas las industrias del comercio.

### **2.1 Situación problemática**

Según Imran et al. (2018) recientemente se da la tendencia hacia la automatización, intercambio de datos en tiempo real, el uso de big data, todo eso es mejor conocido como industria 4.0 o la cuarta revolución industrial. El cual está compuesto por sistemas físicos cibernéticos, el internet de las cosas y la información en la nube. De acuerdo con Herc̃ko et al., Huseyniĭ et al., Stverkova y Pohludka, la clave de toda revolución industrial es la mejora de la productividad (como se citó en Imran et al., 2018, p. 1). La industria 4.0 es un concepto el cual se enfoca en la automatización de sistemas y procesos, la digitalización y el intercambio de datos en las industrias. Uno de sus principales objetivos es lograr una fábrica inteligente que reduzca el tiempo de entrega para contestar a los requerimientos de los clientes o ante imprevistos y mejorar la productividad del sistema (Abdirad & Krishnan, 2020).

Según Abdirad y Krishnan (2020), la primera revolución industrial empezó con el desarrollo de la energía hidráulica y a vapor, así como la mecanización del sistema de producción en 1784. La segunda revolución industrial cambió el sistema de producción a un sistema de producción en masa, las líneas de ensamblaje eran más avanzadas, ya que usaban energía eléctrica en 1870. La tercera revolución industrial se basó en la industrialización de los procesos de producción mediante el uso de las computadoras en 1970.

Por último, según Lu (2017), la cuarta revolución industrial es la integración de sistemas mediante la digitalización entre dispositivos mediante el uso del internet de las

cosas y sistemas ciber-físico, de acuerdo con Da et al. (2018) fue llamado industria 4.0 (como se citaron en Abdirad & Krishnan, 2020). Según Olsen es un término acuñado por la agencia alemana de desarrollo económico (GTAI) que se refiere al surgimiento, avance y convergencia de diversas tecnologías que aseguran una conexión casi en tiempo real entre el mundo físico y digital (como se citó en Rejeb, 2020, p. 2).

De acuerdo Rajnoha y Lesníková, hoy por hoy, las empresas con un buen desempeño se consideran a aquellas que son capaces de aprovechar las oportunidades, se adaptan a los continuos cambios en el entorno y logra un mejor desempeño (como se citó en Imran et al., 2018, p. 1).

Desde la iniciativa estratégica alemana, según Kagermann et al., y Ślusarczyk la industria 4.0 es actualmente un marco importante para algunos países tal como Estados Unidos, Europa y Asia (como se citó en Imran et al., 2018, p. 6). Strandhagen alega que, la industria 4.0 ha funcionado velozmente en la creación de avanzadas ideas tales como la fábrica inteligente, los sistemas físicos cibernéticos, la big data, el internet de las cosas (IoT), y la interoperabilidad (como se citó en Imran et al., 2018, p. 2).

En la última década, Pan alega que la gestión de la cadena de suministro (SCM) y la logística han sido testigos de grandes cambios (como se citó en Rejeb et al., 2020). De esta manera, Tahtam indica que el creciente interés en la gestión de la cadena de suministro y la logística han sido impulsados por la presión competitiva en el mercado y la ha llevado a su convertirse en una parte crítica de las operaciones y estrategias de las empresas (como se citó en Rejeb et al., 2020, p. 2). Por lo tanto, Shavarani et al., menciona que, las empresas necesitan gestionar de forma eficiente su cadena de suministro y sus actividades logísticas para mantener sus posiciones competitivas en un entorno empresarial cada vez más dinámico (como se citó en Rejeb et al., 2020).

De acuerdo con Bhandari, la aparición de nuevas tecnologías ha logrado que las organizaciones aprovechen nuevas oportunidades y logren ventajas competitivas (como se citó en Rejeb et al., 2020, p. 2). Por lo que, se espera que la industria 4.0 tenga un efecto relevante en las cadenas de suministro, los modelos comerciales y los procedimientos para lograr un centro logístico. Asimismo, los investigadores utilizan diferentes nombres para la industria 4.0 en el contexto de la gestión de la cadena de suministro (SCM) tales como red de suministro digital (DSN), internet de las cosas, logística electrónica o logística 4.0 (Imran et al., 2018).

Cuatro principales elementos de la cadena de suministro (integración, operaciones, compras y distribución) se ven afectados y también podrían aumentar la productividad de las compañías por medio de la implementación de la industria 4.0 en los sistemas de la cadena de suministro según Kayikci (como se citó en Abdirad & Krishnan, 2020, p. 2). De acuerdo con Santos et al, la industria 4.0 puede traer beneficios positivos en la planificación actual de ventas, operaciones y en los procesos logísticos (como se citó en Abdirad & Krishnan, 2020, p. 2).

Asimismo, la industria 4.0 puede ayudar a las empresas a permitirse realizar procesos complicados y dinámicos en su cadena de suministro, también a manejar la producción e integración de clientes a una gran escala según Rennung (como se citó en Abdirad & Krishnan, 2020, p. 2).

Cabe destacar que en Argentina en los últimos años se ha desarrollado un crecimiento exponencial con respecto al sector logístico a causa del crecimiento del comercio electrónico e internacional, por lo cual ha derivado un incremento en la demanda de los servicios logísticos.

Como se puede observar en la tabla 2.1, en el año 2020 el cual se desarrolló la pandemia del COVID-19, en cuanto a los valores del comercio exterior sufrieron una caída con respecto a los años anteriores; no obstante, se detalla un crecimiento continuo en los siguientes años potenciando el crecimiento en el mercado internacional con un incremento del año 2021 al 2022 en 29.02% en cuanto a las importaciones de bienes, 13.49% en las exportaciones de bienes, 62.68% en las importaciones de servicios y en 53.08% en las exportaciones de servicios.

**Tabla 2.1***Principales valores de comercio exterior de Argentina*

<b>Valores del comercio exterior</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Importación de bienes ( <i>millones de USD</i> )	65.482	49.124	42.354	63.185	81.522
Exportación de bienes ( <i>millones de USD</i> )	61.781	65.116	54.884	77.935	88.445
Importación de servicios ( <i>millones de USD</i> )	24.277	19.646	12.024	13.071	21.264
Exportación de servicios ( <i>millones de USD</i> )	15.342	14.802	9.486	9.428	14.432

*Nota.* Adaptado de *Cifras del comercio exterior de Argentina*, por Organización Mundial del Comercio, recuperado el 08 de abril del 2024 (<https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/argentina/cifras-comercio-exterior>)

Asimismo, Argentina posee una amplia red de transporte más desarrollada a comparación de Perú, cuenta con una extensa red de autopistas y carreteras en el país que conectan las principales regiones siendo tales como la Red Vial Nacional, Autopista del Oeste, Autopista Buenos Aires-La Plata y los corredores bioceánicos que conectan el Pacífico con el Atlántico.

Adicional, en cuanto a la red ferroviaria Argentina posee una mejor estructura que conecta las principales ciudades y regiones del país, así como líneas ferroviarias exclusivas para el transporte de minerales, granos, entre otros. Por otro lado, Argentina posee una amplia costa marítima la cual contiene importantes puertos como Buenos Aires, Bahía Blanca y Rosario, los cuales gozan de un papel clave en cuanto al comercio exterior, comparado con Perú el cual conserva una menor cantidad de puertos destacando el puerto del Callao.

Sin embargo, si bien Perú ha realizado una mejora lo largo de los últimos años con respecto a la red vial, sigue enfrentando desafíos en cuanto a infraestructura y mantenimiento, así como con respecto a la limitada red ferroviaria. Por consiguiente, la infraestructura logística juega un papel fundamental en cuanto a la competitividad y eficacia del ámbito logístico. Si bien Argentina en términos absolutos posee una infraestructura logística más avanzada, la competitividad del sector logístico puede variar de acuerdo con diferentes factores tales como se presenta a continuación.

**Tabla 2.2***Indicadores de Desempeño Logístico de Argentina y Perú*

ITEMS, puntuación (1=baja a 5=alta)	2016		2018		2023	
	ARG	PER	ARG	PER	ARG	PER
Capacidad para rastreo y seguimiento de envío	3.3	2.9	3.0	2.6	2.9	3.4
Competencia y calidad de los servicios logísticos	2.8	2.9	2.8	2.4	2.7	2.7
Facilidad para organizar envíos internacionales a precios competitivos	2.8	2.9	2.9	2.8	2.7	3.1
Eficiencia del proceso de despacho aduanero	2.6	2.8	2.4	2.5	2.7	2.6
Frecuencia con la que los envíos llegan al destinatario dentro del tiempo programado o esperado	3.5	3.2	3.4	3.4	3.1	3.4
Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte	2.9	2.6	2.8	2.3	2.8	2.5
Índice de desempeño logístico: Puntaje general	3.0	2.9	2.9	2.7	2.8	3.0
Índice de desempeño logístico: Porcentaje de los de mejor desempeño)	60.8	58.7	58.9	52.9	..	..

*Nota.* De *Índice de desempeño logístico*, por Banco Mundial, 2024  
([https://databank.worldbank.org/source/logistics-performance-index-\(lpi\)](https://databank.worldbank.org/source/logistics-performance-index-(lpi)))

**Tabla 2.3***Variación de los Indicadores de Desempeño Logístico de Argentina y Perú*

ITEMS, puntuación (1=baja a 5=alta)	VAR 2016-2018		VAR 2018- 2023	
	ARG	PER	ARG	PER
Capacidad para rastreo y seguimiento de envío	-6.6%	-13%	-5%	33%
Competencia y calidad de los servicios logísticos	-1.7%	-15%	-3%	12%
Facilidad para organizar envíos internacionales a precios competitivos	5.9%	-2%	-8%	9%
Eficiencia del proceso de despacho aduanero	-8.0%	-8%	12%	3%
Frecuencia con la que los envíos llegan al destinatario dentro del tiempo programado o esperado	-2.9%	7%	-8%	-1%
Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte	-2.9%	-13%	1%	10%
Índice de desempeño logístico: Puntaje general	-2.6%	-7%	-3%	11%
Índice de desempeño logístico: Porcentaje de los de mejor desempeño)	-3.1%	-10%	-	-

Como se puede observar en la tabla 2.3 la variación de los indicadores de desempeño logístico de Argentina para el año 2016-2018 con respecto a la variación de Perú fue menor en cuanto al puntaje por cada indicador; sin embargo, la variación de los

años 2023 – 2018 Argentina tuvo una mayor caída en cuanto a puntaje de los indicadores de desempeño logístico siendo las facilidades para organizar envíos internacionales a precios competitivos y la frecuencia con la que los envíos llegan al destinatario dentro del tiempo programado los indicadores con mayor variación negativa a lo largo de los años.

De acuerdo con el indicador económico de Argentina del Banco Mundial, la nación en cuanto a términos de PIB posee una mayor economía de 631.13 mil millones de dólares, a comparación de Perú con 242.63 mil millones de dólares. Por lo que puede comprender una mayor actividad económica, lo cual aumenta la posibilidad de un mercado logístico más amplio. En consecuencia, el PIB per cápita de Argentina con 13,650.6 de dólares casi duplica la cifra del PIB per cápita de Perú con 7,125.8 para el año 2022 (Ver figuras 2.1 y 2.2).

### Figura 2.1

#### Indicador Económico de Argentina



Nota. De “Argentina”, por Banco Mundial, recuperado el 08 de abril del 2024 (<https://datos.bancomundial.org/pais/argentina?view=chart>)

## Figura 2.2

### Indicador Económico de Perú



Nota. De “Perú”, por Banco Mundial, recuperado el 08 de abril del 2024 (<https://datos.bancomundial.org/pais/peru?view=chart>)

Argentina, al desarrollar una economía más amplia que la de Perú en cuanto a términos de PIB, con un crecimiento anual de 5% en comparación del 2.7% de Perú para el año 2022, incrementa las oportunidades para la cooperación empresarial, así como la inversión en innovaciones de la industria 4.0. No obstante, la disponibilidad de recursos y la madurez del mercado son variables importantes a evaluar.

Según el Banco Mundial (2023):

Argentina es una de las economías más grande de América Latina, con un producto interno bruto (PBI) de aproximadamente US\$650 mil millones. Sin embargo, la volatilidad histórica del crecimiento económico ha impedido el desarrollo del país. La pandemia del COVID-19 y el aislamiento social como forma de combatir la pandemia agravo la situación. Sumado a esto una grave sequía ha sacudido las condiciones económicas del país aumentando la inestabilidad macroeconómica preexistente. La pobreza urbana en Argentina sigue siendo elevada alcanzando un 40.1% de la población según las estadísticas

nacionales anunciadas en septiembre del 2023. (párr. 4). Durante el 2020, Argentina sufrió una caída del PBI del 9.9%, siendo la mayor desde el 2002. Para contrarrestar los efectos de las crisis, el gobierno implementó un paquete de medidas de emergencia. Sin embargo, la economía doméstica sigue mostrando fuertes desbalances macroeconómicos. La inflación anual en el 2023 alcanzó la cifra de 142.7% para octubre de ese mismo año damnificando a los segmentos más vulnerables de la población Argentina. (párr. 4)

Según los datos del Foro Económico Mundial, Argentina es uno de los países de Latinoamérica más atrasados en términos de capacidad logística, esto se debe a que el porcentaje de inversión regional en infraestructura es de apenas 2.9%, mientras que el promedio es de 3.5%. Por lo tanto, existe una demanda local urgente del Centro de Distribución que ejecute las normas necesarias para asegurar la calidad, protección ambiental y de tecnología (É-Logística, 2018).

De acuerdo con la página web Punto a Punto (2021) señala que:

Debido al actual estancamiento de la economía argentina, el gobierno presentó un plan industrial y tecnológico “Desarrollo Productivo Argentina 4.0” que contempla la implementación de 56 medidas con las cual busca que las empresas adopten nuevas tecnologías para mejorar su competitividad, nivel de empleo, exportaciones con el desarrollo de servicios. Adicionalmente, se anunció el envío al congreso de proyecto de Ley INTI 4.0, cuyo principal objetivo según Matías Kulfas, ex ministro de Desarrollo Productivo, es consolidar el proceso de recuperación de capacidad humana, infraestructura y equipamiento. Asimismo, el ex ministro Kulfas menciona que el paradigma 4.0 es una nueva manera de producir incorporando recursos de la inteligencia artificial y el internet de las cosas para automatizar y volver más eficientes los procesos productivos. (párr. 4)

Se espera que el desempeño de servicio de las empresas logísticas argentinas mejore con la implementación de medidas de la industria 4.0 tales como la big data, fábricas inteligentes, sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas y la interoperabilidad. Para que así se logre la reactivación del sector internacional del país y contribuya a activar la economía que agravia seriamente al país.

Por lo tanto, la situación actual en Argentina es crítica debido a que reconocidas empresas se han retirado de este mercado, entre ellos Latam, el cual es una de las aerolíneas más grandes, por el cual se realizaba envíos de mercancía aérea de importación y exportación. En este caso, las empresas que aún se encuentran activas en el mercado logístico tiene la tarea de mejorar su desempeño a través de la eficacia y eficiencia de la cadena logística por medio del uso de nuevas herramientas logísticas para así poder satisfacer la demanda de los productos que necesitan los consumidores argentinos.

Cabe destacar que la incorporación de las tecnologías de la industria 4.0 en el sector logístico promueve el desarrollo de la eficiencia operativa, aumenta la competitividad de las empresas y reduce los costos de las operaciones logísticas, lo cual permitiría beneficiarse del crecimiento económico de la nación. En síntesis, una investigación sobre la industria 4.0 en el sector de servicios logísticos de Argentina brindaría datos concretos sobre el estado actual de las empresas con respecto a las nuevas tecnologías, el potencial de desarrollo y los beneficios económicos de implementarlas, lo cual impulsaría la toma de decisiones estratégicas a fin de promover la modernización y competitividad del sector logístico.

## **2.2 Formulación del Problema**

### **2.3 Problema general**

¿Cuál es la influencia de la industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?

#### **2.3.1 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?
- ¿Cuál es la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?
- ¿Cuál es la influencia de los sistemas ciberfísicos (CPS) en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?
- ¿Cuál es la influencia del internet de las cosas (IoT) en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?

- ¿Cuál es la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?
- ¿Cuál es la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?



## **CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN**

### **3.1 Importancia de la investigación**

#### **3.1.1 Justificación teórica**

La presente investigación pretende analizar la forma en la que influye la industria 4.0, en este caso la big data, la fábrica inteligente, la interoperabilidad, el internet de las cosas y los sistemas ciberfísicos en el desempeño de las empresas logísticas en Argentina. Se procederá a realizar la investigación empleando conceptos previos y análisis de campo en relación con los problemas, objetivos y variables previamente planteadas. La finalidad es obtener un reporte teórico que ayude a los gerentes de empresas del sector logístico a invertir en adecuadas herramientas tecnológicas que ofrece la industria 4.0 para mejorar su desempeño y ser más competitivos en el mercado internacional, el cual se encuentra en una constante evolución dotada de tecnología.

En la presente investigación se pretende ser una referencia con respecto a las nuevas investigaciones, dado que según la evidencia bibliográfica del tema acerca de la influencia de la industria 4.0 en el contexto de la postpandemia del COVID-19, denota una ausencia de datos. Tal como lo menciona (Imran et al., 2018) hoy en día gran parte de las empresas de servicios se encuentran avanzando hacia una tecnología cada vez más superior a través de la introducción de ideas de la industria 4.0 (Oláh et al., 2018). Las industrias de producción y servicios son la columna vertebral de cada país, teniendo una contribución significativa a la economía de una nación.

En consecuencia, en Argentina las empresas del sector servicios tanto como producción se encuentran paralizadas tanto por problemas monetarios como por los problemas que trajo consigo la pandemia del COVID-19.

Por lo tanto, es importante evaluar en qué situación se encuentran las empresas del servicio logístico argentinas para que futuras investigaciones puedan medir el impacto económico de estas, y así mismo poder brindar información que sea relevante para mejorar el desempeño de las empresas.

Por lo que la presente investigación genera una base teórica con fundamentos sustentados con base en la evidencia bibliográfica, genera un aporte académico y científico para el desarrollo de futuras investigaciones.

### **3.1.2 Justificación práctica**

La presente investigación busca responder prácticamente a los usuarios interesados en el tema y ayudar a los usuarios que poseen desconocimiento en el asunto de la influencia de los factores de la industria 4.0 en el sector de la logística en Argentina; mediante el empleo de datos estadísticos e instrumentos de recolección de datos los cuales brinden respuestas a la formulación general del problema y específico que se plantearon previamente.

La importancia práctica de la investigación se basa en que los resultados aportaran una vasta comprensión a los grupos de interés tales como las personas relacionadas con la industria 4.0, los profesionales, investigadores, estudiantes y gerentes relacionados de la industria del sector logístico, acerca del papel que tiene los factores (fabrica inteligente, big data, el internet de las cosas, interoperabilidad y los sistemas ciberfísicos) de la industria 4.0 que influyen en el desempeño de la industria de los servicios en economías emergentes. Siendo una de las investigaciones pioneras en estudiar el impacto de los factores de la industria logística en Argentina.

Asimismo, se desea fomentar el interés de futuras investigaciones acerca de los nuevos avances tecnológicos que mejoren la productividad de las empresas, específicamente en el sector logístico, el cual es uno de los más relevantes a escala mundial.

La presente investigación se realiza con el fin de evaluar el papel de las nuevas tecnologías de la industria 4.0 en el área de la logística, la cual servirá como referencia a las empresas proveedoras de este servicio a fin de que consideren en obtener un mejor desempeño y las posibilidades de incrementar la oferta sus servicios; cabe resaltar que el presente estudio se puede emplear como una importante referencia acerca de la aplicación de las herramientas de la industria 4.0 para el aumento de la productividad de las organizaciones logísticas en Argentina.

### **3.1.3 Justificación metodológica**

La importancia de la presente investigación en términos metodológicos se basa en su metodología cuantitativa con diseño no experimental, que tiene como objetivo analizar de forma numérica la influencia de los factores de la industria 4.0 en el desempeño de las empresas logísticas argentinas. Por lo tanto, la presente investigación emplea la metodología cuantitativa, la cual según Hernández-Sampieri (2014) este tipo de enfoque interpreta un grupo de procesos de sucesión y probatorios, en el cual cada fase da paso a la siguiente, no se puede saltar o evadir algún paso. Por otro lado, el enfoque cualitativo es un proceso circular en el cual la secuencia no siempre es la misma, pues cambia en cada estudio, la acción de analizar se da de manera activa entre los hechos y su interpretación.

De esta manera se utilizará un diseño de investigación transversal, ya que según Hernández-Sampieri et al. (2014) este tipo de diseño recolecta datos en un solo momento dado, pues su finalidad es explicar las variables y estudiar su relación en un momento asignado. Por otro lado, si se requiere estudiar acerca de los cambios en un lapso de un suceso o fenómeno, es más apropiado usar el diseño de investigación longitudinal. Asimismo, el presente estudio busca recolectar datos acerca del desempeño actual con base en las herramientas de la industria 4.0 de las empresas logísticas argentinas, por lo que corresponde utilizar el diseño transversal.

Para los datos recolectados de fuentes primarias se procederá a aplicar como instrumento el cuestionario, dado que es una investigación cuantitativa, basando las preguntas de acuerdo con la escala de Likert, la cual se fundamenta en un grupo de ítems escritos en formato de afirmación, de los cuales se solicita la elección de una de las cinco categorías de la escala por parte de los participantes de la muestra seleccionada (Hernández-Sampieri et al., 2014). Siendo el cuestionario la mejor técnica cuantitativa aplicada en la presente investigación para obtener los datos y así poder dar respuestas a las preguntas previamente planteadas.

## **3.2 Viabilidad de la investigación**

La presente investigación acerca de la influencia de la industria 4.0 en el sector de servicios de la industria logística en Argentina, tiene viabilidad para ser investigada tanto el ámbito técnico, social y económico, los cuales se procederá a detallar a continuación.

Respecto al ámbito técnico se cuenta con diversa información de fuentes secundarias como las que nos brinda los artículos previamente mencionados. Asimismo, se cuenta con acceso a importantes bases de datos tales como Proquest, Science Direct, Euromonitor, Data Trade, entre otras. Adicionalmente, para la obtención de datos procedente de fuentes primarias, dado que se aplicará el método cuantitativo, se procederá a realizar encuestas, para lo cual se utilizará la plataforma de Google Forms; lo cual el enlace correspondiente al cuestionario se les hará llegar por medio de mail a la población muestreada en Argentina.

Cabe resaltar que adicionalmente se cuenta con el aporte de profesionales preparados en el tema y expertos, los cuales nos brindan información adicional para desarrollar con éxito el presente estudio.

Por otro lado, para contactar a la población muestreada, se realizará una investigación de las principales empresas logísticas argentinas, obteniendo así los correos de los gerentes y ejecutivos de las empresas, por lo cual se contará con la cooperación por parte de las empresas logísticas para el desarrollo del presente estudio, del cual obtendrán información acerca del desempeño de las mismas empresas muestreadas con base en el uso de las herramientas que brinda la industria 4.0. Por último, desde el punto de vista económico, la investigación se solventará con total liquidez en todas las fases del desarrollo que se requiera costear según la necesidad derivada de la investigación.

### **3.3 Limitaciones de la investigación**

Dado que la investigación trata acerca de la industria 4.0 la cual es un campo bastante amplio, ya que aparte de abarcar los cinco factores que se evaluarán en la presente investigación (big data, internet de las cosas, interoperabilidad, sistemas ciberfísicos y fábrica inteligente), también abarca el ciclo de vida de los servicios, la transparencia informativa, ciberseguridad, entre otros.

Hoy en día la industria 4.0 está implicada tanto en producción de bienes como servicios; sin embargo, por conceptos prácticos se procederá a realizar la investigación con base en los servicios. Asimismo, el sector servicios es muy amplio abarcando los servicios de alimentación, telecomunicaciones, educativo, entre otros; por consiguiente, la presente investigación solo se enfoca en el sector logístico específicamente, puesto que la industria 4.0 afecta significativamente la administración de la cadena de suministro.

## **CAPÍTULO IV: OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Analizar la influencia de la industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

### **4.2 Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas
- Determinar la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas
- Determinar la influencia de los sistemas ciberfísicos (CPS) en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas
- Determinar la influencia del internet de las cosas (IoT) en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas
- Determinar la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas
- Determinar la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

# CAPÍTULO V: HIPÓTESIS

## 5.1 Hipótesis general

HG: La influencia de la industria 4.0 tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

## 5.2 Hipótesis específicas

H1: La big data tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

H2: La fábrica inteligente tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

H3: Los sistemas ciberfísicos (CPS) tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

H4: El internet de las cosas (IoT) tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

H5: La interoperabilidad tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

H6: Los servicios tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas

## **CAPÍTULO VI: FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **6.1 Marco Teórico**

#### **6.1.1 Teoría de Análisis de Costos Transaccionales**

En la teoría de análisis de costos transaccionales Coase indica que la selección de los tipos más eficaces de estructuras interorganizativas e interorganizativas tiene impacto en la eficiencia de los distintos tipos de mecanismos de gobernanza en términos de costos de producción y transacción (como se citó en Loureiro et al., 2018).

A lo largo del tiempo, esta teoría ha ido evolucionando de distintas formas, siendo promovida por nuevos modelos de transacciones y a través de la variación de la economía actual. De acuerdo con Hennart (1991), los profesionales de negocios internacionales quienes iniciaron a trabajar de manera independiente fueron los pioneros en la promoción de la integración sobre los planteamientos para comunicar a los demás profesionales sobre el desarrollo internacional (Buckley & Casson, 1976; Rugman, 1981) como se citó en Cuypers et al. (2021).

Cabe resaltar, según Williamson et al. las investigaciones actuales sobre el análisis de los costos transaccionales le han dado relevancia a los “compromisos creíbles” y también a la inversión bilateral en activos de ambas partes que se encuentren involucrado en la transacción (como se citó en Cuypers et al., 2021).

Los costos de transacción implican costos ex ante inicio (búsqueda de información) y acuerdo (negociación y toma de decisión) y costos ex post de control y ajuste. Dependiendo de los costos transaccionales de mercado, pueden surgir diferentes estructuras de gobierno, como mercados o jerarquías, de acuerdo con Williamson, Picot et al. y Strebinger & Treiblmaier (como se citó en Treiblmaier, 2018, p. 548).

La teoría de los costos de transacción es una teoría que pretende brindar precisión acerca del comportamiento organizacional, dado que aparece de la necesidad de concluir la visión neoclásica; sin embargo, pasaron alrededor de cuarenta años para que la teoría sea aceptada. Cabe resaltar que Coase inició la teoría donde buscaba explicar la presencia de la empresa según los costos de transacciones en el mercado (como se citó en Loureiro et al., 2018); básicamente los mencionados costes serían menores en ciertas situaciones

si es que la transacción se logra realizar dentro de la misma empresa (Mariz & Calvo, 1999).

Es importante destacar que según Mariz y Calvo (1999) los costos de transacción se detallan como:

Aquellos costes que lleva aparejados todo mecanismo asignativo. De igual forma Coase resalta como esencial el coste de descubrimiento de los precios relevantes, el de aprendizaje y el de negociación de las condiciones contractuales, por lo que estos costes serán costosos en las relaciones a largo plazo dado que se incurrirá en el costo de estos de manera repetitiva (como se citó en Loureiro et al., 2018).

Mariz y Calvo (1999) indican que existe una posibilidad de minimizar el coste de transacción mediante la otorgación de autoridad a una de las partes acerca de los términos del contrato, como resultado ante la abolición del mecanismo de precios y la entrada de la autoridad, sean estas las circunstancias que exactamente definen a una organización (p.1).

Por lo que, a su vez Mariz y Calvo (1999) alegan que:

Esta supone mayores costes de rigidez administrativa y que se genere posibles errores, y la conclusión se encuentra en fijar el límite de la empresa en el punto en el en que los ahorros de los costes transaccionales de mercado terminen por organizar las actividades dentro de la empresa de forma que se compense con los costes adicionales (p.1).

Por otro lado, según Grover y Malhotra (2003) la teoría de costos de transacciones brinda una valiosa base teórica en la administración de la cadena de suministro, por lo que se han llevado a cabo herramientas de mediciones, propuestas, pautas de investigación, para investigar temas como integración y distribución de la cadena de suministro, tercerización y decisiones de adquisición, asignación de inversiones y coordinaciones, entre otros.

Algunos autores presentan casos que incluyen la teoría de costos transaccionales aplicados en la administración de la cadena de suministro tales como el intercambio de información (Yigitbasioglu, 2010), gestión de cartera de compras según Luzzini, la adopción de prácticas ambientales por parte de los proveedores según Tate, la percepción de los riesgos de transacción de acuerdo con Stranieri y la eficacia del desempeño de la

gobernanza relacional y contractual según Wacker (como se citó en Treiblmaier, 2018, p. 548).

Según Stranieri et al. (2017) si bien la teoría de la economía de los costos de transacción es una de las teorías más fuertes que se usa para explicar cómo los agentes económicos minimizan los riesgos de transacción y los costos adicionales a este. Asimismo, esta teoría se enfoca en los riesgos de transacciones interrelacionados con la racionalidad limitada y el oportunismo de los agentes económicos, según Williamson (como se citó en Stranieri et al., 2017). No obstante, los recientes avances en la literatura han enfocado la atención en otras fuentes de riesgos de la empresa, de acuerdo con Narsimhalu et al., Droge et al., Olmos, Geyskens et al., Schilling & Steensma, Das & Teng, (como se citó en Stranieri et al., 2017).

Por lo que estos riesgos están asociados con las variaciones en el entorno económico, independientemente del comportamiento económico de las compañías. Cabe destacar que estas recientes formas de incertidumbre pueden traer consigo importantes consecuencias económicas en la organización de la cadena de suministro. De acuerdo con Yigitbasioglu (2010) la incertidumbre y la especificación de los activos son dos factores que incrementan los costos de coordinación y el riesgo de transacción, respectivamente, según Williamson, (como se citó en Stranieri et al., 2017).

De acuerdo con Bakos, Cash y Konsynski, Johnston y Vitale, el uso de las tecnologías de información (TI), han creado facilidades para la reducción de los costos de coordinación, por lo que ha sido considerablemente documentada en la literatura (como se citó en Yigitbasioglu, 2010, p. 552). Adicionalmente, la cooperación facilitada por el intercambio de información puede reducir los costos de transacción, puesto que las organizaciones pueden minimizar la incertidumbre de la cadena de suministro.

La incertidumbre por parte del suministro se relaciona con los acontecimientos impredecibles que suelen ocurrir en el área superior de la cadena de suministro. La escasez de materias y los retrasos de las entregas suelen ser las principales causas de la incertidumbre en el suministro. En efecto, la incertidumbre en el suministro puede generar retrasos o interrumpir la fabricación, la cual tendría un efecto adverso en las ventas, en el cual los distribuidores y los minoristas de la cadena también se ven afectados (Yigitbasioglu, 2010).

La teoría de los costos de transacciones es relevante en la presente investigación debido a que se busca minimizar los costos adicionales, especialmente en el contexto en el cual nos encontramos debido a la pandemia del COVID-19. Por lo tanto, las empresas deben sobrellevar las consecuencias aplicando estrategias y desempeñar un mejor servicio logístico.

### 6.1.2 Teoría de la Visión Basada en Recursos (RBV)

La teoría de la visión basada en los recursos surgió en forma de un contra movimiento a la escuela del posicionamiento, el cual resalto la importancia de la estrategia para una organización en particular (Porter, 1980). Por otro lado, la RBV alega que solo un subconjunto de los recursos de la organización crea una ventaja competitiva y un subconjunto más pequeño conduce a un desempeño superior en el largo plazo (Treiblmaier, 2018) (ver tabla 6.1).

**Tabla 6.1**

*Conceptos de los autores clásicos a través del tiempo sobre la teoría de la visión basada en los recursos*

Penrose (1959) La ventaja competitiva de las empresas es un amplio conjunto de características y la forma en que se utilizan.	Porter (1986) Precursor en el abordaje de la RBV en el ámbito de los estudios estratégicos. Conceptualizó la “ventaja estratégica”, el uso de un recurso como táctica de posicionamiento en el mercado.
Nelson and Winter (1982) La rutina como recurso capacitivo. Alta concentración de conocimiento tácito como generador de ganancias de eficiencia y consecuente reputación positiva.	Wernerfelt Composición de empresas por recursos tangibles e intangibles, siendo el recurso transformador la tecnología
Prahalad and Hamel (1990) Alcance de recursos como competencias y capacidades. La competencia central es el aprendizaje colectivo y muestra capacidad organizativa. La coordinación de actividades productivas y el uso de múltiples corrientes tecnológicas conciernen a una estrategia competitiva.	Barney (1991) Supuestos de rareza, valor, dificultad de imitación y dificultad de sustitución. Pensamiento sustentable combinado con ventaja competitiva, enfocándose en el uso de recursos de la empresa como estrategia competitiva.
Peteraf (1993) Heterogeneidad de los recursos de la empresa. Movilidad imperfecta de recursos entre empresas, ex ante y ex post límites a la competencia	Pisano y Shuen (1997) Hay ganancias en la ventaja competitiva en entornos tecnológicos que cambian rápidamente. Enfoque de capacidades dinámicas

*Nota.* Adaptado de “*The resource-based view and economic complexity: purposes and approaches,*” por F. Fernandes, E. Gustavo, P. Simongini, S. Campagna, 2021, *Revista de Administração Unimep*, v19, n2, p. 55 ([https://www.researchgate.net/profile/Fernan-Martins-Fernandes-Ferreira/publication/353467228\\_The\\_Resource-Based\\_View\\_and\\_Economic\\_Complexity\\_Purposes\\_and\\_Approaches/links/60ff47a4169a1a0103bc377c/The-Resource-Based-View-and-Economic-Complexity-Purposes-and-Approaches.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernan-Martins-Fernandes-Ferreira/publication/353467228_The_Resource-Based_View_and_Economic_Complexity_Purposes_and_Approaches/links/60ff47a4169a1a0103bc377c/The-Resource-Based-View-and-Economic-Complexity-Purposes-and-Approaches.pdf))

De acuerdo con Treiblmaier (2018) la posesión de escasos recursos conduce a la creación de una ventaja competitiva que se puede mantener mientras la empresa pueda salvaguardar sus recursos y no surjan otros sustitutos (Wernelfelt, 1984; Barney, 1991). Halldórsson et al. (2007) alego que “solo unos pocos artículos han aplicado la visión basada en recursos (RBV) al campo” (p. 288); no obstante, un gran número de estudios han destacado la utilidad de esta teoría y conceptos relacionados estrechamente con la teoría de la ventaja de recursos para el estudio de la gestión de la cadena de suministro (Hunt & Davis, 2008).

Según Olvarrieta y Ellinger; Wernerfelt, la teoría de la visión basada en recursos, las compañías pueden conseguir y conservar ventajas competitivas a través del desarrollo e implementación de valiosos recursos y capacidades (como se citó en Wang et al., 2020). Asimismo, la mencionada teoría afirma que en una compañía los recursos comprenden áreas tales como tecnologías, capacidades e infraestructura. Por lo tanto, los recursos deben coordinarse y desplegarse para generar ventajas competitivas (Mohamed et al., 2014). Asimismo, las capacidades son engorrosos paquetes de conocimientos acumulados y habilidades, obtenido a través de procesos organizativos, los cuales permiten a las organizaciones coordinar actividades (Day, 1994).

De acuerdo con Hafeez et al. (2002) se debe considerar a la capacidad como la habilidad de emplear los recursos de la organización para realizar alguna actividad y definir a los recursos como tangible, intangible o adquirido por una empresa.

Mendoza y Vanegas (2015), alegan que las investigaciones empíricas señalan que los agentes internos de las organizaciones poseen más relevancia que los agentes del medio ambiente o de la misma industria, según la descripción de mejor rendimiento (Hansen & Wernerfelt, 1989). El supuesto se encuentra avalado por la investigación de Michigan State University (1995) en la cual propone que se concentre en el incremento de las competencias de la logística en relación con el cumplimiento sobresaliente de la organización.

Asimismo, la teoría de la visión basada en recursos se basa en tres metodologías primero; empresas como paquete de recursos, algunos recursos de las empresas poseen todo lo necesario para que la empresa pueda funcionar e implementar sus estrategias. (Olvarrieta, 1996). “Según la literatura los recursos se pueden clasificar en componentes

de entrada, capacidades y activos; los activos y las capacidades se diferencian en que los activos están asociados con poseer, a diferencia de las capacidades están asociadas con hacer convirtiéndolo en intangible” (Martens et al., 1994, p. 15).

Segundo; las compañías como búsqueda de rentas, la teoría también se basa en las ganancias que son generadas por las capacidades, las cuales causan un mejor desempeño. Existen dos tipos de rentas; económico el cual hace referencia al superávit de rentabilidad con base en recursos referente a su costo de oportunidad; de manera que, las rentas económicas son el superávit de la rentabilidad de la cual se desprenden de la disparidad de eficacia en el manejo recursos semejantes (Estrada Mendoza & Vanegas Satizabal, 2015).

Tercero; recursos estratégicos y un rendimiento superior, las disparidades en los recursos se encuentran asociados con las disparidades en el servicio o los atributos del producto, por ende, en las diferencias del rendimiento y en las ventajas competitivas (Conner, 1991; Schulze, 1994).

Según Barney, alega que “los recursos estratégicos son aquellos recursos específicos de la empresa que son valiosos, escasos e inimitables, que generan rentas” y brinda a la empresa una ventaja competitiva (como se citó en Schoemaker & Amit, 1994).

En el contexto de la logística, también se puede clasificar a los recursos tangibles tales como base de datos, información y sistema, equipos operativos o intangibles tales como conocimientos, habilidades y/o cultura organizacional. Beneficiarse de los recursos usando la combinación de los activos intangibles y los tangibles dando paso a que los operadores logísticos puedan amplificar las relaciones entre empresas con los clientes claves, socios y así poder mejorar el desempeño de la logística usando las capacidades de servicio ofreciendo soluciones logísticas eficaces en respuesta a las necesidades de los clientes (Yang & Lirn, 2017).

Adicionalmente, en la literatura se encuentra artículos de recientes investigaciones de la gestión de la cadena de suministro tal como el impacto de los recursos y capacidades de las compañías en el desempeño logístico (Yang & Lirn, 2017), aprendizaje inter organizacional (Manuj et., 2013), el papel de la información de mercado en la creación de una ventaja informativa para los proveedores de transporte (Golicic et al., 2012) y la determinación de antecedentes de integración de información de la cadena de suministros (Huo et al., 2016).

La teoría de la visión basada en los recursos es importante para la presente investigación, dado que proporciona valiosa información acerca de cómo se crea la ventaja competitiva dentro de las organizaciones y como se puede conservar dicha ventaja durante el tiempo para así mejorar el desempeño de las empresas.

### **6.1.3 Teoría de la Difusión de Innovaciones (DOI)**

La teoría de la difusión de innovaciones es una fuerte teoría, que abarca un nuevo proceso, idea o innovación tecnológica para ser adoptada y difundida a través de la sociedad u organizaciones (Quitte et al., 2012; Rogers 1983).

De acuerdo a Rogers (1983), indica que el concepto de difusión es el procedimiento mediante el cual una novedad se transmite por medio de algunos canales en el transcurso del tiempo a través de las partes de un sistema social; adicionalmente la innovación posee 5 principales características, ventaja relativa, probabilidad, afinidad, dificultad y observabilidad (Wamba & Queiroz, 2020).

La ventaja relativa es el nivel en el que la innovación se percibe como la alternativa superior a la idea que la sustituye, la ventaja relativa frecuentemente se expresa como económica, de rentabilidad, prestigio u otros beneficios. La afinidad es la coherencia de la innovación con los valores y normas existentes, pasando experiencias y carencias de los posibles adoptantes. La dificultad es el nivel en el que una innovación es percibido como algo complicado para comprender y usar. La observabilidad es el nivel en el que las conclusiones de una innovación son palpables para todos. La probabilidad es el nivel en el que una innovación podría experimentar de forma limitada, usualmente se adoptan nuevas ideas que se pueden probar en el plan de cuotas más rápidamente que la innovación que no son divisibles (Rogers, 1983).

Chang señala que, existen cuatro elementos de difusión que constituyen la idea principal de difusión en el proceso de innovación “la innovación, canales de comunicación, tiempo y sistema social” (como se citó en Rogers, 1983).

Asimismo, en referencia al proceso de innovación-decisión previamente mencionado, Chang alega que:

El proceso a través del cual un individuo u otra unidad de toma de decisiones pasa de un primer conocimiento de una innovación para formar una actitud hacia

la innovación y la decisión de adoptar o rechazar la implementación del uso de la nueva idea y confirmación de esta decisión. (como se citó en Rogers, 1983).

Adicionalmente existen cinco pasos principales que se realizan en el procedimiento de la decisión de innovación, el primero es el conocimiento, segundo la persuasión, tercero la decisión, cuarto la implementación y quinto la confirmación (Wang et al., 2011).

De acuerdo con Hall, un área que no abarca la teoría de sistemas de información (SI) es porque las empresas no las desean utilizar, dada la rica y extensa historia en cuanto a la aceptación de tecnología y difusión de la innovación (como se citó en Davis et al., 1989; Venkatesh et al., 2003) combinada con recientes investigaciones en el área de la difusión de la innovación de la cadena de suministro (como se citó en Grawe, 2009; Hazen et al., 2012), se puede deducir que puede existir un vínculo entre las razones porque se adopta un sistema de información y el grado en el que se utiliza.

La teoría de innovación es el proceso de difusión de la innovación organizacional, que explica como las tecnologías se difunden en todas las organizaciones, el proceso de difusión organización empieza cuando una organización identifica una necesidad o problema, y después busca alguna innovación que proporcione la solución (Brown, 1981). No obstante, la identificación del problema o inclusive la solución no siempre es en corto plazo porque las organizaciones generalmente requieren de mucho tiempo para evaluar sus propias deficiencias y explorar innovaciones disponibles (Schroeder, 1989).

Por ejemplo, una organización puede tomar conocimiento de que un proceso determinado tiene un rendimiento inferior o se encuentra rezagado con respecto a la competencia, debido a una serie de problemas o desafíos que están generando resultados tan insatisfactorios, la organización puede buscar conseguir tecnologías que ayuden a resolver el problema. De lo contrario, la solución a veces puede preceder al problema, como cuando una organización cae en cuenta de una innovación que está de moda o tiene el potencial de brindar la oportunidad de solución deseada (Wang, 2010; Wildemuth, 1992).

En el escenario previamente mencionado, las organizaciones exploran proactivamente nuevas tecnologías para facilitar sus visionarias metas independientemente de la motivación que posean, la acción de explorar nuevas formas de mejorar el desempeño de la organización es la primera etapa en el procedimiento de

la difusión de la innovación, a lo que Rogers (2003) alega como configuración de la agenda.

Diversos autores se han basado en distintos enfoques de la teoría de difusión de innovaciones en la materia de la cadena de suministro, tales como el intercambio de innovación dentro de una red de suministro colaborativa (Shaw & Burgess, 2013), tecnologías colaborativas con plataformas para la innovación (Michaelides et al., 2013) prácticas verdes de la cadena de suministro (Zhu et al., 2012) y gestión de producción y operaciones (Wagner et al., 2011).

La teoría de la difusión de la innovación es de suma importancia para la presente investigación, ya que alega sobre la promoción de la innovación en las empresas como estrategia o como solución para los distintos problemas que se puede generar en una compañía. Asimismo, hace referencia que las innovaciones en muchos casos son tecnológicas y aún más en el contexto de la actual industria 4.0 y la logística 4.0.

#### **6.1.4 Teoría Institucional (TI)**

La teoría institucional se caracteriza principalmente por tres procesos isomorfos, coercitivo, normativo y mimético (DiMaggio & Powell, 1983). Por ende, es un excelente enfoque para comprender las presiones externas o la influencia de los factores en las prácticas organizacionales (Adebanjo et al., 2018).

En ese sentido, la teoría institucional toma en cuenta elementos como la estructura social de la organización, que abarca normas y reglas. Según Dubey et al. (2019) al observar la manera en que las organizaciones trabajan en una red social incorporando diferentes normas y valores, se puede notar que las presiones institucionales fomentan el desarrollo de las capacidades requeridas en la cadena de suministro (Zhang et al., 2017).

En un comienzo, de acuerdo con Scott (2014) la teoría institucional se enfocó en las representaciones políticas de un sistema social, debido a que refleja los procesos por medio de los cuales los sistemas, que se basan en rutinas y normas, se contemplan como medida influyente para las conductas sociales. Asimismo, los distintos mecanismos de la teoría institucional muestran como estos factores se modifican, formulan y difunden en lo largo de los años. Scott (2014) ha resaltado que las estructuras son constructos sociales que poseen una gran resiliencia y se basan en elementos regulativos, cultural-cognitivos

y normativos que en conjunto a otros factores otorgan motivo a la vida comunitaria (como se citó en Alam et al., 2021).

Por lo tanto, la teoría institucional tiene la capacidad de promover a las organizaciones de adoptar una capacidad en particular (Adebanjo et al., 2018). Por ejemplo, una tecnología de la industria 4.0 como es el blockchain. En consecuencia, la teoría institucional se podría utilizar como perspectiva complementaria para entender la dinámica de las nuevas tecnologías en relación con los sistemas de producción tales como responsabilidad social de la cadena de suministro (Zhang et al., 2017), capacidades innovadoras de la cadena de suministro (Adebanjo et al., 2018), características de la cadena de suministro en la industria de la moda (Fung et al., 2020).

De acuerdo con Lu y Koufteros (2014), la teoría institucional se enfoca en los aspectos más profundos de los efectos sociales, y no solo en resultados económicos como la teoría de costos transaccionales (como se citó en DiMaggio & Powell, 1983; Deephouse & Suchman, 2008; Meyer & Rowan, 1977; Rogers et al., 2007).

Asimismo, la presente teoría propone que el comportamiento de las empresas no solo depende de su planificación racional con el propósito de maximizar las utilidades, sino también de la influencia social que presentan alrededor donde reside la organización. Por lo que varias actividades organizacionales se pueden explicar cómo maneras de influir, acumular y mantener impresiones sociales sin alguna justificación de eficiencia de estas actividades (Oltra, 2014).

Los investigadores DiMaggio y Powell (1983); Scott y Meyer (1983); Scott (1987); Zucker (1987); Meyer y Rowan (1977); Powell (1991) han utilizado la teoría institucional para explorar sistemas que van desde las relaciones micro interpersonales hasta lo macrosociales (Lu & Koufteros, 2014).

De acuerdo con Scott (2004):

La teoría de la institucionalidad considera los procesos a través de los cuales las estructuras, incluyendo las reglas, los esquemas, las normas y las rutinas, se constituyen como normas autorizadas para los comportamientos sociales... Examina como estos elementos se conciben, divulgan, adoptan y luego se habitúan a lo largo del tiempo y espacio; y como pueden caer en declive y desuso. (p. 460).

La teoría institucional propone que la motivación del comportamiento organizacional es superior a la optimización racional de las justificaciones y obligaciones sociales (Zukin & DiMaggio, 1990). Se conjetura que las organizaciones pretenden reconocimiento, sujetos a influencias sociales (Scott, 1995; Zucker, 1987).

De acuerdo con los teóricos institucionales Baum y Oliver (1991); Carroll y Hannan (1989); DiMaggio y Powell (1983) la concordancia con las perspectivas sociales aporta a la notoriedad y la perduración de la empresa. Para alcanzar la legitimidad, las organizaciones suelen adoptar prácticas predefinidas socialmente y se convierten en similares entre ellas, dando paso al atributo del isomorfismo (DiMaggio & Powell, 1983; Suchman, 1995).

Las empresas incorporan estrategias similares al encontrarse en el mismo entorno ambiental social, por lo que de esta forma aguardan ganar aceptación social y obtener recursos sociales, en consecuencia, impacta en el desempeño y la supervivencia de la empresa. Las presiones coercitivas impulsan a las organizaciones a implementar la innovación en nuevas tecnologías para mejorar su desempeño. Asimismo, las presiones miméticas se dan cuando una empresa imita las acciones o estrategias de sus competidores éxitos de la misma industria, en este caso la industria logística. Por último, las presiones normativas logran que las empresas se ajusten para ser consideradas más legítimas.

Para finalizar la teoría de institucionalización es relevante para la presente investigación debido a que las empresas están propensas a adoptar las mejores estrategias similares a las de la competencia, en este caso el uso de las estrategias y herramientas que brinda la industria 4.0 incrementa el desempeño en las empresas logísticas. Por ende, las organizaciones al adoptar estrategias similares entre ellas se basan en el éxito de la estrategia implementada por sus pares, dado que buscan incrementar sus utilidades, mejorar las relaciones con sus clientes y ser socialmente aceptables por los consumidores, los cuales son un fuerte grupo de interés de las organizaciones.

Las empresas que tienen un bajo grado de legitimidad suelen ser más vulnerables a las afirmaciones que son irracionales e innecesarios (Meyer y Rowan, 1991). Esto quiere decir, si las empresas no tienen la validación social por parte de los grupos de interés, se encuentra propensa a desaparecer o minimizar su cuota de mercado.

## **6.2 Marco Conceptual**

### **6.2.1 Industria 4.0**

Henning Kagermann, ex alto directivo de SAP Software Corporation Industria, fue el primero en presentar el concepto de la industria 4.0 en el 2011 (Paprocki, 2016).

El concepto de la industria 4.0 surgido en Alemania, alega a una política económica gubernativa que se basa en tácticas de una gama superior de tecnologías (Mosconi, 2015). Asimismo, se caracteriza por la digitalización y automatización de los procedimientos y el empleo de la tecnología de la información en la fabricación (Sommer, 2015). De la misma manera se caracteriza por la individualización de la producción, la prestación de servicios y el establecimiento de negocios con valor agregado, también por la capacidad de interrelación y la conmutación de información de las maquinas (Roblek et al., 2016; Cooper & James, 2009).

Según Frank et al. (2019) la industria 4.0 está arraigada al concepto de fabricación inteligente que requiere de nuevas tecnologías y capacidades de innovación. Igualmente, el concepto abarca la mejora de sistemas y el internet de las cosas (IoT) (Cooper & James, 2009; Lasi et al., 2014; Ning & Liu, 2015), desarrollando otras tecnologías tales como la impresión 3D, el big data, la ingeniería y logística inversa, la analítica y la inteligencia artificial, entre otras (Sommer, 2015). Cabe resaltar, que todas estas tecnologías al producir en conjunto están ocasionando variaciones en la forma de hacer negocios y en los consumidores, brindando capacidades a las empresas para poder adaptarse al cambiante mercado (Lasi et al., 2014).

La industria 4.0 impulsa la utilización del internet de las cosas, la robótica, la fabricación en la nube, sistemas ciberfísicos, internet de los servicios y el big data abarcando también maquinas, dispositivos, módulos de producción y productos siendo aplicados en distintas áreas tales como la fabricación, gestión y en la cadena de suministro (Pereira & Romero, 2017; Kang et al., 2016; Moeuf et al., 2018; Haddud et al., 2017).

**Figura 6.1**

*De la industria 1.0 a la industria 4.0*



Nota. De *La cuarta revolución industrial* (p. 3) por J. L. del Val Roman, 2012, (<http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>).

La industria 4.0 es asimismo nombrada como la “cuarta revolución industrial”, también se le conoce como “internet industrial”, “industria integrada” o “fabricación inteligente” (Hofmann & Rüscher, 2017). La primera revolución industrial empezó con el desarrollo de la energía del vapor proveniente del agua y la mecanización del sistema de producción en 1784, la segunda revolución industrial trajo consigo cambios utilizando un sistema de producción en masa y líneas de montaje avanzado utilizando energía eléctrica en 1870. La tercera revolución industrial se dio en 1970 con la automatización de los procesos de producción a través del empleo de las computadoras (Wang et al., 2020) ver figura 6.1.

La cuarta revolución industrial nos dirige hacia la incorporación de sistemas por medio de la digitalización entre dispositivos a través del uso de los sistemas de ciberfísicos y de información (Lu, 2017). Cabe resaltar que la industria 4.0 incorpora un mayor grado de digitalización de la cadena de suministro, productos, servicios y modelos de negocios.

De acuerdo con Lopes de Sousa et al. (2018) la característica fundamental de la industria 4.0 es la conectividad entre los proveedores, máquinas, clientes, pedidos y

empleados gracias al uso de dispositivos electrónicos y al internet de las cosas, por lo que las empresas tienen la capacidad de producir empleando decisiones descentralizadas y con sistemas autónomos.

Por otro lado, uno de los principales enfoques de la industria 4.0 es poseer una red de fabricación inteligente basándose en la automatización y digitalización donde las máquinas elaboren e interactúen con los productos sin la intervención de mano de obra humana (Gilchrist, 2016; Vladimirovich Sokolov et al., 2017). Las máquinas inteligentes, procesos de fabricación inteligentes, logística inteligente, dispositivos inteligentes, los conductos inteligentes, la ingeniería y los proveedores inteligentes son los resultados de la industria 4.0 (Kamble et al., 2018; Li, 2018; Schmidt et al., 2015; Shrouf et al., 2014).

De acuerdo con Wang (2019) la industria 4.0 ha generado que las empresas desarrollen un sistema flexible de la cadena de suministro cuando se contraponen a sistemas dinámicos, fundamentalmente para permitir la incorporación a través de la totalidad de los factores de la cadena de suministros, incluido proveedores, fabricantes y clientes.

Para culminar, Liao et al. y Rennung et al., indican que el concepto de la industria 4.0 cada vez se está volviendo más popular y se ha mantenido como centro de atención en todo el mundo (como se citó en Abdirad & Krishnan, 2020, p. 2).

Según Google Trend, las búsquedas en Google que incluían el término “Industria 4.0” y “Cuarta revolución industrial” empezó a surgir en el 2012-2015, teniendo una tendencia al alza a fines del 2018 (Abdirad & Krishnan, 2020).

### **6.2.2 Logística**

Existen infinitas definiciones para logística, elaborada por diversos autores, a continuación, se citarán algunas de ellas.

Según la Real Academia Española (RAE, 2001) “la logística es un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución” (párr.1).

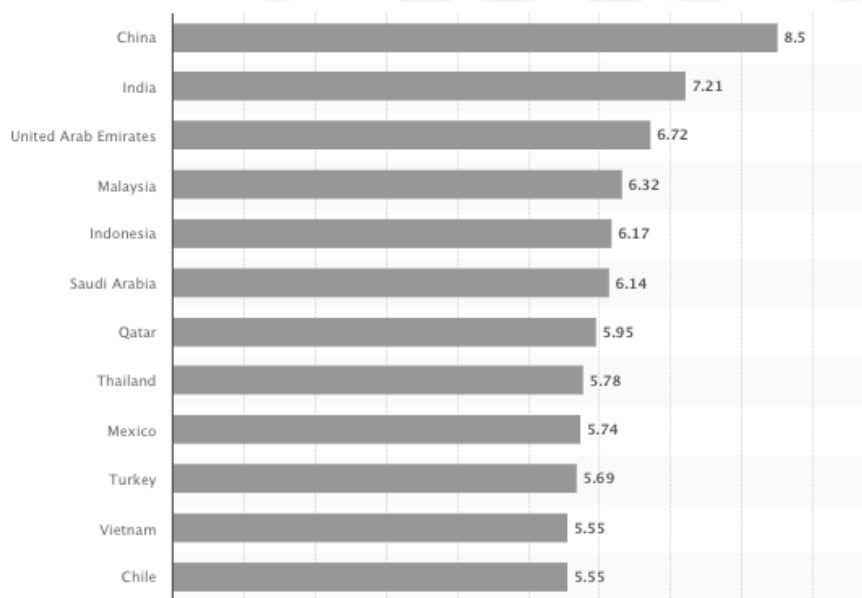
La logística empresarial es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin

de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable. (Ballou, 2003)

La logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro (SCM), que planifica, implementa y controla el flujo directo e inverso y el almacenaje efectivo y eficiente de bienes y servicios, con toda la información relacionada desde el punto de vista de origen al punto de vista de consumo, para poder cumplir con los requerimientos de los clientes. (Council of Supply Chain Management Professionals, 2014)

### Figura 6.2

*Principales mercados logísticos emergentes en el año 2022, según el Agility Emerging Markets Logistics Index*

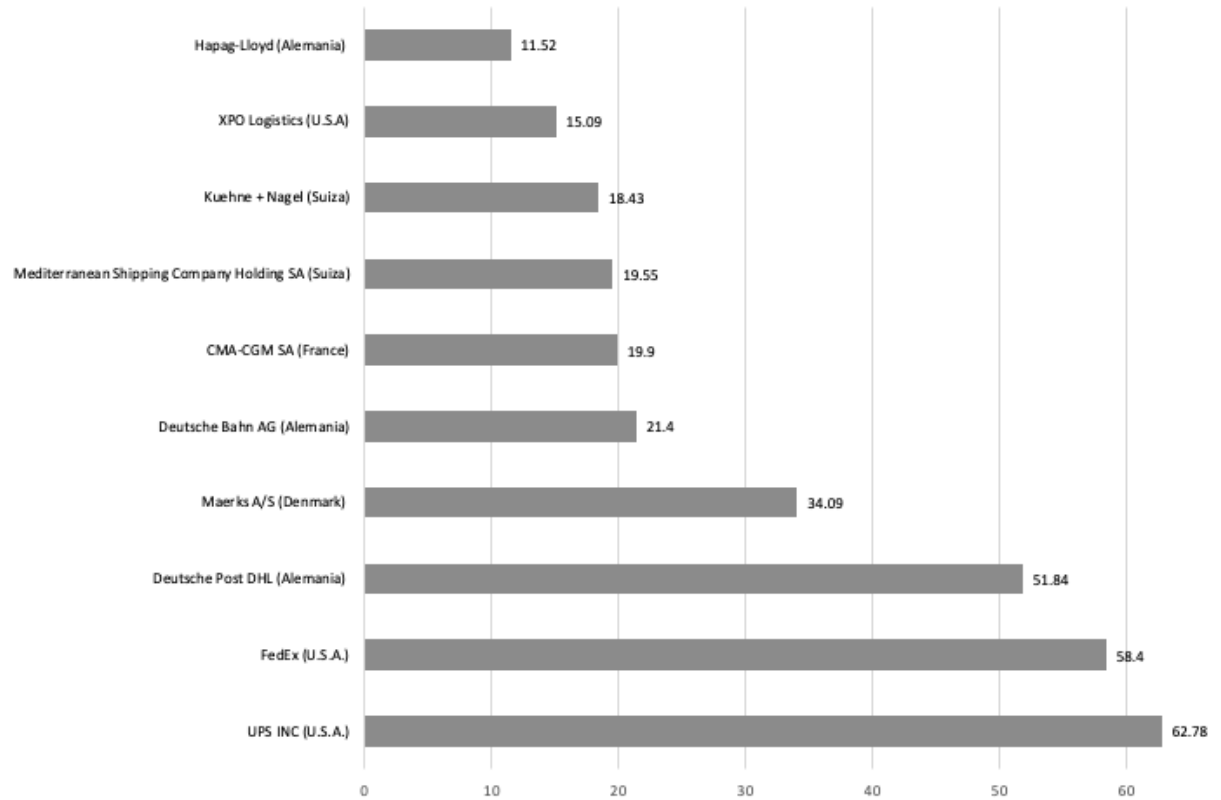


*Nota.* De *Agility Emerging Markets Logistics Index 2022* (p. 10) por Agilidad, 2022, Statista (<https://www.agility.com/wp-content/uploads/2022/02/Agility-Emerging-Markets-Logistics-Index2022.pdf>).

Según se puede apreciar la figura 6.2, el principal mercado en el índice de desempeño logístico del año 2021 es China con un puntaje 8.5, esto se debe a la eficacia y eficiencia de los recursos utilizados en base a la tecnología de la industria 4.0, entre otros factores. Asimismo, en un segundo puesto India con 7.21 e Emiratos Árabes Unidos con 6.72.

### Figura 6.3

*Principales empresas logísticas en todo el mundo en el año 2018, en función de los ingresos logísticos*



*Nota.* De *Top100 in European Transport and Logistics Services 2019 / 2020* (p. 12), por M. Schwemmer, 2019, Pflaum ([Top 100 en servicios europeos de transporte y logística 2019/2020, página 12](#))

En la figura 6.3 se puede observar que la más grande empresa en base a la cantidad de billones de euros mundialmente es UPS INC en los Estados Unidos con un total de 62.78 billones de euros, seguido por FedEx con un total de 58.4 billones de euros, en tercer lugar, se tiene a Deutsche Post DHL en Alemania con un total de facturación de 51.84 billones de euro y en cuarto lugar se tiene a Maersk A/S en Dinamarca con un total de facturación de 34.09 billones de euros.

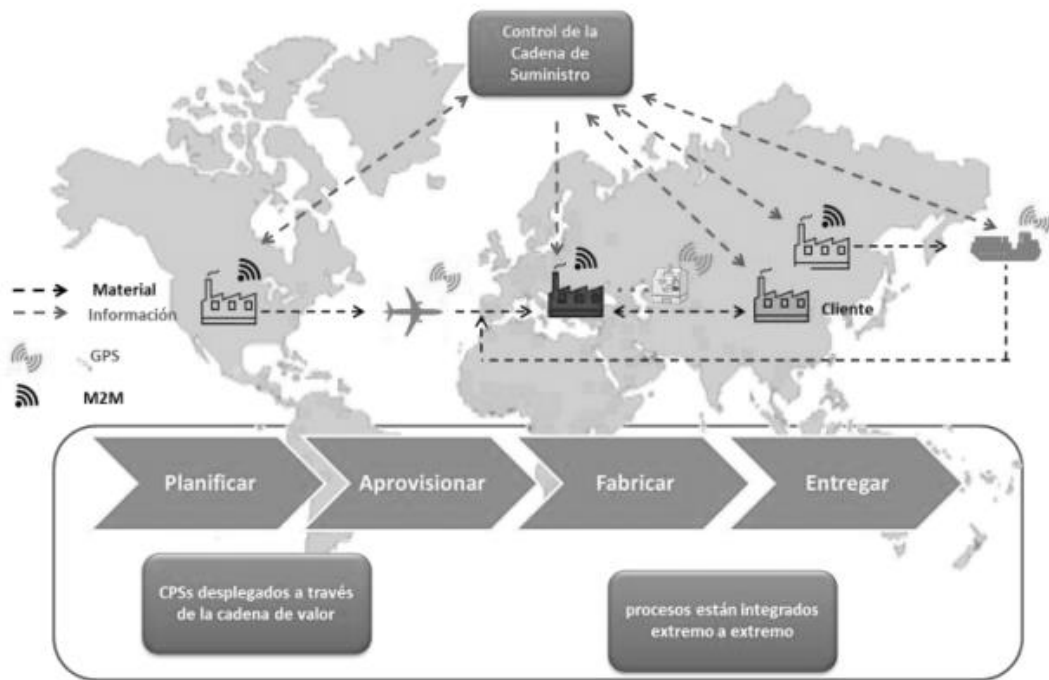
#### 6.2.3 Cadena de Suministro Inteligente

Las cadenas de suministro inteligente se basan en la automatización e integración que se llevan a cabo por la incorporación entre el software y la comunicación de la misma industria. Las compañías de la industria 4.0 colaboraran entre sí mediante la configuración “ad-hoc” para brindar a cada cliente soluciones personalizadas. La

industria a través de las redes de colaboración dinámica puede beneficiarse de las oportunidades que brinda un mercado globalizado (Del Val, 2012).

### Figura 6.4

Conexión de la cadena de suministro



Nota. De *La cadena de suministro conectada* (p. 6), por J. L. del Val Roman, 2012, (<http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>)

Del Val (2012) alega que el cimiento para las redes de colaboración son el ambiente de producción y las plataformas conectadas a la red en conjunto con la interfaz entre compañías. Cabe resaltar que, tanto la informática como el software son partes fundamentales y determinantes en el desarrollo de la industria 4.0, un ejemplo es el liderazgo que posee SAP en el mercado actual. (ver figura 6.4)

#### 6.2.4 Logística 4.0

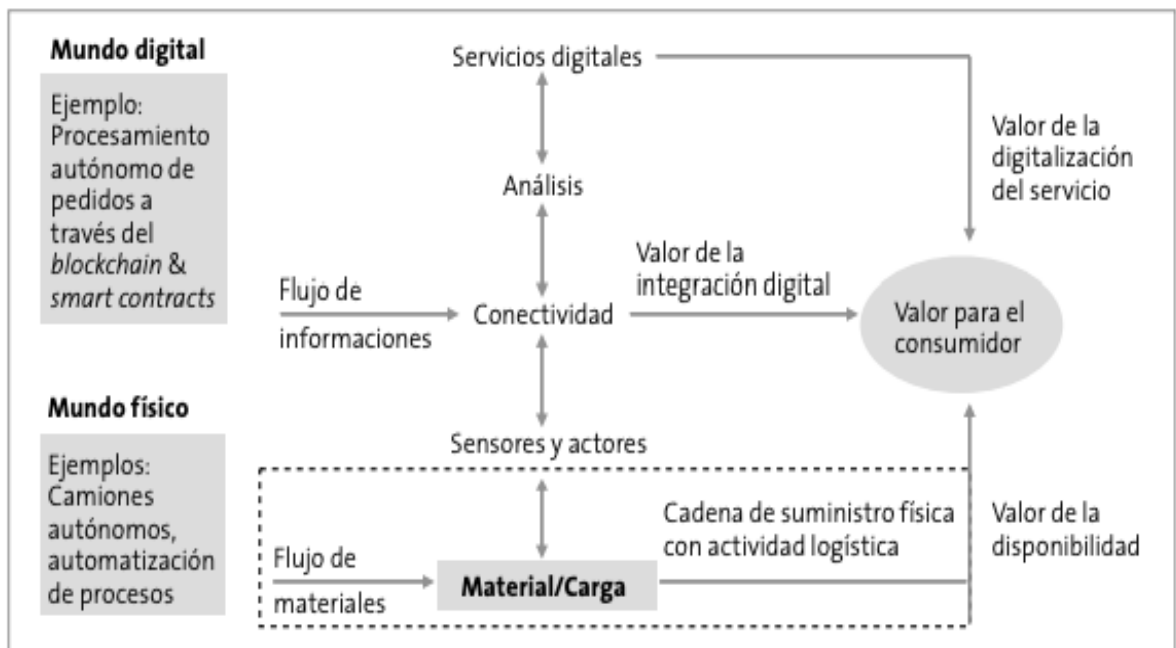
De acuerdo con Barleta (2019) “La logística 4.0 se determina por su capacidad de optimización de recursos, tiempo, la trazabilidad de la cadena de suministro, seguridad e integración de los datos del mismo modo que una apropiada interoperabilidad entre las distintas partes ya sea humano o digital. Este mundo digital favorece a la innovación, creación de nuevos servicios y modelos de negocio los cuales se fundamentan en el

conocimiento que contribuye hacia un comercio más sostenible ambiental y socialmente”.

Es preciso destacar que, la colaboración entre los actores de la cadena de suministro, la visibilidad y trazabilidad íntegramente de la cadena logística brinda una mejor administración en tiempo real del tráfico de carga, un destacado uso de la infraestructura de la misma manera que los recursos tecnológicos y humanos. De manera similar, beneficia el proceso de toma de decisiones fundamentándose en la evidencia, se puede habilitar grandes volúmenes de datos en tiempo real, aumentar la eficiencia de operaciones y mejorar los costos relacionados a la productividad de los servicios (Barleta, 2019), ver figura 6.5 y 6.6.

**Figura 6.5**

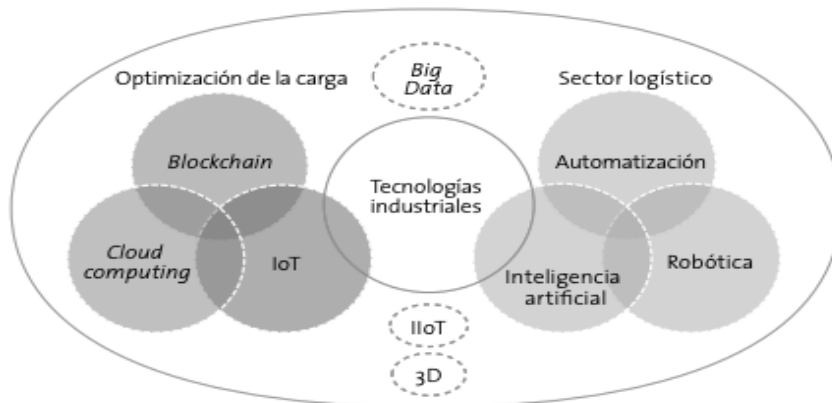
*Modelo de negocio digitalizado*



Nota. De “Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics,” por E. Hofmann, M. Rüsçh, 2017, Elsevier, (<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/fcab7fb0-e1cb-4282-8e11-47f124540dd4/content>)

**Figura 6.6**

*Ecosistema tecnológico vinculado a la logística*



*Nota.* De *La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0* (p. 4), por Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019 (<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45454>)

Huertas (2019) afirma que la logística en los siguientes años se debe encontrar en disposición a los factores externos de regulación de la movilidad y medio ambiente. De la misma forma, alega que las empresas dedicadas a la logística deberán realizar inversión en esta misma área, debido a su significancia en el flujo de la cadena de suministro, ya que se busca incrementar el nivel de la atención del servicio al cliente garantizando la productividad y rentabilidad (Guevarra, 2020).

### **6.2.5 Big data**

Según Schermann et al. (2014) describe al big data como la tecnología que cumple un principio esencial de investigación en sistemas de información, que es brindar la información correcta, al receptor correcto, en el volumen y calidad adecuada, en el momento adecuado. La big data se encuentra relacionada con la minería de datos, el cual es un área de la computación que pretende mostrar modelos en una cantidad masiva de datos. La minería de datos, de igual manera que el big data, emplean patrones de la inteligencia artificial y la estadística para estudiar los modelos que se encuentran en las bases de datos (Tascón, 2013).

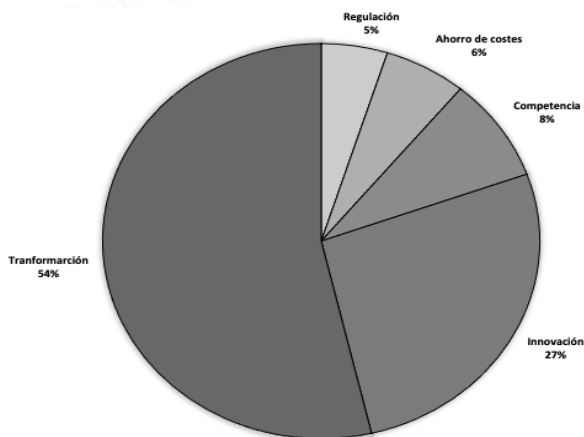
El término “big data” resume los desarrollos tecnológicos en el área de almacenamiento y procesamiento de datos que brindan la posibilidad de manejar

aumentos exponenciales en el volumen de datos presentados en cualquier tipo de formato en periodos cada vez menores (Chen et al., 2012; Lycett, 2013).

En la figura 6.7 se observa que el principal impulsor para que las compañías de todo el mundo inviertan en el uso de big data es la transformación con 53.7%, debido a que en el contexto de la industria 4.0, las empresas deben transformarse digitalmente hasta llegar a la madurez. En segundo lugar, tenemos a la innovación con un 26.8%, las empresas deben estar en constante innovación debido a los constantes cambios que sufre el mercado y los consumidores.

**Figura 6.7**

*Principales impulsores de la inversión en Big data 2020*

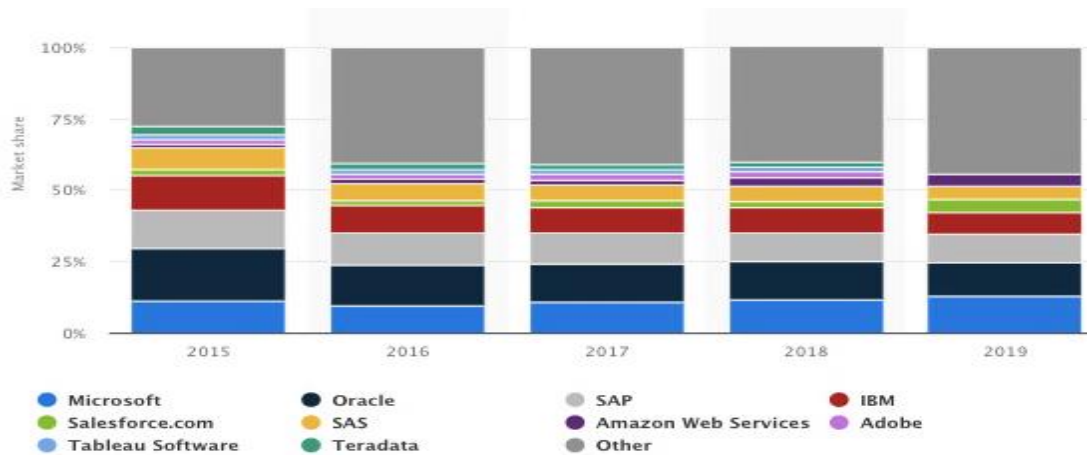


*Nota.* De *Principales impulsores de la inversión en IA / Big data 2020* (p. 9), por Socios de NewVantage, 2020 (Resumen ejecutivo de hallazgos de la Encuesta Ejecutiva de Big Data 2020, página 9)

La big data proporciona la oportunidad de manejar, agregar valor y usar grandes cantidades de datos provenientes de imágenes, redes sociales y otras tecnologías de información. (McAfee & Brynjolfsson, 2012). Asimismo, la big data dispone de procesos de toma de decisiones basados en los datos sin la interpretación humana (Schermann et al., 2014). Según la figura 6.8, la principal empresa con una mayor cuota de mercado de big data en todo el mundo en el año 2019 es Microsoft, seguido de Oracle y SAP.

**Figura 6.8**

*Principales Cuota de mercado de software de análisis y big data en todo el mundo por proveedor del 2014 al 2019*



*Nota. De Acciones de mercado mundiales de software de Big Data y análisis 2018 (p. 4), por Instituto SAS, 2020 (Cuotas de mercado mundiales de software de big data y análisis, 2019: la inversión en datos continúa, página 4)*

### 6.2.6 Internet de las cosas (IoT)

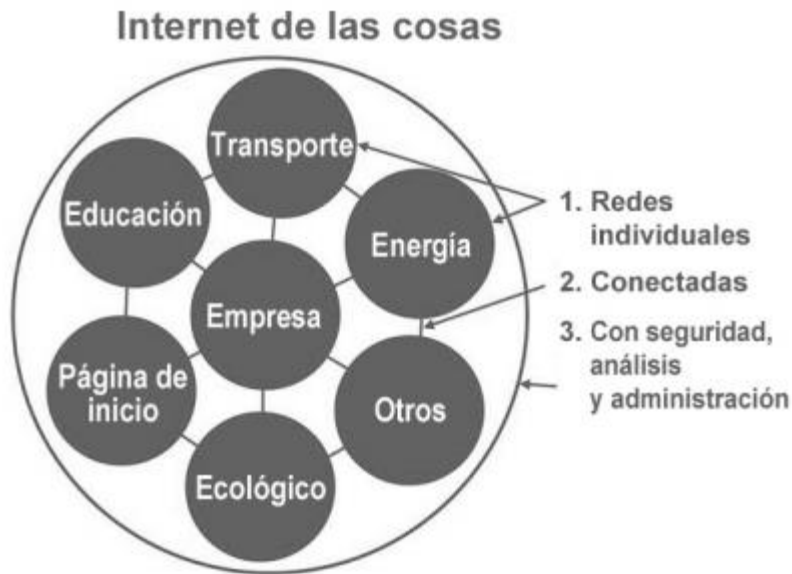
En la última década, se han dado grandes avances tecnológicos debido a las tecnologías de información y comunicación, tenemos acceso a medios tan poderosos como el internet con bajo costo y facilidades. Cada vez se incrementan la cantidad y variedad de dispositivos que se conectan a la internet. Actualmente, nos encontramos en la siguiente etapa de la evolución del internet, en la que la conectividad se amplía hasta los objetos que nos rodean, a eso se le conoce como el internet de las cosas (IoT) (Alcaraz, 2011).

En el internet de las cosas desarrolla la vinculación de todos los dispositivos entre sí y a internet, se compone de tres elementos tales como hardware, middleware y presentación (Gubbi et al., 2013).

De acuerdo con Salazar y Silvestre (2017) el vocablo “internet de las cosas” fue nombrado en primera instancia por Kevin Ashton en el año 1999; sin embargo, el término se hizo popular entre el 2008 y 2009. En el 2010, la cantidad de dispositivos conectado a la internet fue alrededor de 25 mil millones.

## Figura 6.9

*El internet de las cosas como la red de las redes*



*Nota.* De *Internet de las cosas Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo* (p. 5), por Cisco IBSG, 2011 (<http://audentia-gestion.fr/cisco/IoT/internet-of-things-iot-ibsg.pdf>)

El internet de las cosas ha generado una transformación drástica en el estilo de vida de la comunidad, brindando una ocasión favorable de posibilidades de acceso a datos, educación, seguridad, entre otros. Por otro lado, es la clave para incrementar la productividad de las empresas, brindando una gran red de distribución, redes inteligentes de dispositivos inteligentes, así como nuevos servicios y productos que se pueden personalizar de acuerdo a la necesidad de cada cliente (Salazar & Silvestre, 2017) (ver figura 6.9).

### 6.2.7 Fábricas inteligentes

La idea fundamental de las fábricas inteligentes es lograr que se acondicionen velozmente y de forma independiente a las exigencias del mercado. Se enfoca en incorporar a los proveedores y clientes, consiguiendo originar reducidas series personalizadas según las necesidades de los clientes en un menor tiempo, para lograr esto se apoya en el internet de las cosas y en los sistemas ciberfísicos los cuales muestran datos de manera continua en los distintos niveles de producción.

Carvajal (2017), alega que en la fábrica inteligente:

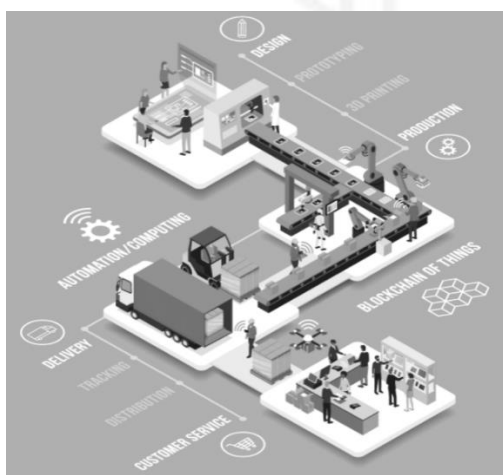
Todos los objetos deberán tener etiquetas de radio frecuencia (RFID) para que puedan comunicarse y monitorearse desde un computador digital, desde un teléfono celular o desde una Tablet entre ellos como si fuesen seres humanos; vinculando dispositivos, sistemas y servicios entre sí, de donde se interfiere un sistema mecatrónico en base para la implementación de una plataforma de industria 4.0. (p. 2)

Asimismo, Lasi et al. (2014) indica que las fábricas inteligentes trabajan de manera autónoma, usando tecnologías nuevas o avanzadas, en el cual la presencia de la mano de obra humana se minimiza a solo la supervisión de los procesos.

En la figura 6.10 se puede observar el proceso que realiza la fábrica inteligente de la industria 4.0 aplicada en la cadena de suministro o también llamado “blockchain de las cosas”, empezando el proceso por el diseño, prototipo, impresión 3D para luego pasar a la fase producción donde se lleva a cabo la automatización de las operaciones, una vez listo los productos pasa la fase de distribución donde se tiene la distribución de la carga para llegar al servicio de los clientes.

**Figura 6.10**

*Producción y cadena de suministro en la industria 4.0 a través de la fábrica inteligente*



*Nota.* De *Fábricas inteligentes e industria 4.0: la próxima frontera de la industria*, por ViewSonic, 2020 (<https://www.viewsonic.com/library/es/negocios/fabricas-inteligentes-e-industria-4-0-la-proxima-frontera-de-la-industria/>)

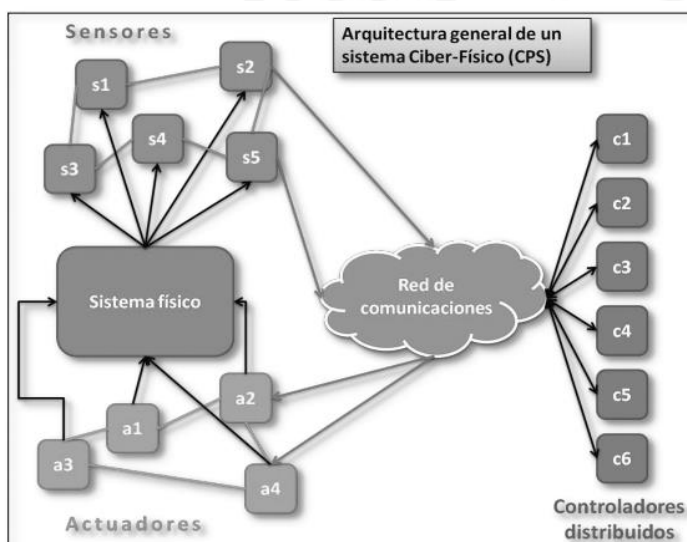
### 6.2.8 Sistemas ciberfísicos

Los sistemas ciberfísicos, según Baheti et al. (2011) “hacen referencia a una nueva generación de sistemas con competencias computacionales y físicas incorporadas que se pueden relacionar con los seres humanos por medio de muchas modalidades” (p. 23). Asimismo, posee la capacidad de interactuar e incrementar las capacidades del mundo físico con el apoyo del cálculo, control y comunicación, el cual es un facilitador relevante para los nuevos desarrollos tecnológicos (Imran et al., 2018).

El sistema ciber-físico este compuesto por aptitudes tanto del área de cómputo, almacenaje y comunicación en unión con las aptitudes de trazabilidad y supervisión de cuerpos físicos. Estos sistemas están, usualmente, enlazados unos con otros, así como con el ciberespacio de las redes digitales mundial. Sus principales características son su competencia de asociarse con los cuerpos físicos con el fin de controlar el uso de la información aprovechable de las redes digitales (Tekniker, s.f., párr. 1-2). Cabe resaltar que en los sistemas ciberfísicos el proceder de los aspectos físicos del sistema ciber es clave y todos los componentes se encuentran incorporados entre sí, englobando sistemas de información, sensores y redes.

**Figura 6.11**

*Composición de un sistema Ciber-físico*



*Nota.* De *Entornos de Sistemas Multiagente y Ciber-físicos en a Ciberdefensa* (p. 3), por J. R. Coz y V. J. Pastor, 2014, (<https://revistasic.es/archivo/images/pdf/1111-colaboracion-multiagente.pdf>)

La importancia del sistema ciber-físico es que ofrecen a las industrias una plena automatización, en vista de que tienen la competencia de modificar las interrelaciones de los diferentes sistemas. Además, impulsa tanto la calidad como el rendimiento, debido a sus proyecciones y evaluaciones que son realizados por medio del big data de los diversos sistemas de redes y artefactos. Por tal razón, este sistema encuentra y advierte deficiencias que pueden suceder en una máquina en el proceso de producción. Otro de los principales motivos es que promueven no solo el mejoramiento de los procedimientos, sino también de las utilidades de la empresa (Gandhi, 2020) (ver figura 6.11).

### **6.2.9 Interoperabilidad**

De acuerdo con Imran et al. (2018) la interoperabilidad es la conexión de las fábricas inteligentes, los sistemas ciber-físico y los humanos que se comunican entre sí a través del internet de las cosas (IoT). Por lo que los socios de fabricación pueden compartir eficientemente distintos tipos de información sin problemas de errores, el cual es un requisito básico de un sistema tecnológico moderno (Sheth, 1999).

El sistema de interoperabilidad es la competencia de los diferentes sistemas de información y de los procesos para brindar apoyo, transmitir datos y dar la oportunidad de compartir información y conocimientos unos con otros. En otras palabras, es la aptitud de comunicar a los diversos sistemas con diferentes datos y formatos con la finalidad de que esta información sea difundida y alcanzable en varios contextos, así como entendida por todas las partes (Ecityclic, 2019, párr. 1-2).

Las principales ventajas de utilizar el sistema de interoperabilidad para la industria 4.0 es la inviabilidad de que los datos se operen de manera incoherente, que los datos de los informes se elaboren de forma automatizada y según las necesidades de la demanda, así como la confianza de que el seguimiento del producto no pueda ser detenido en alguno de los procedimientos de la producción (Zaballa, 2015).

### **6.2.10 Servicio Logístico**

El servicio logístico se basa en el principio de coordinar y determinar de manera impecable el producto correcto, al cliente correcto, en el lugar y al tiempo correcto. Asimismo, es el grupo de acción que realiza una compañía desde el momento de inicio

del punto en origen hasta la entrega del producto en destino, incluyendo la producción, embalaje, transporte, almacenamiento y distribución de los productos (Universidad Militar, 2006).

Un importante factor para considerar en el servicio logístico es la calidad, el cual se enfoca en los resultados del rendimiento de la compañía con respecto al ciclo de llevar la mercancía y la información desde el punto de origen hacia el punto en destino (Ruiz, 2008).

Según los autores Parasuraman et al. (1991) y Berry et al. (1994) alegan que:

En consecuencia, de que la calidad del servicio logístico se subordina del proceso seguido para brindar al consumidor beneficios en aspectos de tiempo y espacio, el proceso logístico influye derechamente en como los consumidores logran adquirir utilidades de forma real en base a los productos conseguidos de la compañía.

En base a las conclusiones de varios estudios, para incrementar la calidad del servicio logístico frente a la crítica de los clientes es fundamental administrar las perspectivas de los consumidores y perfeccionar los factores tangibles del servicio. Cabe resaltar, que la tecnología implementada por las empresas brinda oportunidades a los compradores y a los trabajadores de incrementar la eficacia en el recibimiento y suministro del servicio (Bitner et al., 2000).

#### **6.2.11 Desempeño del servicio logístico**

El desempeño del servicio logístico evalúa constantemente tanto la calidad como la mejora continua en sus procedimientos. Su plan de medición debe realizarse tanto en todo momento y debe examinar los procesos importantes como los menos desarrollados. Al no medir el rendimiento de las actividades logísticas, no se podrá identificar cuáles son los inconvenientes que pueden suceder en los procesos logísticos, así como dañar la competencia de la compañía en su participación en los diferentes mercados (Solista, 2019).

Para contrarrestar los principales inconvenientes para muchas compañías, la implementación de la industria 4.0 en el servicio logístico es fundamental porque permite ahorrar gastos o costos, mejorar los tiempos de despacho, así como incrementar el rendimiento, rutas y la repartición de los depósitos. Todo ello, requiere una gran inversión

de las diferentes herramientas como big data, las ERP y las tecnologías de información. Entonces, contando con resueltas modulares tanto verticales como horizontales pueden ayudar en la automatización de los procedimientos y promover un mejor servicio logístico. Asimismo, no solo ayuda a las empresas a ser competentes, sino también a que generen mayores ingresos y que tengan una larga vida en sus mercados (Microtech, s.f.).



**Tabla 6.2**

*Matriz de Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	Ítem	Fuente del ítem	Técnica e Instrumentos
<b>Variable independiente 1</b> Big data	Es el almacenamiento y procesamiento de datos que brindan la posibilidad de manejar aumentos exponenciales en el volumen de datos presentados en cualquier tipo de formato en periodos cada vez menores (Chen et al., 2012; Lycett, 2013)	Ámbito interno de la empresa	Uso del big data	Examinamos continuamente las oportunidades innovadoras para el uso estratégico del análisis del big data	Imran et al. (2018)	<b>Tipo de investigación</b> Aplicada
			Cálculo del efecto del análisis del big data	Cuando decidimos invertir en el análisis de big data, calculamos el efecto que tendrán en la productividad del trabajo de los empleados En nuestra organización, nuestros analistas y personas que trabajan en línea se reúnen frecuentemente a discutir temas importantes		<b>Alcance de la investigación</b>
		Integración del trabajo presencial y online	En nuestra organización, la responsabilidad del desarrollo del análisis de la big data es clara	Correlacional		
		Desarrollo analítico del big data				
<b>Variable independiente 2</b> Fabrica Inteligente	Lasi et al. (2014) indica que las fábricas inteligentes trabajan de manera autónoma, usando tecnología nueva o avanzada, en el cual la presencia de la mano de obra humana se minimiza a solo la supervisión de los procesos	Capacidades y producción interno de la empresa	Solución de conflictos	Ofrece maneras que pueden abordar correctamente los problemas	Imran et al. (2018)	<b>Diseño de la investigación</b>  No experimental
			Productividad del trabajo	Proporciona la capacidad de trabajar en tiempo real		
			Capacidad de aprendizaje de datos	Proporciona la capacidad de ajustar y aprender de los datos		
			Buenas practicas	Tiene una relación significativa con prácticas sensibles, proactivas y predictivas que mejoran la precisión		
			Tiempo de inactividad	Permite a la organización evitar el tiempo de inactividad operativa y otros desafíos de productividad		

(continúa)

(continuación)

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	Ítem	Fuente del ítem	Técnica e Instrumentos
<b>Variable independiente 3</b> Sistemas Ciberfísicos	Nueva generación de sistemas con competencias computacionales y físicas incorporadas que se pueden relacionar con los seres humanos por medio de muchas modalidades (Baheti et al., 2011)	Recursos y Capacidades organizacionales	Asignación de recursos	Proporciona recursos computacionales que contribuyen a las operaciones y servicios	Imran et al. (2018)	<b>Población</b>  Empresas del sector logístico de Argentina
			Capacidad y almacenamiento local	Mejora el procesamiento de capacidad y almacenamiento local		
			Oportunidades de innovación	Proporciona oportunidades de innovación		
			Capacidad de manejo de desafíos barreras y amenazas	Proporciona la capacidad de manejar desafíos, barreras y amenazas		
<b>Variable independiente 4</b> Internet de las cosas	En el internet de las cosas se desarrolla la vinculación de todos los dispositivos entre sí y a internet, se compone de tres elementos tales como hardware, middleware y presentación (Gubbi et al., 2013)	Comunicación y consumidor	Fidelización del cliente	Proporciona plazos de entrega más bajo para los clientes y menores costos generales	Imran et al. (2018)	<b>Muestra</b>  112 empresas argentinas
			Capacidad de producción	Ayuda a mejorar la capacidad de producción		
			Interconectividad	Proporciona la vinculación de todos los dispositivos de internet que ayudan en los procesos de producción		<b>Técnica</b>  Encuesta
			Comunicación organizacional	Proporciona una mejor comunicación entre los empleados		
Nivel de satisfacción del cliente	Proporciona un vínculo entre clientes y empresa, y aumente el nivel de satisfacción del cliente					
<b>Variable independiente 5</b> Interoperabilidad	Competencia de los diferentes sistemas de información y de los procesos para brindar apoyo, transmitir datos y dar la oportunidad de compartir información y conocimientos unos con otros (Ecityclic, 2019, párr. 1-2).	Aplicación de mejoras	Interpretación de datos	Tiene la capacidad de interpretar automáticamente la información intercambiada de manera significativa y precisa	Imran et al. (2018)	<b>Instrumentos</b>  Cuestionario
			Intercambio de productos	Implica intercambios entre una gama de productos o productos similares de varios proveedores distintos		
			Mejora de actividades internas	Proporciona una mejor tecnología para impulsar las actividades internas de la organización		

(continúa)

(continuación)

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	Ítem	Fuente del ítem	Técnica e Instrumentos
<b>Variable mediadora</b> Servicio logístico	El servicio logístico se basa en el principio de coordinar y determinar de forma óptima el producto correcto, al cliente correcto, en el lugar y al tiempo correcto	Efectividad de los servicios	Rendimiento de la industria	Servicios eficaces al cliente aumenta el rendimiento general de la industria	Imran et al. (2018)	
			Nivel de satisfacción del cliente	Servicios efectivos aumentan el nivel de satisfacción del cliente		
			Precisión de las operaciones	Servicios efectivos aportan precisión en las operaciones de la organización		
<b>Variable dependiente</b>  Desempeño del servicio logístico	Es la evaluación continua de la calidad como la mejora continua en sus procedimientos (Solista, 2019)	Ratios de finanzas y crecimiento	Rendimiento de la empresa	El rendimiento general del año pasado estuvo por encima del promedio	Imran et al. (2018)	
Rendimiento de la competencia			El rendimiento general de la organización en comparación con los principales competidores estuvo por encima del promedio el año pasado			
Crecimiento de ventas			El crecimiento general de las ventas de la compañía en relación con los principales competidores del año pasado estuvo por encima del promedio			
Cuota de mercado			En relación con nuestro mayor competidor, tuvimos una cuota de mercado mayor durante el año pasado			
Rentabilidad			En relación con nuestro mayor competidor, la rentabilidad se incremento			

**Tabla 6.3**

*Matriz de Consistencia 1*

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADOR</b>
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la influencia de la Industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Analizar la influencia de la Industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La industria 4.0 tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable mediadora</b> Servicio logístico</p>	<p>Rendimiento de la industria Nivel de satisfacción del cliente Precisión de las operaciones</p>
<p><b>Problema Especifico 1</b> ¿Cuál es la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 1</b> Determinar la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 1</b> La big data tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable independiente 1</b> Big data</p>	<p>Uso del big data Cálculo del efecto del análisis del big data Integración del trabajo presencial y online Desarrollo analítico del big data</p>
<p><b>Problema Especifico 2</b> ¿Cuál es la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 2</b> Determinar la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 2</b> La fábrica inteligente tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable independiente 2</b> Fabrica Inteligente</p>	<p>Solución de conflictos Productividad del trabajo Capacidad de aprendizaje de datos Buenas practicas Tiempo de inactividad</p>
<p><b>Problema Especifico 3</b> ¿Cuál es la influencia de los sistemas ciberfísicos en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 3</b> Determinar la influencia de los sistemas ciberfísicos en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 3</b> Los sistemas ciberfísicos tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable independiente 3</b> Sistemas Ciberfísicos</p>	<p>Asignación de recursos Capacidad y almacenamiento local Oportunidades de innovación Capacidad de manejo de desafíos barreras y amenazas</p>
<p><b>Problema Especifico 4</b> ¿Cuál es la influencia del internet de las cosas en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 4</b> Determinar la influencia del internet de las cosas en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 4</b> El internet de las cosas tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable independiente 4</b> Internet de las cosas</p>	<p>Fidelización del cliente Capacidad de producción Interconectividad Comunicación organizacional Nivel de satisfacción del cliente</p>
<p><b>Problema Especifico 5</b> ¿Cuál es la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 5</b> Determinar la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 5</b> La interoperabilidad tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable independiente 5</b> Interoperabilidad</p>	<p>Interpretación de datos Productos Mejora de actividades internas</p>
<p><b>Problema Especifico 6</b> ¿Cuál es la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 6</b> Determinar la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 6</b> Los servicios tienen una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Variable dependiente</b> Desempeño del servicio logístico</p>	<p>Rendimiento de la empresa Rendimiento de la empresa Crecimiento de ventas Cuota de mercado Rentabilidad</p>

**Tabla 6.4**

*Matriz de Consistencia 2*

Objetivo General	Objetivos Específicos	Hipótesis General	Hipótesis Específicas	Capítulos
Analizar la influencia de la Industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	<p><b>Objetivo Especifico 1</b> Determinar la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>		<p><b>Hipótesis Especifica 1</b> La big data tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	6.1.2. Teoría de la Visión Basada en Recursos (RBV)
	<p><b>Objetivo Especifico 2</b> Determinar la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>		<p><b>Hipótesis Especifica 2</b> La fábrica inteligente tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	
	<p><b>Objetivo Especifico 3</b> Determinar la influencia de los sistemas ciberfísicos en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p>La industria 4.0 tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 3</b> Los sistemas ciberfísicos tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	6.1.2. Teoría de la Visión Basada en Recursos (RBV) 6.2.1 Industria 4.0
	<p><b>Objetivo Especifico 4</b> Determinar la influencia del internet de las cosas en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentina</p>		<p><b>Hipótesis Especifica 4</b> El internet de las cosas tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	6.2.1 Industria 4.0
	<p><b>Objetivo Especifico 5</b> Determinar la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>		<p><b>Hipótesis Especifica 5</b> La interoperabilidad tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	
	<p><b>Objetivo Especifico 6</b> Determinar la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>		<p><b>Hipótesis Especifica 6</b> Los servicios tienen una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas</p>	6.2.10 Servicio Logístico

# **CAPÍTULO VII: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

## **7.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación se encuentra diseñada bajo el planteamiento de la metodología del enfoque cuantitativo; dado que, con base en la problemática previamente planteada en la presente tesis, se presentó los objetivos, sumado a los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de esta, el enfoque cuantitativo es la metodología óptima según las necesidades y características de la presente investigación.

### **7.1.1 Según la orientación**

De acuerdo con el tipo de investigación, se tiene como finalidad obtener un nuevo conocimiento científico, en el cual los resultados, se utilizan para brindar soluciones a la problemática previamente planteada.

De acuerdo con Cívicos y Hernández (2007) la investigación aplicada se basa en relación con el aspecto que examina la realidad y la aplicación de sus resultados en el perfeccionamiento de estrategias y acciones determinadas, en el avance y mejora de estas; adicionalmente posibilita el desarrollo de la innovación.

En relación, la presente investigación tiene como finalidad suscitar un nuevo conocimiento para la solución del problema práctico de la influencia de la industria 4.0 en el sector servicios de la industria logística en Argentina, es proporcional. Por lo que se pretende evaluar el contexto de Argentina; por medio del análisis de la influencia de los factores de la industria 4.0 (big data, fabrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas e interoperabilidad) en el desempeño de las empresas logísticas argentinas.

## **7.2 Según el alcance de la investigación**

En una investigación para determinar el grado de asociación que tiene dos o más variables se realiza un estudio correlacional, debido a que en primer lugar se mide cada una de las variables del estudio, para luego cuantificarlas y analizarlas con el fin de constituir

vinculaciones, por lo cual tales correlaciones se sujetan a las hipótesis (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 93).

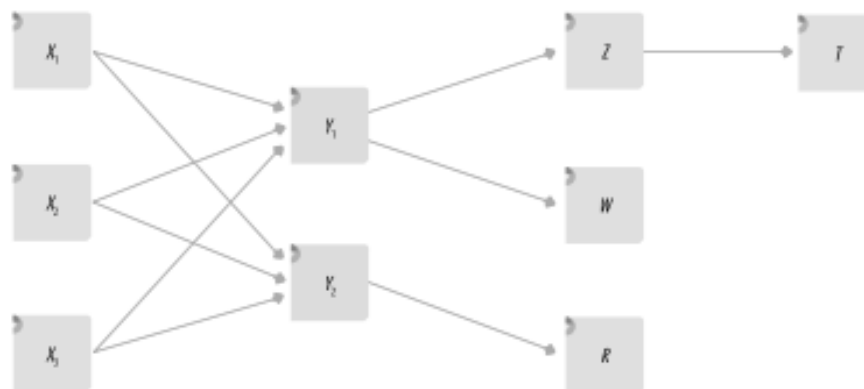
En relación con las variables previamente mencionadas, se tiene cinco variables independientes, las cuales son el big data, fabrica inteligente, sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas y la interoperabilidad. Asimismo, se tiene a una variable mediadora la cual es el servicio logístico y la variable dependiente siendo el desempeño de los servicios logísticos. Por lo tanto, el tipo de alcance de investigación que reúne este tipo de variables es el estudio correlacional.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), el estudio correlacional tiene como objetivo comprender el grado de asociación que se halla entre dos o más variables o categorías en un entorno en específico o muestra; usualmente en este tipo de estudios se suele tener entre un aproximado de tres a más variables. (p. 93).

Por lo tanto, en la presente investigación se pretende estudiar y analizar el efecto de las correlaciones entre las variables independientes, mediadora y dependiente; siendo un estudio de tipo correlación multivariado dado la cantidad de variables que este contiene (ver figura 7.1)

**Figura 7.1**

*Estructura de un diseño correlacional*



*Nota.* De *Metodología de la investigación* (p. 190), por H. Sampieri, C. Fernandez, P. Baptista, 2014 (<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez.%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>)

### **7.2.1 Según el diseño de la investigación**

La presente investigación es una investigación no experimental, debido a que no se pretende que exista alguna manipulación de las variables previamente planteadas. Según Kerlinger (1979), “la investigación no experimental es cualquier investigación en la que resulta inviable manejar las variables o estipular aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones” (p. 116).

Las variables como el big data, fábrica inteligente, los sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas y la interoperabilidad no pueden ser manipuladas, debido a que el autor no posee un control directo sobre las variables, por lo que no es posible influir en ellas debido a que sus efectos ya se dieron a cabo en su contexto natural.

Asimismo, para el análisis se procura medir una sola vez las variables previamente planteadas, debido a las circunstancias y el contexto en el cual nos encontramos actualmente, por lo que se medirá las características de la muestra en un momento determinado; por lo tanto, se aplicará el método transversal.

### **7.2.2 Según la direccionalidad de la investigación**

La presente investigación posee una direccionalidad prospectiva, puesto que la influencia de los factores de la industria 4.0 en el sector servicios de la industria logística se analiza en el presente, así como los posibles efectos que esta influencia pueda tener en el futuro de las empresas logísticas argentinas.

### **7.2.3 Según el tipo de fuente de recolección de datos**

Según los objetivos previamente determinados en la presente investigación, se opta por un tipo de fuente proyectivo, visto que la obtención de la información se dará con base en la investigación de campo que se llevará a cabo, dado que al seleccionar una investigación cuantitativa, se aplicará la técnica de recolección de datos con base en la encuesta y se utilizará al cuestionario como instrumento.

## **7.3 Población, Muestra y Muestreo**

### **7.3.1 Población**

Respecto a la identificación de la población, se definió la cantidad de empresas logísticas que actualmente laboran en Argentina; para ello se consultó con diversas bases de datos, por lo cual, de acuerdo con la página Kompass, se lista a un total de 353 empresas argentinas de transporte y logística en Argentina detallando el rubro de la empresa y los contactos de estas.

Después de definir la población, se procedió a acotar la muestra sobre las empresas logísticas argentinas. La cual pasará a describir todo el proceso de selección de la muestra.

### **7.3.2 Muestra**

Para la muestra se utilizó la técnica de muestreo probabilístico, la cual en la selección de la muestra la totalidad de los elementos de la población poseen una probabilidad igualitaria de ser seleccionados, de modo que se determina el tamaño de la fórmula (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 209).

En muestreo probabilístico aleatorio simple, se puede aplicar a una amplia variedad de sectores y temas de investigación, es relevante resaltar que en sectores especializados el muestreo puede indicar una muestra que no sea completamente representativa, por lo que en estos casos la muestra resultante es referencial. Asimismo, para hallar la muestra de forma aleatoria simple se debe aplicar la siguiente fórmula, la cual reduce la población a una muestra significativa. Para hallar la muestra se aplica la siguiente fórmula:

- Tamaño del universo (N) = 353
- Error máximo aceptable (e) = 12%
- Nivel de confianza (Z) = 90%
- Tamaño de la proporción (p) = 0.5
- Tasa de no respuesta (q) = 0.5

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Cabe destacar que el margen de confianza se está fijando en un 90% debido a que la muestra se localiza en otro país, el cual se encuentra enfrentando una continua y rápida inflación y devaluación de su moneda, motivo por el cual muchas empresas cada día se encuentran cerrando sus puertas al mercado; asimismo, se tiene el error máximo aceptable siendo un valor importante a considerar en la presente investigación dado que precisa el nivel de confianza en relación con los resultados que se obtendrán siendo de 12% en consecuencia a la incertidumbre que se tiene en la nación, la movilización de las empresas y a la dificultad para operar en el país.

Al aplicar la fórmula con los datos previamente mencionados, se obtiene una muestra de 42 empresas logísticas argentinas a encuestar. Por lo tanto  $(n) = 42$

## **7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **7.4.1 Técnicas**

Dado que la presente investigación es de tipo cuantitativa, la técnica que mejor se adecua a las características de esta es la encuesta online. Según García (1993), la encuesta es una técnica que usa un grupo de procesos normalizados de investigación a través del cual se obtiene y examina una cantidad de datos de una muestra representativa de una población más grande de la que se desea indagar y explicar una secuencia de particularidades.

Asimismo, cabe resaltar que la técnica de la encuesta se puede aplicar en diseños longitudinales; sin embargo, en este caso la presente investigación tiene un diseño de investigación transversal aplicable a la técnica mencionada.

Por otro lado, existe una tendencia hacia la metodología online, que se está desarrollando en el ámbito de la investigación desde las últimas décadas; se encuentra alentado por la rapidez en las respuestas y el incremento de la cobertura de red de internet en el mundo, así como por tener un menor coste (Larrinaga, 2019). Adicionalmente, dada la distancia de la muestra desde el punto de investigación del autor, imposibilita realizar la encuesta de tipo físico; por ende, se ha optado por la encuesta online.

#### **7.4.2 Instrumentos**

El instrumento con el cual se medirá las variables previamente planteadas es el cuestionario. De acuerdo con Hernández-Sampieri, “un cuestionario es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (como se citó en Chasteauneuf, 2009); adicionalmente, “debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (como se citó en Brace, 2013).

Para la presente tesis se aplicará el cuestionario estructurado con base en las dimensiones de Likert, el cual contiene ítems que se desarrollan con base en 7 dimensiones asignadas a cada una de las variables relacionadas con la influencia de la industria 4.0 en las empresas logísticas argentinas (Ver anexo 1).

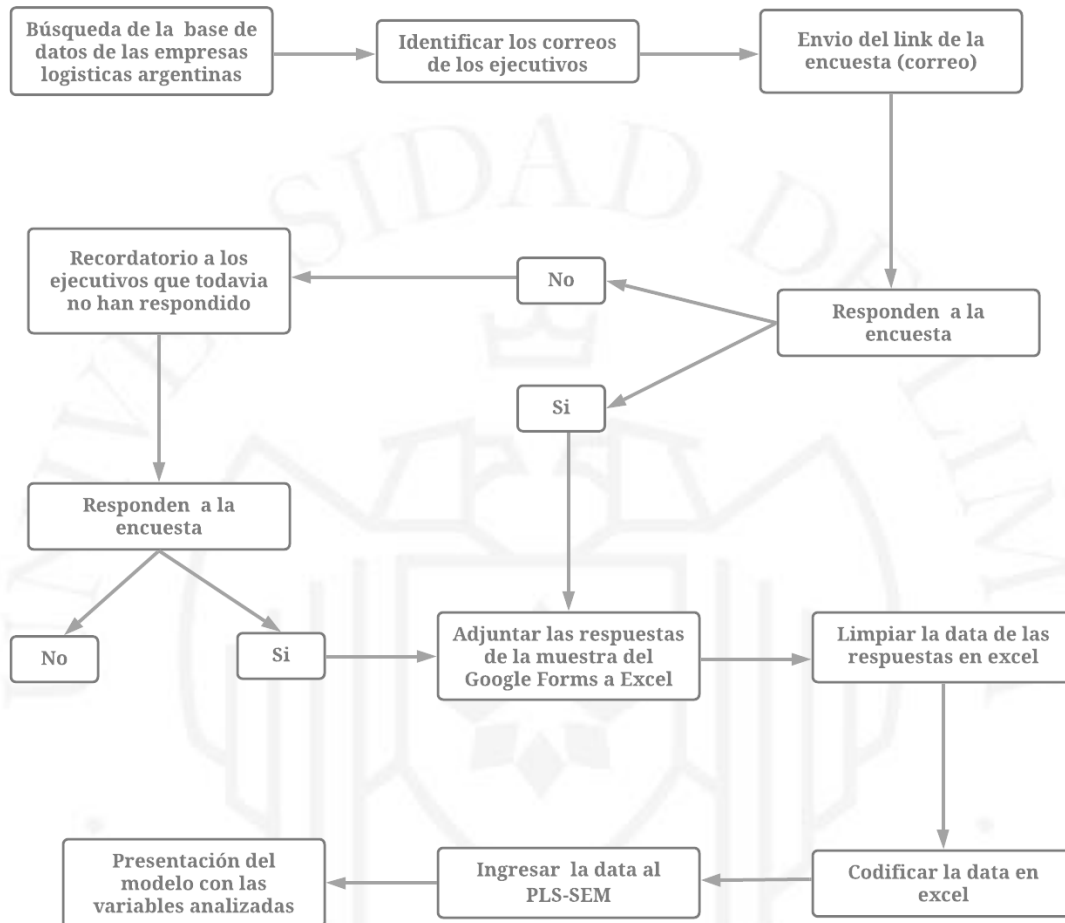
El cuestionario estructurado se compone de 4 secciones: la primera es la información general de la empresa (tamaño de la empresa, sector del servicio, etc.); la segunda parte se consta de las preguntas Likert en relación a las variables independientes (big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas e interoperabilidad); la tercera parte se compone de las preguntas Likert sobre la variable mediadora (servicio logístico) y, por último, las preguntas Likert en relación a la variable dependiente (el desempeño del servicio logístico).

Asimismo, cabe resaltar que el cuestionario elaborado en el anexo 1 tendrá la validación por profesionales expertos tanto en materia de investigación como en el tema que se pretende analizar, en este caso la influencia de la industria 4.0 en el sector servicios de la industria logística.

### 7.4.3 Proceso de recolección de datos

**Figura 7.2**

*Diagrama del proceso de recolección de datos*



Se procederá a presentar el plan para la recolección de datos, se obtendrán los datos de los correos de los gerentes, asistentes y ejecutivos de las empresas logísticas pertenecientes a la base de datos de Kompas; la recolección de datos se obtendrá de fuentes primarias a través de los datos recibidos de la encuesta aplicada a las empresas logísticas argentinas mediante del instrumento, en este caso el cuestionario estructurado. La encuesta se realizará mediante Google Forms y será enviado a través del correo institucional de la universidad; asimismo, la recolección de datos de la encuesta será vía online, por motivos de distancia. La encuesta se encuentra dirigida hacia los ejecutivos de las empresas logísticas argentinas, a los cuales se enviarán dos recordatorios para obtener sus respuestas (ver figura 6.2).

Los datos que se obtengan mediante la aplicación del cuestionario pasarán a ser limpiados y codificados en una matriz utilizando el programa Microsoft Office Excel, después se analizará mediante el software PLS-SEM la correlación de las variables independientes (big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas e interoperabilidad), la variable mediadora (servicio logístico) y la variable dependiente (desempeño de los servicios logísticos).

### **7.5 Técnicas de análisis de datos**

La técnica estadística que se usará en el presente estudio es el análisis de tipo correlacional multivariado; por lo tanto, se utilizará la técnica de modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS SEM), el cual consiste en la medición de la varianza para evaluar la correlación entre las variables previamente planteadas.

Gran parte de los estudios previos recomendaron utilizar el software SMART PLS como uno de los sistemas adecuados para analizar los datos (Hair et al., 2016; Henseler et al., 2009). Cabe resaltar que es el único software por utilizar para la aplicación de la técnica PLS SEM. Por tanto, se evaluará la carga de los factores, los cuales tienen que ser mayores a 0.70. Con respecto a la fiabilidad y validez, se utilizará el coeficiente de Cronbach, y siendo el coeficiente de correlación de Spearman, la fiabilidad compuesta tiene que ser mayor a 0.70. Cabe resaltar que este último, según la teoría, siempre será mayor que el coeficiente de Cronbach y la varianza extraída mayor a 0.5.

En la presente investigación se centrará en la fiabilidad compuesta mediante el Alfa de Cronbach, donde el valor obtenido tiene que ser mayor a 0.7, para luego analizar los pesos factoriales de cada ítem, la fiabilidad compuesta y la varianza extraída, debido a que son los métodos más fuertes con respecto a los demás. Adicionalmente, se analizará la validez discriminante de las variables y se procederá a aplicar la técnica estadística del bootstrapping, con el cual se busca reducir el sesgo del análisis. Por último, todas las hipótesis que obtengan un valor menor a 1,96 se considerarán como no válidas.

## **CAPÍTULO VIII: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS**

En el presente capítulo se procederá a analizar los resultados mediante distintas técnicas estadísticas para comprobar la fiabilidad y validez de los datos, tales como el Alfa de Cronbach, los pesos factoriales de cada uno de los ítems, la fiabilidad compuesta y la varianza extraída de las variables, la validez discriminante y el bootstrapping. Asimismo, se analizarán los resultados contrastando con base en los antecedentes previamente mencionados en el capítulo 1; y, por último, se procederá a comprobar las hipótesis previamente mencionadas en la investigación.

### **8.1 Presentación de los resultados**

#### **8.1.1 Fiabilidad**

Se calculó la fiabilidad de las escalas a través del análisis de consistencia interna. Cabe resaltar que, según Campo y Oviedo la consistencia interna de la confiabilidad es el nivel en que los ítems de una escala se correlacionan entre sí. Para lo cual, se puede calcular con el coeficiente Alfa de Cronbach siendo utilizada en escalas politómicas (como se citó en Tuapanta et al., 2017)

Según Campo y Oviedo la consistencia interna es aceptable en la medida en que el valor de la correlación se encuentre entre 0,70 a 0,90; cabe mencionar que la consistencia interna aplicada a algún instrumento como el cuestionario es distinta con base en la población en la cual se aplica (como se citó en Tuapanta et al., 2017).

Molina nos indica que el coeficiente Alfa de Cronbach considera un valor mínimo de 0.7, si el valor se encuentra por debajo se considera que la consistencia interna es baja; un valor superior al 0.7 indica una fuerte relación entre los ítems (como se citó en Tuapanta et al., 2017)

**Tabla 8.1***Alpha de Cronbach*

<b>Variable</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
BIG DATA	0.759
DES SERV	0.902
FAB INT	0.896
INT COS	0.855
INTER	0.897
SERV	0.918
SIS CIB	0.830

*Nota.* Muestra: 42 empresas

Como se puede observar en la tabla 8.1, los valores de las variables se encuentran entre 0.759 a 0.918, por lo que se cumple con los valores de la consistencia interna en el Alfa de Cronbach.

### **8.1.2 SEM-PLS Validación**

En la presente investigación, el proceso de validación del instrumento (cuestionario) se realizó a través del software SMART-PLS, el cual incluye un análisis de confiabilidad de cada uno de los ítems de cada variable, la consistencia interna a través de la confiabilidad compuesta, la validez discriminante y, por último, el análisis de la varianza promedio extraída.

Los coeficientes de fiabilidad compuesta de las escalas del instrumento se encuentran entre 0.797 y 0.928 (ver Tabla 8.2). Asimismo, con base en los valores obtenidos en las escalas, se confirma la confiabilidad del instrumento utilizado, debido a que se fijaron valores de la fiabilidad compuesta superiores a 0.70.

**Tabla 8.2**

*Validez de los ítems mediante el uso de ecuaciones estructurales de varianza usando mínimos cuadrados parciales*

<b>Escala del ítem</b>	<b>Peso Factorial</b>	<b>Fiabilidad Compuesta</b>	<b>Varianza extraída</b>
<b>Big data</b>			
Examinamos continuamente las oportunidades innovadoras para el uso estratégico del análisis de grandes volúmenes de información (big data)	0.800		
Cuando realizamos las decisiones de inversión analíticas en base a los grandes volúmenes de información (big data) que manejamos, pensamos y estimamos el efecto que tendrán en la productividad del trabajo de los empleados.	0.830	0.797	0.582
En nuestra organización, los analistas y personas de línea se reúnen con frecuencia para discutir temas importantes.	0.603		
En nuestra organización, la responsabilidad del desarrollo de análisis de los grandes volúmenes de información (big data) es claro.	0.799		
<b>Fabrica Inteligente</b>			
La fábrica inteligente ofrece maneras que pueden abordar correctamente los problemas.	0.879		
La fábrica inteligente proporciona la capacidad de trabajar en tiempo real.	0.839		
La fábrica inteligente proporciona la capacidad de ajustar y aprender de los datos.	0.874	0.911	0.709
La fábrica inteligente tiene una relación significativa con prácticas sensibles, proactivas y predictivas que mejoran la precisión.	0.886		
La fábrica inteligente permite a la organización evitar el tiempo de inactividad y otros desafíos de productividad	0.722		
<b>Sistemas Ciberfísicos</b>			
Los sistemas físicos cibernéticos proporcionan recursos computacionales que contribuyen a operaciones y servicios.	0.813		
Los sistemas físicos mejoran el procesamiento capacidad y almacenamiento local.	0.829	0.857	0.655
Los sistemas físicos proporcionan oportunidades de innovación	0.834		
Los sistemas físicos proporcionan la capacidad de manejar desafíos, barreras y amenazas.	0.759		

(Continúa)

(Continuación)

<b>Escala del ítem</b>	<b>Peso Factorial</b>	<b>Fiabilidad Compuesta</b>	<b>Varianza extraída</b>
<b>Big data</b>			
<b>Internet de las Cosas</b>			
El internet de las cosas proporciona plazos de entrega más bajos para clientes y menores costos generales.	0.809		
El internet de las cosas ayuda a mejorar la capacidad de producción.	0.850		
El internet de las cosas proporciona la vinculación de todos los dispositivos a Internet que ayudan en los procesos de producción	0.726	0.857	0.635
El internet de las cosas proporciona una mejor comunicación entre los empleados.	0.822		
El internet de las cosas proporciona un vínculo entre clientes y empresa, y aumenta el nivel de satisfacción del cliente	0.772		
<b>Interoperabilidad</b>			
La interoperabilidad tiene la capacidad de interpretar automáticamente la información intercambiada de manera significativa y precisa.	0.896		
La interoperabilidad implica intercambios entre una gama de productos, o productos similares de varios proveedores diferentes	0.923	0.901	0.829
La interoperabilidad proporciona una mejor tecnología para impulsar las actividades interinas organizacionales	0.912		
<b>Servicios</b>			
Los servicios efectivos dentro de la empresa aumentan el rendimiento general de la industria.	0.870		
Los servicios eficaces al cliente aumentan el rendimiento general de la industria.	0.916		
Los servicios efectivos aumentan el nivel de satisfacción del cliente.	0.911	0.928	0.801
Los servicios efectivos aportan precisión en las operaciones de la empresa	0.884		
<b>Desempeño del Servicio</b>			
El rendimiento general del año pasado estuvo muy por encima de la media.	0.828		
El rendimiento general de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.	0.839		
El crecimiento general de las ventas de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.	0.852	0.910	0.718
En relación con nuestro mayor competidor, durante el último año, teníamos una cuota de mercado mayor.	0.830		
En relación con nuestro mayor competidor, se incrementó la rentabilidad.	0.887		

Nota. Muestra: 42 empresas

### 8.1.3 Validez Discriminante (SEM-PLS)

Con base en el criterio de Fornell-Lacker (1981), en el cual plantearon que, si la varianza extraída por cada uno de los constructos individuales es mayor que la varianza extraída compartida entre pares de constructos, entonces se confirma la validez discriminante entre dos variables latentes. En otras palabras, en cada una de las columnas, el valor superior de la varianza extraída debe ser mayor que las correlaciones de la misma columna que aparecen en las siguientes líneas abajo (como se citó en Martínez-García & Martínez-Caro, 2009).

En la tabla 8.3 se observa la confirmación del cumplimiento del criterio de todas las variables; por ende, se demuestra la validez discriminante del instrumento. Las variables big data, desempeño de servicios, fábrica inteligente, internet de las cosas, interoperabilidad, servicios y los sistemas ciberfísicos son distintas una de la otra.

**Tabla 8.3**

*Validez Discriminante (SEM-PLS)*

Escala	Big D	Desm. Serv.	Fáb. Int	Int. Cos.	Inter	Serv	Sist. Cib
BIG DATA	0.763						
DES SERV	0.449	0.847					
FAB INT	0.536	0.153	0.842				
INT COS	0.48	0.423	0.538	0.797			
INTER	0.606	0.285	0.604	0.687	0.91		
SERV	0.674	0.414	0.666	0.551	0.725	0.895	
SIS CIB	0.532	0.485	0.452	0.539	0.526	0.502	0.809

*Nota.* Muestra: 42 empresas. Big D: Big data; Desm. Serv: Desempeño del Servicio; Fab Int: Fabrica Inteligente; Int Cos: Internet de la Cosas; Inter: Interoperabilidad; Serv: Servicio; Sist Cib: Sistemas Ciberfísicos

### 8.1.4 Bootstrapping

Con base en los muestreos estadísticos de Bradley Efron en la década de los 70, el bootstrapping es una técnica estadística, la cual se basa en el re-muestreo de datos en una muestra aleatoria. A través del uso de la técnica se busca reducir el sesgo del análisis, el proceso se basa en la generación de un número superior de muestras

reposicionando los datos utilizando como referencia una muestra inicial poblacional (Sánchez, 2016).

Asimismo, es un proceso no paramétrico utilizado para confirmar la significancia de los coeficientes de trayecto, en este caso beta. El modelo se llevará a cabo 5000 veces debido a que el modelo es significativo.

Con base en la valoración de los pesos factoriales, los indicadores previamente presentados deben tener una significancia no mayor a 0.05, de ser así deben ser eliminados. Como se observa en la tabla 8.4, la escala de big data a servicios, fábrica inteligente a servicios, interoperabilidad a servicios, servicios a desempeño de servicios cumplen con el criterio del bootstrapping por lo que existe una diferencia significativa en comparación de las otras escalas, las cuales no cumplen. Por ende, se debe descartar la escala de internet de las cosas a servicios y sistemas ciberfísicos a servicios, dado que no cumplen con la diferencia significativa.

**Tabla 8.4**

*Significancia de coeficientes de trayectoria (Bootstrapping)*

ESCALA	Muestra Original	Media de la Muestra	Desviación Estándar	Estadísticos (t)	p Valores
BIG D → SERV	0.286	0.296	0.129	2.224	0.026
FAB INT → SERV	0.278	0.259	0.113	2.459	0.014
INT COS → SERV	-0.011	0.039	0.172	0.066	0.947
INTEROP → SERV	0.374	0.334	0.168	2.226	0.026
SERV → DES SERV	0.414	0.442	0.177	2.333	0.020
SIS CIB → SERV	0.034	0.031	0.141	0.240	0.810

*Nota.* Bootstrapping técnica (5000 veces) usando Smart PLS. p valor < 0.01. Muestra 42 empresas. Big D: Big data; Desm. Serv: Desempeño del Servicio; Fab Int: Fabrica Inteligente; Int Cos: Internet de la Cosas; Inter: Interoperabilidad; Serv: Servicio; Sist Cib: Sistemas Ciberfísicos

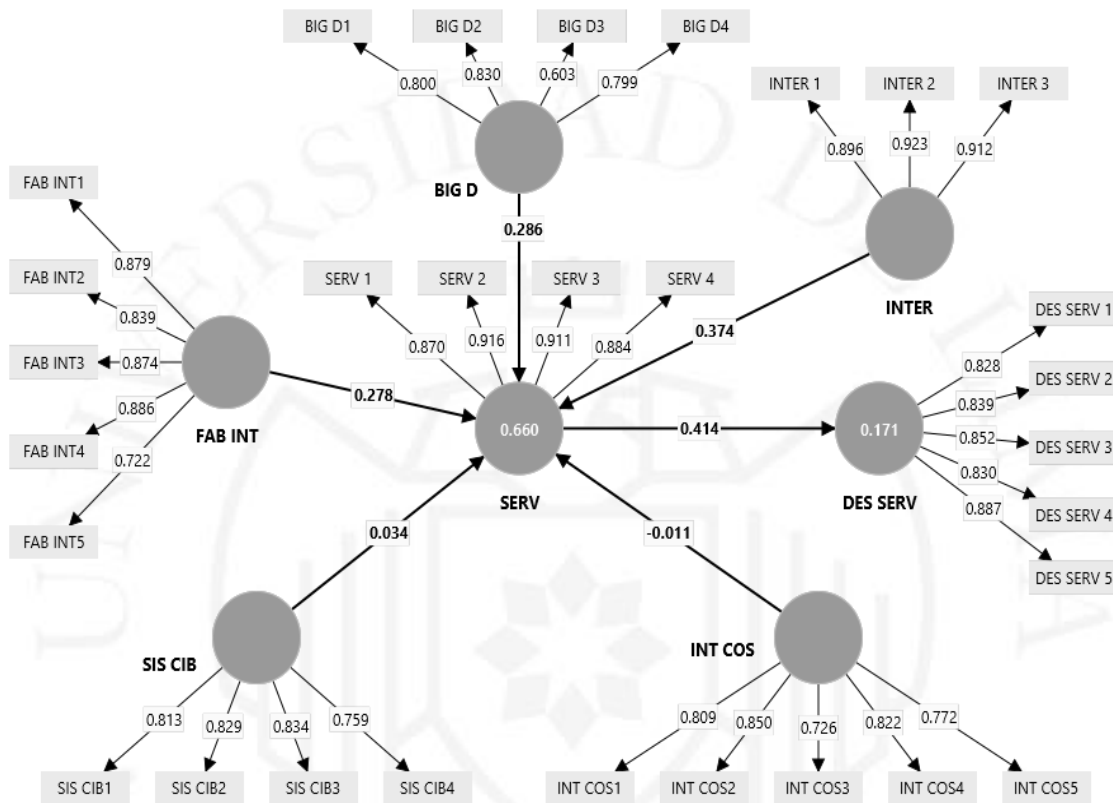
Se espera que a medida que se incrementen las respuestas del instrumento, los valores de los coeficientes de trayectoria cambien a un valor menor que el 0.01. Según la tabla 8.4, una parte de los ítems se encuentran desde el 0.810 hasta 0.947.

En la figura 8.1 se puede observar que el modelo consta de 7 variables latentes (big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas, interoperabilidad, servicios y el desempeño de los servicios). De las cuales, las cinco

primeras previamente mencionadas son variables independientes, siendo los servicios la variable mediadora y el desempeño de los servicios la variable dependiente.

**Figura 8.1**

*Modelo evaluado*



Kwong y Wong (2013) mencionan que el programa PLS-SEM es reconocido con base en la capacidad que posee para calcular pequeños tamaños de muestra; sin embargo, Hoyle alega que, para potenciar los resultados del modelo, se debe tener una muestra mayor a 100 para obtener calidad basándonos en el nivel aceptable estadístico (como se citó en Fierro & Martinez, 2018).

La presente investigación analizó el efecto de los factores que influyen en la industria 4.0 (big data, fábrica inteligente, internet de las cosas, sistemas ciberfísicos e interoperabilidad) en el sector servicios de la industria logística de Argentina. Con base en el modelo de investigación testado, con un total de 42 empresas encuestadas, los resultados nos indican que el factor que más influye en el desempeño del servicio de las empresas logísticas es la interoperabilidad (0.374), debido a que tiene el mayor valor

comparado a los otros factores y una relación positiva significativa. El segundo factor más influyente es la big data (0.286), con una relación positiva debido a que una mejor implementación de las tecnologías de la big data incrementa el desempeño de las empresas logísticas.

Por otro lado, los sistemas ciberfísicos (0.034), si bien poseen una relación positiva, no es muy significativa. Sin embargo, hasta el momento el internet de las cosas (-0.011) tienen un valor negativo, a causa de lo cual indicaría que no tiene una influencia positiva en los servicios logísticos. Por último, cabe resaltar que los servicios tienen una relación positiva con respecto al desempeño de los servicios logístico-argentinos; por lo que, de acuerdo con el nivel de servicio que las empresas brinden, será su desempeño en la industria logística.

A continuación, se presenta la data limpia mediante cuadros y figuras, siendo eliminado el ítem que no cumplió con el mínimo del peso factorial de 0.7, de modo que el ítem 3 de la variable big data se eliminó del modelo.

**Tabla 8.5**

*Alpha de Cronbach corregido*

Variable	Alfa de Cronbach
BIG DATA	0.774
DES SERV	0.902
FAB INT	0.896
INT COS	0.855
INTER	0.897
SERV	0.918
SIS CIB	0.830

*Nota.* Muestra: 42 empresas

En la tabla 8.5, se puede observar que, al eliminar los ítems previamente mencionados, el Alfa de Cronbach de las variables siguen cumpliendo con los valores mayores a 0.7.

**Tabla 8.6**

*Validez de los ítems corregido mediante el uso de ecuaciones estructurales de varianza usando mínimos cuadrados parciales*

<b>Escala del ítem</b>	<b>Peso Factorial</b>	<b>Fiabilidad Compuesta</b>	<b>Varianza extraída</b>
<b>Big data</b>			
Examinamos continuamente las oportunidades innovadoras para el uso estratégico del análisis de grandes volúmenes de información (big data)	0.840		
Cuando realizamos las decisiones de inversión analíticas en base a los grandes volúmenes de información (big data) que manejamos, pensamos y estimamos el efecto que tendrán en la productividad del trabajo de los empleados.	0.825	0.782	0.686
En nuestra organización, la responsabilidad del desarrollo de análisis de los grandes volúmenes de información (big data) es claro.	0.819		
<b>Fabrica Inteligente</b>			
La fábrica inteligente ofrece maneras que pueden abordar correctamente los problemas.	0.879		
La fábrica inteligente proporciona la capacidad de trabajar en tiempo real.	0.839		
La fábrica inteligente proporciona la capacidad de ajustar y aprender de los datos.	0.874	0.911	0.709
La fábrica inteligente tiene una relación significativa con prácticas sensibles, proactivas y predictivas que mejoran la precisión.	0.886		
La fábrica inteligente permite a la organización evitar el tiempo de inactividad y otros desafíos de productividad	0.722		
<b>Sistemas Ciberfísicos</b>			
Los sistemas físicos cibernéticos proporcionan recursos computacionales que contribuyen a operaciones y servicios.	0.813		
Los sistemas físicos mejoran el procesamiento capacidad y almacenamiento local.	0.829	0.857	0.655
Los sistemas físicos proporcionan oportunidades de innovación	0.834		
Los sistemas físicos proporcionan la capacidad de manejar desafíos, barreras y amenazas.	0.759		

(Continúa)

(Continuación)

<b>Escala del ítem</b>	<b>Peso Factorial</b>	<b>Fiabilidad Compuesta</b>	<b>Varianza extraída</b>
<b>Internet de las Cosas</b>			
El internet de las cosas proporciona plazos de entrega más bajos para clientes y menores costos generales.	0.809		
El internet de las cosas ayuda a mejorar la capacidad de producción.	0.851		
El internet de las cosas proporciona la vinculación de todos los dispositivos a Internet que ayudan en los procesos de producción	0.726		
El internet de las cosas proporciona una mejor comunicación entre los empleados.	0.822	0.857	0.635
El internet de las cosas proporciona un vínculo entre clientes y empresa, y aumenta el nivel de satisfacción del cliente	0.772		
<b>Interoperabilidad</b>			
La interoperabilidad tiene la capacidad de interpretar automáticamente la información intercambiada de manera significativa y precisa.	0.896		
La interoperabilidad implica intercambios entre una gama de productos, o productos similares de varios proveedores diferentes	0.923	0.901	0.829
La interoperabilidad proporciona una mejor tecnología para impulsar las actividades interinas organizacionales	0.912		
<b>Servicios</b>			
Los servicios efectivos dentro de la empresa aumentan el rendimiento general de la industria.	0.870		
Los servicios eficaces al cliente aumentan el rendimiento general de la industria.	0.916		
Los servicios efectivos aumentan el nivel de satisfacción del cliente.	0.910	0.927	0.801
Los servicios efectivos aportan precisión en las operaciones de la empresa	0.884		
<b>Desempeño del Servicio</b>			
El rendimiento general del año pasado estuvo muy por encima de la media.	0.828		
El rendimiento general de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.	0.839		
El crecimiento general de las ventas de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.	0.852	0.910	0.718
En relación con nuestro mayor competidor, durante el último año, teníamos una cuota de mercado mayor.	0.830		
En relación con nuestro mayor competidor, se incrementó la rentabilidad.	0.887		

Nota. Muestra: 42 empresas

En la tabla 8.6 se puede notar que los pesos factoriales de cada uno de los ítems son mayores al 0.7, teniendo un mínimo de 0.722 y el máximo valor de 0.912; también se puede notar que con respecto a la fiabilidad compuesta de la big data, disminuyó a 0.782 y los servicios también disminuyeron a 0.927; con respecto a la varianza extraída, la variable big data aumentó a 0.686.

**Tabla 8.7**

*Validez Discriminante corregido (SEM-PLS)*

Escala	Big D	Desm. Serv.	Fáb. Int	Int. Cos.	Inter	Serv	Sist. Cib
BIG							
DATA	0.828						
DES SERV	0.439	0.847					
FAB INT	0.515	0.153	0.842				
INT COS	0.459	0.423	0.538	0.797			
INTER	0.654	0.285	0.604	0.687	0.910		
SERV	0.678	0.413	0.666	0.55	0.725	0.895	
SIS CIB	0.528	0.485	0.452	0.539	0.526	0.502	0.809

*Nota.* Muestra: 42 empresas. Big D: Big data; Desm. Serv: Desempeño del Servicio; Fab Int: Fabrica Inteligente; Int Cos: Internet de la Cosas; Inter: Interoperabilidad; Serv: Servicio; Sist Cib: Sistemas Ciberfísicos

Con respecto a la validez discriminante se sigue cumpliendo con el criterio en cada una de las variables.

**Tabla 8.8**

*Significancia de coeficientes de trayectoria (Bootstrapping) corregido*

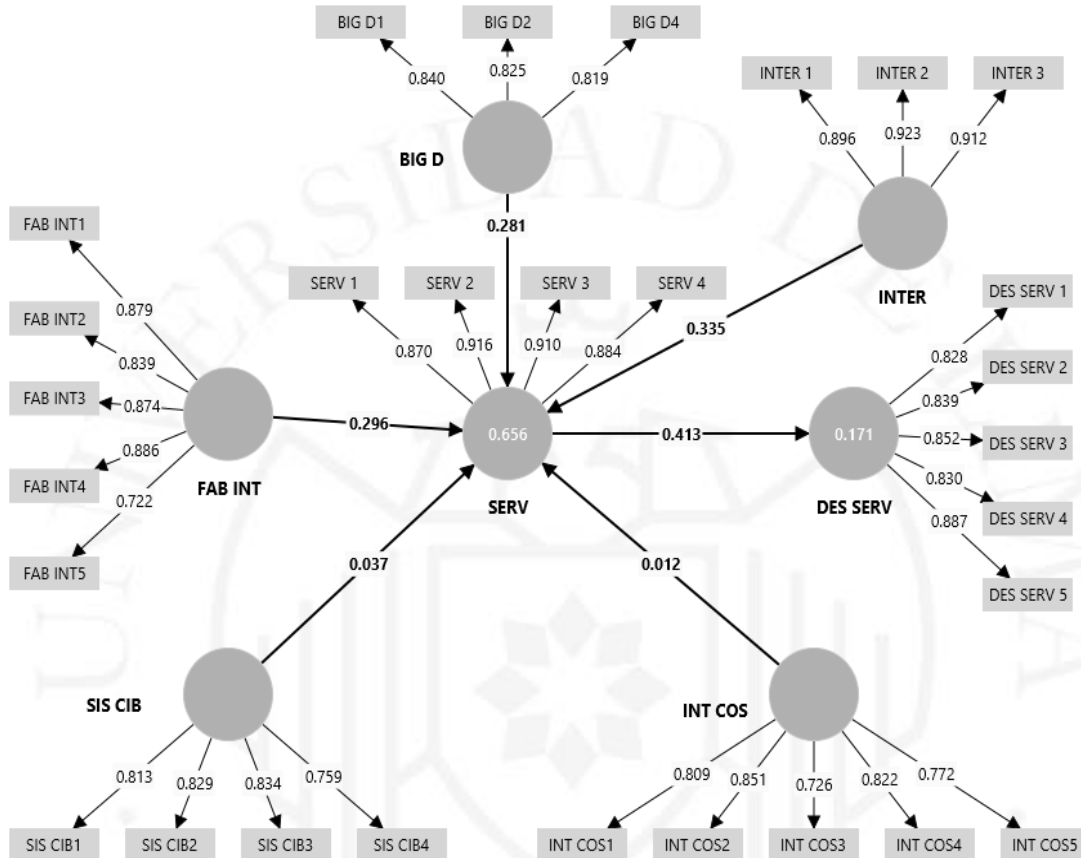
ESCALA	Muestra Original	Media de la Muestra	Desviación Estándar	Estadísticos (t)	p Valores
BIG D → SERV	0.281	0.29	0.132	2.127	0.033
FAB INT → SERV	0.296	0.278	0.115	2.561	0.010
INT COS → SERV	0.012	0.065	0.178	0.068	0.946
INTEROP → SERV	0.335	0.297	0.184	1.819	0.069
SERV → DES SERV	0.413	0.442	0.177	2.332	0.020
SIS CIB →SERV	0.037	0.033	0.141	0.265	0.791

*Nota.* Bootstrapping técnica (5000 veces) usando Smart PLS. p valor < 0.01. Muestra 42 empresas. Big D: Big data; Desm. Serv: Desempeño del Servicio; Fab Int: Fabrica Inteligente; Int Cos: Internet de la Cosas; Inter: Interoperabilidad; Serv: Servicio; Sist Cib: Sistemas Ciberfísicos

Con respecto al bootstrapping de la tabla 8.8, el internet de las cosas, la interoperabilidad y los sistemas ciberfísicos no cumplen con el p mínimo de 0.05.

**Figura 8.2**

*Modelo evaluado corregido*



Con base en la figura 8.2, los resultados nos indican que el factor que más influye en el desempeño del servicio de las empresas logísticas continúa siendo la interoperabilidad (0.335), debido a que tiene el mayor valor comparado a los otros factores y una relación positiva significativa. En el segundo factor más influyente destacó la fábrica inteligente (0.296), con una relación positiva debido a que una mejor implementación de las tecnologías de fábricas inteligentes mejora el desempeño de las empresas logísticas.

Por otro lado, los sistemas ciber físico (0.037), si bien poseen una relación positiva, no son muy significativos. Adicionalmente, el internet de las cosas aumentó (0.012) a pesar de que cambió a un valor positivo y continúa siendo bajo. Por último, cabe resaltar que los servicios tienen una relación positiva con respecto al desempeño

de los servicios logístico-argentinos; por lo que, de acuerdo con el nivel de servicio que las empresas brinden, será su desempeño en la industria logística.

## **8.2 Resultados**

Wang et al. (2020) analizaron sobre como las empresas logísticas podrían alcanzar un desempeño superior desde un enfoque basado en la innovación logística desarrollada en la industria 4.0, para realizar la investigación tuvieron un muestreo de 160 trabajadores de la industria Courier en Australia.

Por lo que, se concluyó que existe una relación negativa entre la capacidad de innovación logística y los riesgos en la cadena de suministro. Por lo cual, indica que las empresas logísticas australianas pueden reducir los riesgos de la cadena de suministro a través de nuevas tecnologías de la industria 4.0. Realizando una comparación con los resultados del presente estudio, se observa que forma similar los factores de la industria 4.0 influyen en el desempeño de los servicios logísticos argentinos, los cuales a su vez al brindar un mejor servicio se mitiga los riesgos en la cadena de suministro.

En la investigación, Abdirad y Krishnan (2020) indagaron sobre la administración de la cadena de suministro en la industria 4.0 en relación con la técnica Topic Modeling de los grupos de cadena de suministro y logística. Se realizó una muestra a 56 artículos en un periodo de 4 años.

Los resultados de esa investigación arrojaron que la industria 4.0 posee un rol importante en la gestión de la cadena de suministro, por lo que afecta también la fabricación y logística; asimismo, como resultado se obtuvo que Alemania es el principal país donde se desarrolla investigaciones acerca de la industria 4.0 y la logística. Si bien este antecedente no posee mucha relación con la investigación desarrollada, ya que es un estudio cualitativo, nos permite obtener información de cómo la industria 4.0 afecta a la logística e información acerca de los estudios que actualmente se vienen desarrollando.

Angreani et al. (2020) estudiaron acerca de los actuales modelos de madurez de la industria 4.0, basándose en un enfoque de los sectores de producción y logística, ya que, se puede mejorar el desempeño de estos sectores mediante las aplicaciones de nuevas tecnologías tales como el internet de las cosas, los sistemas ciberfísicos y la inteligencia artificial.

Para llevar a cabo la investigación, muestrearon a 17 estudios primarios tomando un periodo de 8 años, por lo cual desarrollaron un estudio cualitativo donde determinaron que al aplicar los factores previamente mencionados se incrementa el desempeño de estos sectores. En comparación con la presente investigación desarrollada, el internet de las cosas y los sistemas ciberfísicos poseen una influencia baja positiva en el desempeño de los servicios logísticos argentinos.

Hajiyeva (2020) realizó un estudio desde un enfoque de las estrategias de los recientes desafíos en la logística comercial en la era de la industria 4.0 sobre los actuales problemas del progreso de la economía de Azerbaiyán. Por lo que, se tuvo como conclusión que se debe invertir en el fortalecimiento de la infraestructura logística con base en la globalización de la industria 4.0 mediante nuevas tecnologías para sumergir la economía de este país en la industria 4.0.

De manera similar, con base en los resultados de la presente investigación se tiene que, para mejorar la economía de Argentina, las empresas deben ser más competitivas por lo que deberán incrementar y mejorar su desempeño logístico, ya que se demostró que los factores de la industria si influyen en los servicios.

En la investigación de Imran et al. (2018) analizaron acerca del rol de la industria 4.0 tanto en el sector de servicios como de producción, centrándose en la industria logística y la industria textil. Consideraron cinco factores clave de la industria 4.0 (fabrica inteligente, internet de las cosas, interoperabilidad, big data y sistemas ciberfísicos). Para llevar a cabo la investigación de campo, muestrearon a 224 gerentes de la industria logística y textil en Pakistán.

Tuvieron como resultado que la industria 4.0 posee un rol relevante en el desempeño de las industrias previamente mencionadas, adicionalmente concluyeron que los cinco factores poseen una relación positiva en los servicios y la producción por lo que cumplen un rol clave en el desempeño de la industria logística y de textil. Por lo que, en la presente investigación se replican los resultados en el cual la big data, fabrica inteligente, interoperabilidad, los sistemas ciberfísicos y el internet de las cosas tienen una influencia positiva en base al desempeño de los servicios logísticos.

Lagorio et al. (2023) investigaron acerca de las principales áreas logísticas en las que se puede desarrollar la red 5G, indicando los beneficios, desafíos y las tecnologías a implementar a fin de potenciar su adopción. Para lo cual llevaron a cabo una revisión

sistemática de la literatura por medio del análisis bibliométrico. Los resultados indicaron que el internet de las cosas se menciona en casi todos los artículos como uno de los principales factores de la logística 4.0 que mayor beneficio podría obtener de la red 5G.

El estudio se relaciona con la presente investigación debido a que confirma que la implementación del internet de las cosas, la big data y los sistemas ciberfísicos satisfacen de manera efectiva las altas expectativas de los consumidores con respecto a los plazos de entrega y atraer a nuevos clientes potenciales. Por lo que, de acuerdo con los resultados, los mencionados factores influyen de manera positiva en el desempeño de las empresas logísticas argentinas.

En la investigación de Matana et al. (2020), estudiaron sobre el conocimiento que existe acerca de los equipos logísticos internos en la industria 4.0, basándose en los que se encuentren relacionados con las tecnologías de los sistemas ciberfísicos. Para realizar dicha investigación evaluaron una muestra de 15 equipos de logística interna de fabricantes internacionalmente.

Los resultados arrojaron que los fabricantes afirmaron que sus productos son aptos para operar en el contexto de la industria 4.0; sin embargo, gran parte de sus trabajadores de estas fábricas no se encontraban familiarizados con los conocimientos sobre las tecnologías de los sistemas ciberfísicos. Por lo que, con base en nuestros resultados, las empresas logísticas argentinas no consideran relevante o no están familiarizados con los sistemas ciberfísicos.

En el estudio de Núñez-Merino et al. (2020), los autores exploraron acerca cuáles son los factores claves y las implicaciones entre la información y las tecnologías digitales en la gestión de la cadena de suministro, tuvieron un enfoque basado en el ciclo de vida de la tecnología, para lo cual muestrearon a 78 artículos basándose en un periodo de 23 años.

Los resultados arrojaron que en los últimos 11 años se ha incrementado el interés en la cadena de suministro con base en la industria 4.0, siendo las principales fuentes de artículos Scopus y Web of Science. Adicionalmente, resaltaron que las metodologías usadas en este tipo de estudio son estudios cuantitativos. De la misma forma, si bien él antecede no guarda relación directa con los factores analizados en la presente investigación, nos brinda información acerca de las principales bases de datos y los métodos estadísticos utilizados en este tipo de investigación y como se ha incrementado

la tendencia en estudios sobre la industria 4.0 y su relación con la logística, por lo que indicaría que cada vez se está teniendo una mayor influencia de la industria 4.0 en la logística en el mundo.

El estudio de Rejeb et al. (2020) abarco acerca del grado de avance que se tiene en el conocimiento en la investigación del internet de las cosas relacionado con la gestión de la cadena de suministro desde un enfoque en la era de la industria 4.0, la tecnología RFID y la logística inversa. Por cuál, muestrearon a 807 artículos de revistas en un periodo de dos décadas.

Los resultados indicaron que el principal origen de los artículos es Scopus, y si bien la cantidad de publicaciones durante las últimas décadas se ha incrementado rápidamente aún hace falta revisiones bibliográficas más exhaustivas tanto el área de la cadena de suministro como en la logística en el contexto de la industria 4.0 y resaltaron que país con mayor cantidad de artículos publicados en relación con el internet de las cosas es Estados Unidos. Cabe resaltar que, si bien el artículo es de tipo cualitativo, nos brinda conocimiento acerca de la principal fuente de datos secundarios e información sobre el concepto del internet de las cosas, el cual es un factor en la influencia de la industria 4.0 en el desempeño de la industria logística argentina.

Woschank et al. (2020) investigaron en la literatura sobre la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo de la gestión logística inteligente en empresas industrializadas tomando como enfoque a la producción inteligente, el transporte inteligente, la logística inteligente, transformación inteligente e industria 4.0. Para lo cual analizaron 103 artículos en un periodo de 5 años.

Los autores concluyeron que el uso de la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y profundo se localiza en una fase temprana de estudio. Por lo tanto, se concluye que las investigaciones acerca de las herramientas de la industria 4.0 como la inteligencia artificial aún no se encuentra del todo desarrolladas. De igual forma, la presente investigación tiene como objetivo aportar información a los usuarios interesados en los factores de la industria 4.0 y la influencia en la industria logística.

Los autores Da Silva et al. (2023) investigaron sobre los proveedores de servicios logísticos y su relación con la industria 4.0 con el fin de desarrollar un marco conceptual en el cual se identifique las barreras y desafíos que afrontan los proveedores de servicios logísticos para adaptarse a la nueva industria 4.0. En cuanto al método se empleó la

revisión sistemática de la literatura evaluando 28 artículos con un intervalo de publicaciones entre el 2011 y octubre del 2020.

Los resultados del estudio indicaron que las barreras principales identificadas incluyen la falta de conocimiento tecnológico, altos costos de las tecnologías y falta de confianza en los beneficios asociados. Cabe destacar que si bien el artículo es tipo cualitativo confirma que es importante que las empresas cuenten con personal capacitado y especializado que posee habilidades en las tecnologías 4.0 a fin de que se pueda implementar con éxito la logística 4.0 por lo que concuerda con los resultados de la presente investigación.

En el estudio de Oleszków-Szłapka et al. (2019) examinaron sobre las posibles direcciones de la evolución de logística 4.0 desde un enfoque del modelo de la madurez de la logística 4.0. Para dicho estudio evaluaron a 17 empresas logísticas de Polonia y Noruega. Se tuvieron como resultado que el 40% de las empresas polacas y noruegas pretendían alcanzar la madurez logística mediante la aplicación de soluciones tecnológicas que aumenten los flujos de información; asimismo, también se obtuvo como resultado que algunas empresas aún no se han encaminado a alcanzar la madurez digital.

Si bien, en este artículo no se han analizado a detalle los factores como big data, fábrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas e interoperabilidad, se analizan de forma global estos factores, ya que el nivel de aplicación de estas tecnologías en las empresas logísticas indican el nivel de madurez en la cual cada una de ellas se encuentra. Por lo tanto, basándonos en nuestro resultado, se puede observar que las empresas logísticas argentinas aplican gran parte de estas herramientas.

Qureshi et al. (2024) realizaron un estudio acerca del rol de las tecnologías de la logística 4.0 con base en la teoría extendida del comportamiento planificado (ETPB). Para lo cual llevaron a cabo el instrumento del cuestionario a las pequeñas y medianas empresas manufactureras de la India usando la técnica de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales para el análisis. Asimismo, las variables analizadas fueron la intención de comprar, la actitud y el control de comportamiento percibido.

Se tuvo como resultado que la aplicación de las tecnologías de la logística 4.0 tienen influencia en las normas subjetivas, para después influir en el control de la conducta y las actitudes que conducen a la recomendación de boca a boca para finalizar en la intención de compra. En relación con los resultados de la presente investigación, se

tiene que en ambas investigaciones se resalta la importancia estratégica de la adopción de herramientas de la industria 4.0 en la logística 4.0 a fin de obtener ventajas competitivas y potenciar el desempeño de las empresas a fin de brindar una mejor experiencia al cliente.

En el estudio de Sardarabady y Durst (2024) se exploró acerca del impacto económico que conllevan las tecnologías de la digitalización en la industria logística del transporte a través de la revisión sistemática de la literatura analizando 64 artículos de revistas de la base de datos Web of Science, de los cuales gran parte de las publicaciones se publicaron en revistas enfocadas solo a la logística.

De acuerdo con los resultados, múltiples autores confirman que las tecnologías de la industria 4.0 benefician de manera positiva el modelo de negocio sostenible de las empresas del sector logístico, así como también una posible disminución de costos, por lo que concluye que las tecnologías de la industria 4.0 aplicadas en la logística presentan diversas oportunidades económicas de mejora. De manera semejante, con los resultados se tiene una relación positiva mayor en cuanto a los factores de la industria 4.0 en relación con el servicio logístico y su impacto en el desempeño del servicio.

La investigación de Werner-Lewandowska y Kosacka-Olejnik (2019) abarcó acerca de las nuevas tecnologías y las herramientas que se utilizan como factores de evaluación específica para poder delimitar el nivel de madurez digital en una empresa, basándose desde un enfoque de la madurez logística 4.0. Para lo cual muestrearon a 2000 empresas polacas de la industria de servicios.

Los autores concluyeron que gran parte de las empresas existe un déficit de conocimiento sobre el uso de las herramientas y tecnologías de información de la industria 4.0, por lo que es perjudicial para la eficacia del flujo de los procesos logísticos. De acuerdo con los resultados de la presente investigación, se concluye, si bien las empresas logísticas argentinas aplican herramientas de la industria 4.0, sus altos funcionarios deben poseer conocimiento y entender sobre el desarrollo de estas.

Winkelhaus y Grosse (2020) estudiaron como impulsar un marco integral combinando factores como principales innovaciones tecnológicas, tareas logísticas e interacciones humanas basadas en el enfoque de la logística 4.0. Los resultados arrojaron que las principales soluciones de la logística 4.0 son los sistemas basados en el internet de las cosas, la aplicación de sistemas ciberfísicos y la aplicación de la big data en

sistemas habilitados para el uso de la nube. En contraste con nuestros resultados, la big data, el internet de las cosas y los sistemas ciberfísicos poseen una influencia positiva en el desempeño de los servicios logísticos argentinos.

En la investigación de Tiwong et al. (2020) evaluaron acerca de cómo los proveedores de servicios logísticos podrían atender eficientemente las necesidades de los clientes y así alcanzar un desarrollo superior desde un enfoque del modelo del ciclo de vida de los proveedores de servicios logísticos en la era de la industria 4.0. Para el estudio tomaron como muestra a 3 empresas logísticas de Tailandia.

Los resultados arrojaron que las empresas logísticas requieren de la industria 4.0 para incrementar la calidad en el servicio; asimismo, resaltaron sobre la disponibilidad de estas herramientas con la finalidad de afrontar los problemas tal como la capacidad de respuesta de entrega a tiempo y la satisfacción de los clientes, resaltando el uso del internet de las cosas y la big data. De manera semejante, en la presente investigación se evaluó la relación positiva de la big data y el internet de las cosas con el desempeño de las empresas logísticas argentinas a través de la calidad del servicio que brindan, siendo factores relevantes para las empresas en el contexto de la actual industria 4.0.

Por último, Yavas y Ozkan-Ozen (2020) examinaron sobre como los centros logísticos pueden transformarse en el contexto de la industria 4.0. En el cual buscan desarrollar un nuevo marco para los centros logísticos. Tomaron como muestra a 7 profesionales con doctorados de distintas nacionalidades.

Los autores concluyeron que las plataformas de información digital poseen un rol importante para aumentar la eficiencia de las operaciones logísticas; asimismo, brindan una sub-disposición para las tecnologías avanzadas de la logística en el contexto de la industria 4.0. De manera similar, con base en nuestros resultados se puede concluir que la big data se relaciona con las plataformas de información digital debido a que almacena una gran cantidad de datos para ser usados en la toma de decisiones de las empresas logísticas, la cual tiene una relación positiva con la influencia del desempeño de esas empresas.

**Tabla 8.9***Contrastación de la hipótesis con los resultados de la investigación*

<b>Hipótesis</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nivel de Aprobación</b>
Hipótesis 1 (H1). La big data tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	La big data tiene una influencia positiva de 0.281 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas.	La hipótesis fue confirmada
Hipótesis 2 (H2). La fábrica inteligente tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas	La fábrica inteligente tiene una influencia positiva de 0.296 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas.	La hipótesis fue confirmada
Hipótesis 3 (H3). Los sistemas ciberfísicos (CPS) tienen una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	Los sistemas ciberfísicos tienen una influencia positiva de 0.037 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas.	La hipótesis fue confirmada
Hipótesis 4 (H4). El internet de las cosas tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	El internet de las cosas tiene una influencia positiva de 0.012 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas.	La hipótesis fue confirmada
Hipótesis 5 (H5). La interoperabilidad tiene una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	La interoperabilidad tiene una influencia positiva de 0.355 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas.	La hipótesis fue confirmada.
Hipótesis 6 (H6) Los servicios tienen una influencia positiva con respecto al desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas	Los servicios tienen una influencia positiva de 0.413 sobre los servicios de empresas logísticas argentinas	La hipótesis fue confirmada

Como se puede observar en la tabla 8.9, las hipótesis desde el 1 al 6 han sido confirmadas, por la cual los resultados indican que la big data, la fábrica inteligente, los sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas y la interoperabilidad influyen en el desempeño de los servicios de las empresas logísticas argentinas.

## CONCLUSIONES

- **Objetivo General: Analizar la influencia de la industria 4.0 en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

La industria 4.0 se compone de cinco factores relevantes tales como el big data, la fábrica inteligente, el internet de las cosas, los sistemas ciberfísicos y la interoperabilidad.

Se concluye que, en otros países como Pakistán, poseen una influencia positiva de los cinco factores de la industria 4.0 en cuanto a los servicios que estos a su vez influyen en el desempeño de las empresas logísticas de dicho país, por lo que se cumplen las mismas condiciones para el caso de Argentina, ubicado en Latinoamérica. El cual, aparte de afrontar los rezagos de la pandemia del COVID-19 que ha afectado a nivel mundial, también se está dando la hiperinflación, el aumento de precios en energía y combustible debido a ajustes del gobierno en la política económica nacional y a las fluctuaciones del mercado, y la constante inestabilidad en el tipo de cambio, sumado a eso, Argentina se encuentra hoy en día en una crisis económica desde hace más de 6 años. Sin embargo, los cinco factores tienen una influencia positiva en cuanto al desempeño de estos servicios. La implementación de las tecnologías de la industria 4.0 en la logística tiene la capacidad de incrementar la eficiencia operativa, reducir los costos y mejorar la competitividad de las empresas del sector. Por lo que, podría tener un impacto positivo en el desarrollo económico de la nación.

Según el Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina, indica que el Instituto de Fraunhofer estima que las plantas industriales digitales pueden aumentar su productividad y eficiencia en un rango del 10% al 20%. Se prevé una reducción significativa de inventarios, entre el 30% al 50% mediante una gestión en tiempo real. Adicionalmente, la implementación de tecnologías como la robótica avanzada y la automatización en la logística de las fábricas y pruebas en tiempo real podría disminuir los costos de producción, logística y calidad en un 10% a 20%, del mismo modo que los costos de mantenimiento mediante el sistema de predicción de fallas. Cabe destacar que estos beneficios respaldan la importancia de las empresas logísticas argentinas en

implementar estas prácticas a fin de mejorar su competitividad, calidad y disminuir costos (como se citó en Motta, Moreno & Azcúa, 2019, p. 3).

### **Objetivos Específicos**

- **Objetivo Específico 1: Determinar la influencia de la big data en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

Cabe resaltar que la big data es el conjunto de un gran y complejo volumen de los datos compuesto por las cinco “v” (volumen, velocidad, variedad, valor y veracidad) el cual es muy usado hoy en día en distintas organizaciones; sin embargo, lo que más resalta es como utilizan esta información las empresas, si se realiza un análisis y procesan los datos dentro del plazo para tomar mejores decisiones o estrategias que impulsen la mejora del negocio.

Con base en los resultados obtenidos, la big data obtuvo la tercera mayor carga factorial en comparación con los demás factores, por lo que las empresas del sector logístico argentino estarían invirtiendo en software que permitan primero, recopilar información y datos de los clientes, luego analizar, procesar e identificar velozmente los problemas y/o tendencias en el servicio que brinda permitiéndoles avanzar de forma eficiente, y más rápido hacia un mejor servicio identificando nuevas oportunidades. Los resultados destacan que las empresas afirman examinar continuamente las oportunidades innovadoras para el uso estratégico del análisis de grandes volúmenes de información con una carga de 0.840.

Son diversos los beneficios que se puede obtener de la implementación del big data en la compañía tales como una reducción en los costos en almacenamiento de datos, se puede analizar los datos inmediatamente y así tomar decisiones en más corto tiempo, así como también al tener las métricas y medidas de cuáles son las necesidades, problemas y satisfacción de los clientes; se pueden crear, ajustar y/o modificar nuevos servicios adecuados a las necesidades de los consumidores. Adicionalmente, tener la satisfacción del cliente en el servicio es el más complicado de medir, ya que depende de la experiencia del cliente, el cual generará mayores ganancias a la empresa.

- **Objetivo Específico 2: Determinar la influencia de la fábrica inteligente en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

La fábrica inteligente se basa en la utilización de las nuevas tecnologías que permiten la optimización de las operaciones del negocio a través de otras tecnologías como el internet de las cosas y la automatización. Cabe resaltar que las fábricas inteligentes se integran en la cadena de suministro a través del internet de las cosas, los sistemas ciberfísicos, y la inteligencia artificial (IA).

De acuerdo con el resultado obtenido, la fábrica inteligente tuvo la segunda mayor carga factorial con respecto a los servicios logísticos; en consecuencia, las empresas del sector logístico en Argentina asignan una determinada inversión y poseen conocimientos acerca de la fábrica inteligente, la cual otorga una mejora constante en los procesos y permite tomar decisiones más rápido e inclusive en algunos casos se da la toma de decisión sin ninguna supervisión del personal, ya que el proceso es capaz de optimizarse y ajustar sus operaciones a través de la automatización. Los resultados arrojaron que los empleados de las empresas logísticas afirman que la fábrica inteligente tiene una relación significativa con prácticas sensibles, proactivas y predictivas que mejoran la precisión con un peso factorial de 0.886.

De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina (2021), el trabajo entre personas y las máquinas brinda una mejor calidad que genera una mayor productividad y un incremento en las condiciones de trabajo. En las fábricas inteligentes, la comunicación entre dispositivos, máquinas y trabajadores mejora el procesamiento instantáneo de datos y ajustes en la producción, incrementando la eficiencia en el uso de recursos y contribuye al crecimiento sostenible (p. 12). Cabe mencionar que algunas empresas del sector logístico en Argentina hasta el día de hoy operan con métodos y tecnologías tradicionales, por lo que existe una necesidad urgente de modernización a fin de mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos y la demanda del mercado internacional.

- **Objetivo Específico 3: Determinar la influencia de los sistemas ciberfísicos en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

Los sistemas ciberfísicos son aquellos sistemas que integran el almacenamiento de datos, la computación, comunicación y redes, las cuales controlan, monitorean y

realizan seguimiento a los procesos físicos utilizando software donde interactúa lo digital con lo físico. Cabe resaltar que estos sistemas tienen la capacidad de comunicarse con los usuarios y otros sistemas. Un ejemplo aplicado a la logística son los drones (vehículo aéreo no tripulado) que Amazon utiliza para la entrega de sus productos en Estados Unidos.

Con base en los resultados obtenidos, los sistemas ciberfísicos tuvieron una carga factorial positiva baja con respecto a los servicios, esto quiere decir que los sistemas ciberfísicos tienen una menor influencia positiva en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas. Esto podría relacionarse con qué gran parte de las empresas logísticas argentinas aún no han implementado este tipo de tecnología a sus operaciones o que aún no se cuenta con el conocimiento de lo que abarca y los beneficios que los sistemas ciberfísicos brindan.

Los resultados arrojaron que las empresas logísticas argentinas están de acuerdo con que los sistemas ciberfísicos proporcionan oportunidades de innovación con un peso factorial de 0.834; sin embargo, conviene destacar que gran parte de los países latinoamericanos aún no han desarrollado o implementado esta tecnología, en cambio, países como Estados Unidos hoy en día se encuentran en pleno desarrollo, como se mencionó el ejemplo de los drones de Amazon en el cual elaboraron un plan para entregar de forma eficiente y segura los paquetes a los clientes, esta idea surgió como una necesidad de entrega de los productos de los clientes en plena pandemia del COVID-19.

- **Objetivo Específico 4: Determinar la influencia del internet de las cosas en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

El internet de las cosas hace referencia a todos los dispositivos u objetos que se pueden conectar a la red de internet a través de una interconexión digital en la que se intercambian datos entre esos dispositivos. Entre los beneficios que trae consigo esta tecnología se encuentra la selección de información clave acerca del rendimiento y utilización de los dispositivos conectados, por lo que se pueden identificar tendencias, patrones y problemas que al ser detectadas a tiempo se pueden realizar mejoras para así poder brindar un servicio eficiente a los clientes.

Los resultados arrojaron una influencia positiva del internet de las cosas con relación a los servicios logísticos; sin embargo, el puntaje resultó siendo el más bajo en comparación de las demás variables. Por lo que se concluye que, si bien algunas empresas logísticas argentinas tienen el conocimiento acerca de este concepto, otras no. Dado que, hoy en día, en gran parte de las organizaciones se tiene al menos un dispositivo electrónico (computadora, laptop, smartphone, entre otros) que son utilizados para las operaciones del servicio; no obstante, dichas empresas no tienen el conocimiento de los beneficios que abarca la interconexión entre estos dispositivos mediante el intercambio de información en la red. Adicionalmente, esta tecnología se encuentra muy asociada a la red 5G, siendo una nueva red de alta velocidad, dado que permite un mejor desempeño del uso del internet de las cosas. Sin embargo, en Argentina dicha red todavía no se encuentra implementada, inclusive algunos estudios alegan que para el 2025 Latinoamérica tendrá un 7% de implementación de la red 5G.

- **Objetivo Específico 5: Determinar la influencia de la interoperabilidad en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

La interoperabilidad es la conexión entre los factores de la industria 4.0 tales como los sistemas ciberfísicos, las fábricas inteligentes y los usuarios, los cuales a través del internet de las cosas logran comunicarse, transmitir datos, información y conocimiento entre ellos.

Con base en los resultados, se tiene que la interoperabilidad tiene una mayor influencia positiva en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas. Debido a que las empresas tienen el conocimiento de que la interoperabilidad posee la capacidad de interpretar automáticamente la información brindada de manera significativa y precisa, la cual es muy beneficiosa para las empresas en la toma de decisiones, de manera similar proporciona una mejor tecnología para desarrollar las actividades internas de la organización.

Los resultados arrojaron que las empresas logísticas argentinas afirman que la interoperabilidad implica intercambios entre una gama de productos o productos similares de varios proveedores diferentes. Asimismo, a través de esta tecnología, las empresas cooperan y estrechan buenas relaciones con sus socios por medio de las tecnologías de información, buscando generar valor.

- **Objetivo Específico 6: Determinar la influencia de los servicios en el desempeño del servicio de las empresas logísticas argentinas**

Los servicios son una variable mediadora, la cual es influenciada por los factores de la industria 4.0 (big data, fábrica inteligente, sistema ciber físico, internet de las cosas e interoperabilidad) y a su vez tiene una influencia positiva en el desempeño de estos servicios.

Por lo tanto, de acuerdo con los resultados, el desempeño del servicio depende del nivel de servicio en cuestión a su nivel de implementación tecnológica, por lo que una empresa logística argentina con alto nivel de calidad de servicios apoyado en las nuevas tecnologías de la industria 4.0, tendrá un mejor desempeño en cuanto al servicio ofrecido a sus clientes a comparación de otra empresa del mismo rubro con un nivel más bajo de implementación tecnológica. Los resultados indicaron que las empresas logísticas argentinas afirman que los servicios eficaces al cliente aumentan el rendimiento general de la industria con un peso factorial de 0.916.

Cabe destacar que las encuestas aplicadas han sido respondidas por personal con amplia experiencia en materia logística como, por ejemplo, responsable de planificación logística y tráfico con una sólida experiencia de 9 años en la gestión eficiente de las operaciones logísticas demostrando habilidades destacadas en la coordinación y optimización de procesos, administrador de la cadena de suministro con 7 años de experiencia destacándose por su capacidad para gestionar de manera efectiva toda la cadena de suministro y optimizando los procesos operativos a fin de garantizar eficiencia y calidad de servicio, por otro lado, también se tiene a jefes de logística con más de 15 años de experiencia en sector especializado en la cadena de suministro asegurando una gestión fluida y eficiente de todas las actividades logísticas a través de su profundo conocimiento.

Asimismo, se tiene al supervisor de logística con una amplia trayectoria de 12 años de experiencia en la gestión de operaciones logísticas, así como también al manager de operaciones con una impresionante experiencia de 30 años en el rubro de transporte terrestre internacional aportando un profundo conocimiento y experiencia en la logística global. Según el gerente general de Celsur, Marcelo Ormachea, indicó que la empresa está buscando activamente personal capacitado en tecnología informática en todos los niveles operativos. Adicionalmente, en los niveles de mandos

medios y gerencias, se ha dado mayor importancia al conocimiento de las herramientas informáticas y el análisis de datos (Pérez, 2022, sección de Comercio Exterior).



## RECOMENDACIONES

- De acuerdo con la teoría de costos transaccionales previamente detallada en el capítulo del marco teórico, indica que la incertidumbre es un factor que aumenta los costos de coordinación, por lo que actualmente Argentina se encuentra en la incertidumbre por la crisis económica que el país atraviesa, dando como resultado el incremento de algunos costos de transacción en los servicios, los cuales podrían ser reducidos en cierta parte aplicando herramientas de la industria 4.0, por lo que se recomienda a las empresas investigar, informarse acerca de estas herramientas y nuevas tecnologías que trae consigo la industria 4.0. La implementación de las tecnologías de la industria 4.0 como el internet de las cosas, el análisis de datos y la automatización con la fábrica inteligente tiene el potencial de incrementar la productividad del sector logístico debido a que optimiza los procesos, agiliza las operaciones y disminuye los errores.
- Cabe resaltar que el gobierno argentino ha desarrollado un Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0 en el cual busca brindar herramientas de apoyo para facilitar la productividad de las empresas. El mencionado plan incluye una variedad de herramientas de asistencia técnica diseñadas para guiar a las empresas en el proceso, centrándose en la adopción de tecnologías avanzadas y/o soluciones personalizadas. Por lo que se ha desarrollado un modelo organizacional Inti 4.0 en el cual fortalece las actividades de desarrollo tecnológico e innovación, entre las cuales cuenta con la sensibilización de conceptos de la industria 4.0, asistencia para la transformación digital en la industria, e inversión, desarrollo e innovación de nuevos productos para nuevos mercados globalizados dentro de la industria 4.0 (Ministerio de Economía Argentina, s.f., sección de Industria 4.0). Por lo tanto, se recomienda a las empresas logísticas argentinas indagar y contactarse con dicho programa a fin de recibir la asistencia e información necesaria para incrementar su rendimiento productivo con las herramientas de la industria 4.0.
- Adicionalmente, se recomienda que las empresas logísticas argentinas desarrollen un plan integral donde puedan incorporar y abarcar los factores de la industria 4.0 para así optimizar la gestión de inventarios a través de la automatización mediante el uso de identificación por radio frecuencia (RFID) en las etiquetas de los productos, una mejora de flotas a través de la implementación y desarrollo de los sistemas

ciberfísicos, mejorar la planeación de rutas y múltiples puntos mediante el análisis de la big data, sumado a esto se puede proyectar la demanda de los clientes y nivel de satisfacción de los clientes y a través de la implementación del internet de las cosas se puede obtener un control más eficiente y eficaz de toda la cadena de suministro, ya que los proveedores, clientes, personas externas que participan en dicha cadena estarán interconectados en todo momento del proceso, desde la fabricación del producto hasta la llegada al cliente final. De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina (2021), los consumidores se encuentran cada vez más interesados en conocer los detalles acerca de los productos que compran, en qué condiciones se fabrican, los materiales que se utilizan y cómo se almacena, distribuye y transporta. Los sensores proporcionan acceso a esta información, así como las empresas identifican sus productos a través de etiquetas o marcas inteligentes. La herramienta del blockchain garantiza que la información desde el origen de los productos no pueda ser alterada (p.11). Adicionalmente, se puede tener una mayor transparencia y una mejor visión de los procesos y fases de la cadena de suministro. Sumado a esto, mediante la implementación de la interoperabilidad se podrán optimizar todos estos procesos de cada uno de los factores involucrados en la mejora del servicio logístico.

- Se les recomienda a las empresas logísticas argentinas seguir implementando más softwares los cuales permitan la recopilación de la información, análisis, procesamiento de datos para una correcta toma de decisiones con respecto al negocio, adicionalmente deben continuar con las actualizaciones de dichos softwares, debido a que las tecnologías de industria 4.0 no son estáticas, sino que se encuentran en una continua evolución, lo cual cada vez permite obtener mejores resultados e inclusive poder reaccionar de forma anticipada ante posibles cambios de la demanda. Asimismo, se recomienda a los gerentes de las pequeñas y medianas empresas, las cuales aún no han implementado los sistemas ciberfísicos, tomar conocimiento de ello, indagar acerca del tema y las mejoras que se pueden llevar a cabo en el negocio, obteniendo así beneficios más rentables teniendo en cuenta que los sistemas ciberfísicos se relacionan con la fábrica inteligente. La ejecución del uso de las tecnologías de la industria 4.0 no solo trae consigo beneficios a las empresas logísticas; sumados a esto, tiene la capacidad de mejorar la eficiencia y la visibilidad de toda la cadena de suministro, por lo que genera beneficios económicos tangibles tanto para las empresas como para la economía en su conjunto.

- Cabe destacar que, si bien el internet se ha convertido en una herramienta indispensable tanto para las personas como para las empresas, muchas de ellas aún no tienen el conocimiento de los grandes beneficios que lleva la interconexión entre los dispositivos electrónicos; por lo que, el gobierno debe promocionar cursos gratuitos de forma asincrónica vía online sobre el manejo de estas herramientas y sus beneficios que contraen para que así se obtenga un mayor conocimiento entre los gerentes y/o trabajadores que puedan aplicar en el ámbito laboral desencadenando un mejor desempeño en la industria. Si bien el gobierno argentino mediante el Plan Desarrollo Productivo 4.0 ha implementado 56 iniciativas, siendo una de ellas cursos para formación de expertos en la industria 4.0, debe desarrollar una mayor promoción de los programas que incluye, a fin de que las empresas tengan un mayor interés en participar.
- Se recomienda a los futuros investigadores analizar la influencia de la industria 4.0 en el desempeño de otros sectores de servicios en otros países; en consecuencia, se obtendrá más información acerca de los beneficios de las nuevas tecnologías proporcionadas por la industria 4.0 y en cómo el uso de estas puede incrementar la rentabilidad de las empresas, disminuir sus costos, mejorar el servicio, generar una mayor rapidez en el flujo del trabajo, acceso a data en tiempo real, incrementar la satisfacción de los clientes, disminuir el tiempo de entrega en los productos. Adicionalmente, se invita a los profesionales y/o gerentes a planear estrategias para mejorar el rendimiento de la industria logística, tomando de base nuevas tecnologías para impulsar en un entorno dinámico este sector. Las empresas argentinas, a fin de mantenerse competitivas a nivel internacional, deben implementar tecnologías avanzadas que les faciliten competir eficazmente en el mercado global. En este caso, investigar las tendencias del estado actual de la industria 4.0 en Argentina brindará valiosa información para optimizar la competitividad.

## REFERENCIAS

- Abdirad, M., & Krishnan, K. (2020). Industry 4.0 in Logistics and Supply Chain Management: A Systematic Literature Review [Industria 4.0 en la logística y la gestión de la cadena de valor: Revisión Sistemática de la Literatura]. *EMJ - Engineering Management Journal*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1783935>
- Alam, K., Karbhari, Y., & Rahman, M. (2021). Adaptation of New Institutional Theory in Shariah Governance Practice , Structure and Process [Adaptación de la nueva teoría institucional en la práctica, la estructura y el proceso de gobernanza de la sharia]. *Journal of Business, Economics and Environmental Studies*, 11(1), 5–15. <https://doi.org/10.13106/jbees.2021.vol11.no1.5>
- Alcaraz, M. (2011). Internet de las cosas Cisco. *Universidad Católica de La Asunción*, 1–27. <http://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Internet-of-Things.pdf>
- Adebanjo, Dotun., Pei, Teh., & Pervaiz, K. (2018). The Impact of Supply Chain Relationships and Integration on Innovative Capabilities and Manufacturing Performance: The Perspective of Rapidly Developing Countries [El impacto de las relaciones y la integración de la cadena de suministro en las capacidades innovadoras y el desempeño de la fabricación: La perspectiva de los países en rápido desarrollo]. *International Journal of Production Research* 56(4), 1708–1721. <http://doi.org/10.1080/00207543.2017.1366083>.
- Angreani, S., Vijaya, A., & Wicaksono, H. (2020). Systematic literature review of industry 4.0 maturity model for manufacturing and logistics sectors [Revisión sistemática de la literatura del modelo de madurez de la industria 4.0 para los sectores de fabricación y logística]. *Procedia Manufacturing*, 52(2019), 337–343. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.11.0>
- Baheti, Radhakisan., & Gill. (2011). *El impacto de la tecnología de control: Sistemas ciberfísicos*, 12, 161–66.
- Ballou, R. (2003). *Business Logistics: Supply Chain Management* (5.<sup>a</sup> ed.) [Logística empresarial: responsables de la cadena de suministro]. Prentice Hall
- Banco Mundial. (2021, 5 de abril). *Argentina: panorama general*. <https://www.bancomundial.org/es/country/argentina/overview>
- Banco Mundial. (2023, 2 de octubre). *Argentina: panorama general*. <https://www.bancomundial.org/es/country/argentina/overview>
- Barleta, E. (2019). La revolución industrial y el advenimiento de una logística 4.0. *Facilitación, comercio y logística en América Latina y el Caribe*, (7). (<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45454>)
- Baum, J., & Oliver, C. (1991). Institutional linkages and organizational mortality

- [Vinculos institucionales y mortalidad organizacional]. *Administrative Science Quarterly*, 36(2), 187–218.
- Berry, L., Parasuraman, A., & Zeithaml, V. (1994). Improving service quality in America: lessons learned [Mejorando la calidad del servicio en América: lecciones aprendidas]. *Academy of Management Executive* 8(2), 32–52
- Bitner, M., Brown, S., & Meuter, M. (2000). Technology infusion in service encounters [Infusión de tecnología en encuentros de servicios]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 8(1), 138-49.
- Cash, J., & Konsynski, B. (1985). IS redraws competitive boundaries [Redibuja los límites competitivos]. *Harvard Business Review*, 63, 134-42.
- Cívicos, A., & Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en Trabajo Social. *Acciones e investigaciones sociales*, (23), 25-55. .
- Chen, H., Chiang, R., & Storey, V. (2012). *Business intelligence and analytics: from big data to big impact* [Inteligencia empresarial y análisis: del big data gran impacto]. *MIS Quarterly* 36(4), 1165–1188
- Conner, K. (1991). A Historical Comparison of Resource-Based Theory and Five Schools of Thought Within Industrial Organization Economics: Do We Have a New Theory of the Firm? [Una comparación histórica de la teoría basada en recursos y cinco escuelas de pensamiento dentro de la economía de la organización industrial: ¿Tenemos una nueva teoría de la empresa?]. *Journal of Management*, 17(1), 121-154.
- Cooper, J., & James, A. (2009). Challenges for database management in the internet of things [Desafíos para la gestión de bases de datos en el Internet de las Cosas]. *IETE Technical Review*, 26(5), 320-329
- Cuypers, I. R. P., Hennart, J. F., Silverman, B. S., & Ertug, G. (2021). Transaction cost theory: Past progress, current challenges, and suggestions for the future [Teoría del costo de transacción: progreso pasado, desafíos actuales y sugerencias para el futuro. *Academy of Management Annals*, 15(1), 111–150.  
<https://doi.org/10.5465/annals.2019.0051>
- Carroll, G., & Hannan, M. (1989). Density dependence in the evolution of populations of newspaper organizations [Dependencia de la densidad en la evolución de las poblaciones de organizaciones de periódicos]. *American Sociological Review*, 54(4), 524–541.
- CSCMP Council of Supply Chain Management Professionals. (2014). Definición de la gestión de la cadena de suministro. <http://cscmp.org/about-us/supply-chainmanagement-definitions> (accessed 12.15.14).
- Da Silva, R. M., Frederico, G. F., Garza-Reyes, J. A. (2023). Logistics Service Providers and Industry 4.0: A Systematic Literature Review [Proveedores de servicios logísticos e industria 4.0: una revisión sistemática de la literatura].

Logistics, 7(1), 11. <https://doi.org/10.3390/logistics7010011>

- Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models [Aceptación de la tecnología informática por parte del usuario: comparación de dos modelos teóricos]. *Management Science*, 35(8), 982-1002.
- Davis, F. D., & Venkatesh, V. (1996). A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments [Una evaluación crítica de los posibles sesgos de medición en el modelo de aceptación de la tecnología: tres experimentos]. *International Journal of Human-Computer Studies*, 145, 19-45.
- Day, G. (1994). The capabilities of market driven organisations [Las capacidades de las organizaciones impulsadas por el mercado]. *Journal of Marketing*, 4(58), 37-52.
- Deephouse, D., & Suchman, M. (2008). Legitimacy in organizational institutionalism [Legitimidad en el institucionalismo organizacional] in Greenwood, R., Oliver, C., Sahlin, K. and Suddaby, R. (Eds.): *The Handbook of Organizational Institutionalism*, pp.49–77, Sage
- Del Val, J. (2012). Industria 4.0. La Transformación Digital de la Industria Española. *Coddiinforme*, (120). <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review [Producir una revisión sistemática]. In D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), *The Sage handbook of organizational research methods* (pp. 671–689). Sage Publications Ltd. <https://psycnet.apa.org/record/2010-00924-039>
- DiMaggio, P., & Powell, W. (1983). The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields [La jaula de hierro revisitada: isomorfismo institucional y racionalidad colectiva en los campos organizativos]. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160. [http://doi.org/10.1016/S0742-3322\(00\)17011-1](http://doi.org/10.1016/S0742-3322(00)17011-1).
- Droge, C., Vickery, S., & Jacobs, M. (2012). Does supply chain integration mediate the relationships between product/process strategy and service performance? An empirical study [¿La integración de la cadena de suministro media las relaciones entre la estrategia de producto / proceso y el desempeño del servicio? Un estudio Empírico]. *International Journal of Production Economics*, 137(2), 250-262.
- Ecityclick. (2019, 13 de marzo). ¿Qué es la interoperabilidad? <https://www.ecityclic.com/es/noticias/que-es-la-interoperabilidad#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Esquema%20Nacional%20de,informaci%C3%B3n%20y%20conocimiento%20entre%20ellos>.
- È-Logística. (2018, 25 de junio). Infraestructura logística: una demanda vigente. <https://logistica.enfasis.com/almacenes-e-inventarios/infraestructura-logistica-una-demanda-vigente/>

- Terniker. (s.f.). Sistemas ciberfísicos. <https://www.tekniker.es/es/sistemas-ciber-fisicos>
- Gandhi, M. (13 de febrero de 2020, 13 de febrero). Sistemas ciberfísicos: la revolución del entorno industrial en la era 4.0. *Autycom*.  
<https://www.autycom.com/sistemas-ciberfisicos/>
- Guevarra Ladino, A. (2020). Análisis de los retos de logística 4.0 en Colombia durante los próximos 5 años. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Eduardo Barlotti. (2015). Industria 4.0 el Internet de las cosas, *Editorial, MicroReport*.  
<https://docplayer.es/94871505-Industria-4-0-y-la-internet-de-las-cosas-no-17.html>
- Estrada, M., & Vanegas, L. (2015). *La integración de la cadena de suministro con los proveedores de servicios logísticos y el desempeño organizacional* [Trabajo de grado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional de la Universidad del Rosario - EdocUR. [https://doi.org/10.48713/10336\\_10717](https://doi.org/10.48713/10336_10717)
- Facchini, F., Olésków-Szłapka, J., Ranieri, L., & Urbinati, A. (2020). A maturity model for logistics 4.0: An empirical analysis and a roadmap for future research [Un modelo de madurez para la logística 4.0: un análisis empírico y una hoja de ruta para futuras investigaciones]. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1), 1–18.  
<https://doi.org/10.3390/SU12010086>
- Ferreira, F., Benini, E., Neto, P., & Silva, S. (2021). The Resource-Based view and economic complexity: Purposes and approaches. 46–70.
- Fierro, E., & Martínez, M. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo*, 8(16). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Fung, N., Tsan M., & Rong L. (2020). Sustainable Planning Strategies in Supply Chain Systems: Proposal and Applications with a Real Case Study in Fashion [Estrategias de planificación sostenible en sistemas de cadena de suministro: propuesta y aplicaciones con un caso de estudio real en la moda]. *Production Planning and Control*, 31(11-12), 883–902.  
<https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695913>.
- Frank, A., DalenOgare, L., & Ayala, N.(2019). Tecnologías de la industria 4.0: patrones de implementación en empresas manufactureras. *International Journal*
- García, F.(1993). La encuesta. En: García M, Ibáñez J, Alvira F. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación. *Alianza Universidad de textos*, 141-70.
- Geyskens, I., Steenkamp, J., & Kumar, N. (2006). Make, buy, or ally: A transaction cost theory meta-analysis [Hacer, comprar o aliarse: un meta análisis de la teoría del costo de transacción]. *Academy of Management Journal*, 49(3), 519-543.
- Gilchrist, A. (2016). *Introducción de la industria 4.0*. Springer. <https://>

- Grawe, S. (2009). Logistics innovation: a literature-based conceptual framework. [Innovación logística: un marco conceptual basado en la literatura]. *International Journal of Logistics Management*, 20(3), 360-377.
- Grover, V., & Malhotra, M. (2003). Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement [Marco de costos de transacción en la investigación de operaciones y gestión de la cadena de suministro: teoría y medición]. *Journal of Operations Management*, 21(4), 457-473.
- Haddud, A., DeSouza, A., Khare, A., & Lee, H. (2017). La inserción de beneficios y desafíos potenciales se asocian con la integración del Internet de las cosas en las cadenas de suministro. *Revista de Gestión de Tecnología de Fabricación*, 28(8), 1055–1085. <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2017-0094>
- Hafeez, K., Zhang, Y., & Malak, N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process [Determinar las capacidades clave de una empresa mediante el proceso de jerarquía analítica]. *International Journal of Production Economics*, 76(1), 39-51.
- Halldorsson, A., Kotzab, H., Mikkola, J., & Skjøtt-Larsen, T. (2007). Complementary theories to supply chain management [Teorías complementarias a la gestión de la cadena de suministro]. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(4), 284-296
- Hajiyeva, A. (2020, junio). The strategic aspects of new challenges of azerbaijan trade logistics in the age of industry 4.0 [Los aspectos estratégicos de los nuevos desafíos de la logística comercial de Azerbaiyán en la era de la industria 4.0]. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*.
- Hansen, G., & Wernerfelt, B. (1989). Determinants of firm performance: The relative importance of economic and organizational factors [Determinantes del desempeño de la empresa: la importancia relativa de los factores económicos y organizacionales]. *Strategic Management Journal*, 10(5), 399 – 411.
- Hazen, B., & Byrd, T. (2012). Toward creating competitive advantage with logistics information technology [Hacia la creación de una ventaja competitiva con tecnología de la información logística]. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 42(1), 8-35.
- Hennart. (1991). Control in multinational firms: The role of price and hierarchy. *Management International Review*, 30th anniversary issue, 71-96.
- Henseler. (2009). El uso de mínimos cuadrados parciales de modelado en el marketing internacional. *Avances en Marketing*, (20), 277-319. <https:// Dialnet-UsodeEcuacionesEstructuralesEnAreasDeManufacturaYM-5811265.pdf>
- Hernandez, R., Fenández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*.

- Hofmann, E., & Rüsich, M. (2017). Industria 4.0 y el estado actual, así como perspectivas futuras en logística. *Ordenadores en Industria*, (89), 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>
- Huertos, E. (2019). *Logística 4.0: Importancia en el proceso logístico de distribución de la última Milla*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31727/HuertosCarranzaEderAndres2019.pdf?sequence=1>
- Hunt, S., & Davis, D. (2008). *Grounding supply chain management in Resource-Advantage theory* [Puesta a tierra de la gestión de la cadena de suministro en la teoría de la ventaja de los recursos]. *The Journal of Supply Chain Management*, 44(1), 10-21.
- Icontainers. (s.f). *Transporte marítimo internacional a Argentina*. <https://www.icontainers.com/es/transporte-maritimo/argentina/>
- Imran, M., Hameed, W., & Haque, A. (2018). Influence of Industry 4.0 on the production and service sectors in Pakistan: Evidence from textile and logistics industries [Influencia de la Industria 4.0 en los sectores de producción y servicios en Pakistán: Evidencia de las industrias textil y logística]. *Social Sciences*, 7(12). <https://doi.org/10.3390/socsci7120246>
- Johnston, H., & Vitale, M. (1988). Creating competitive advantage with international organizational information systems [Creando ventaja competitiva con sistemas de información organizacional internacional]. *MIS Quarterly*, 12(2), 153-65
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. (2018). Marco de la industria sostenible 4.0: Una revisión sistemática de la literatura que identifica las tendencias actuales y las perspectivas futuras. *Seguridad del proceso y protección de ambiental*, (117), 408-425. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>
- Kang, H., Lee, J., Choi, S., Kim, H., Park, J., Hijo, J., & Kim, B. (2016). *Fabricación inteligente: Investigaciones pasadas, hallazgos actuales y direcciones futuras*. <http://eprints.uanl.mx/16246/1/1080290228.pdf>
- Kerlinger, F. (1995). *Foundation of behavioral research* [Fundación de la investigación del comportamiento]. *Holt Rineherat and Winston*. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545/5996>
- Lagorio, A., Cimini, C., Pinto, R., Cavalieri, S. (2023). 5G in Logistics 4.0: potential applications and challenges [5G en Logística 4.0: posibles aplicaciones y desafíos]. *Procedia Computer Science*, 217, 650-659. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.261>
- Lasi, H., Fettke, P., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering* [Industria 4.0. Ingeniería Sistemas de Información y Negocios], 6(4), 239-242.
- Larrinaga, C. (2019). El proceso de la encuesta online. *Más Poder Local. El Consultor*, 39, 30-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7138328>

- Li, L. (2018). Locus manufacturero de China en 2025: Con una comparación de "Made-in-China 2025" y "Industria 4.0.". *Previsión Tecnológica y Cambio Social*, 135(Febuary2017), 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.028>
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E., & F, L. (2017). Pasado, presente y futuro de Indusprueba 4.0— Una propuesta sistemática de revisión de la literatura y agenda de investigación. *Revista Internacional de Investigación de Producción*, 55(12), 3609–3629. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017>.
- Loureiro, R., Simões, J., & Cartaxo, J. (2018). Costs of transaction in logistics 4.0 and influence of innovation networks [Costos de transacción en logística 4.0 e influencia de las redes de innovación]. *Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE, 2018-Septe*, 422–431.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada : Definición , Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciaamérica*, 1(3), 34–39. <http://www.uti.edu.ec/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>
- Lu, D., Ding, Y., Asian, S., & Paul, S. (2018). Desde la integración de la cadena de suministro hasta el rendimiento operativo: el efecto moderador de la incertidumbre del mercado. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 19(1), p 320.
- Lu, G., & Koufteros, X. A. (2014). Adopting security practices for transport logistics: Institutional effects and performance drivers [Adopción de prácticas de seguridad para la logística del transporte: efectos institucionales y factores de rendimiento]. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 6(6), 611–631. <https://doi.org/10.1504/IJSTL.2014.064918>
- Luzzini , D., Caniato , F., Ronchi, S., & Spina, G. (2012). Un enfoque de costos de transacción para la gestión de la cartera de compras. *Revista Internacional de Gestión de Operaciones y Producción*, 32(9), 1015 -1042
- Lycett, M. (2013). Datafication: making sense of (big) data in a complex world [Dataficación: dar sentido a los grandes datos en un mundo complejo]. *European Journal of Information Systems* 22(4), 381– 386
- Mariz, R., & Calvo, R. (1999). La Estrategia De Crecimiento Empresarial: Una Visión Desde La Teoría De Los Costes De Transacción. *La Gestión de La Diversidad: XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés, 16, 17 y 18 de Junio, 1999*, 665–670.
- Martens, R., Bogaert, I., & Van Cauwenber, A. (1994). Strategy as a situational puzzle: the fit of components. *Competence-Based Competition*.
- Martínez-García, J. A., & Martínez-Caro, L. (2009). La validez discriminante como criterio de evaluación de escalas: ¿Teoría o estadística?. *Universitas Psychologica*, 8(1), 27–36.
- Matana, G., Simon, A., Filho, M., & Helleno, A. (2020). Method to assess the

- adherence of internal logistics equipment to the concept of CPS for industry 4.0 [Método para evaluar la adherencia de los equipos de logística interna al concepto de CPS para la industria 4.0]. *International Journal of Production Economics*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107845>
- McAfee, A. & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: the management revolution [Big data: la revolución de la gestión]. *Harvard Business Review*, 1–9
- Meyer, J., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony [Organizaciones institucionalizadas: estructura formal como mito y ceremonia]. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340–363.
- Meyer, J., & Rowan, B. (1991). Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony [Organizaciones institucionalizadas: estructura formal como mito y ceremonia], in Powell, W.W. and DiMaggio, P.J. (Eds.): *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, pp.41–62, University of Chicago Press
- Microtech. (s.f.). *Gestión logística para empresas de la industria 4.0*. <https://www.microtech.es/blog/gestion-logistica-para-empresas-distribuidoras-en-la-industria-4.0>
- Michaelides, R., Morton, S., & Weisheng, L. (2013). A Framework for Evaluating the Benefits of Collaborative Technologies in Engineering Innovation Networks [Un marco para evaluar los beneficios de las tecnologías colaborativas en redes de innovación en ingeniería]. *Production Planning & Control* 24(2–3), 246–264. <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.647880>
- Michigan State University. (1995). Global Logistics Research Team. World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change [Equipo de Investigación en Logística Global. Logística de clase mundial: el desafío de gestionar el cambio continuo]. *Pennsylvania: Council of Logistics Management*.
- Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina. (2021). *Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0*. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pe\\_desarrollo\\_productivo.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pe_desarrollo_productivo.pdf)
- Ministerio de Economía de Argentina. (s.f). *Industria 4.0. Recuperado el 05 de abril del 2024*. de <https://www.inti.gob.ar/areas/desarrollo-tecnologico-e-innovacion/areas-de-conocimiento/industria-4-0>
- Mohamed, Z., Ann, H., & Yee, W. (2014). Strategic Management [Gestión estratégica], *Oxford University Press*, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
- Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2018). La gestión industrial de las pymes en la era de la Industria 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(3), 1118–1136. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1372647>
- Mosconi, F. (2015). *The new European industrial policy: Global competitiveness and the manufacturing renaissance* [La nueva política industrial europea:

competitividad global y renacimiento manufacturero]. Routledge.

- Roubaud, D. (2018). Industria 4.0 y la economía circular: Una propuesta de agenda de investigación y hoja de ruta para operaciones sostenibles. *Anales de Investigación Operacional*, 270, 273-286.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-018-2772-8>
- Narsimhalu, U., Potdar, V., & Kaur, A. (2015). A Case Study to Explore Influence of Traceability Factors on Australian Food Supply Chain Performance [Un estudio de caso para explorar la influencia de los factores de trazabilidad en el desempeño de la cadena de suministro de alimentos de Australia]. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 189, 17-32.
- Ning, H., & Liu, H. (2015). Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of things [Marco científico y tecnológico basado en el espacio ciberfísico-social pasante para la Internet de las cosas]. *Science China Information Sciences*, 58, 1-19.
- Nunes, D., Reales, K., Cervantes, A. I., Carmona, C. J., Garizabal, M. E., Biegelmeier, U. H. (2022). Logistics 4.0: a review of current trends using bibliometric analysis [Logística 4.0: una revisión de las tendencias actuales mediante análisis bibliométrico]. *Procedia Computer Science*, 203, 531-536.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.075>
- Núñez-Merino, M., Maqueira-Marín, J., Moyano-Fuentes, J., & Martínez-Jurado, P. (2020). Information and digital technologies of Industry 4.0 and Lean supply chain management: a systematic literature review [Tecnologías de la información y digitales de la Industria 4.0 y la gestión ajustada de la cadena de suministro: una revisión sistemática de la literatura]. *International Journal of Production Research*, 58(16), 5034–5061.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1743896>
- Oláh, Judit, György K., Károly, P., & József, P. (2018). Information technology developments of logistics service providers in Hungary [Desarrollos de tecnología de la información de los proveedores de servicios logísticos en Hungría]. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21, 332–44
- Olmos, M. F. (2010). The performance implications of “grow or buy” decisions in the wine industry [Las implicaciones de rendimiento de las decisiones de cultivar o comprar en la industria del vino]. *Food Policy*, 35(3), 256-264.
- Olavarrieta, S., & Ellinger, A.E. (1997). Resource based theory and strategic logistics research [Teoría basada en recursos e investigación en logística estratégica]. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 27(9-10), 559-587.
- Olavarrieta, S. (1996). Market Attractiveness, Resource-Based and Evolutionary Approaches to Strategy: A Comparison [Atractivo del mercado, enfoques de estrategia basados en recursos y evolutivos: una comparación]. *Developments in Marketing Science*, 34 - 38.

- Oleśków -Szłapka, J., Wojciechowski, H., Domański, R., & Pawłowski, G. (2019). Logistics 4.0 maturity levels assessed based on GDM (grey decision model) and artificial intelligence in logistics 4.0 -trends and future perspective [Niveles de madurez de logística 4.0 evaluados en base a GDM (modelo de decision gris) e inteligencia artificial en logística 4.0 - tendencias y perspectiva de futuro]. *Procedia Manufacturing*, 39(2019), 1734–1742. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.266>
- Oltra, R. (2014). La Logística Inversa: Concepto y Definición. *Universidad Politécnica de Valencia*, 1–7. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art\\_Docente\\_LI\\_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parasuraman, A., Berry, L., & Zeithaml, V.A. (1991). Understanding customer expectations of service [Comprender las expectativas de servicio del cliente]. *Sloan Management Review*, 32(3), 39–48.
- Pereira, A., & Romero, F. (2017). Una revisión de los significados y las implicaciones del concepto de la Industria 4.0. *Fabricación procedia*, 13, 1206-1214. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2017.09.032>
- Perez, E. (abril del 2022). *Crece la demanda de empleo en el sector de la logistica*. La Nacion. <https://www.lanacion.com.ar/economia/comercio-exterior/crece-la-demanda-de-empleo-en-el-sector-de-la-logistica-nid31032022/>
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* [Estrategia competitiva: técnicas para analizar industrias y competidores]. Free Press.
- Powell, W. (1991). Expanding the scope of institutional analysis' [Ampliando el alcance del análisis institucional], En Powell, W.W. and DiMaggio, P.J. (Eds.): *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, pp.183–203, *University of Chicago Press*.
- Punto a Punto. (2021, 15 de abril). Fuerte apuesta para impulsar la industria 4.0 en Argentina: inversión de \$12.500 M.
- Quetti, C., Pigni, F., & Clerici, A. (2012). Factors Affecting RFID Adoption in a Vertical Supply Chain: The Case of the Silk Industry in Italy [Factores que afectan la adopción de RFID en una cadena de suministro vertical: el caso de la industria de la seda en Italia]. *Production Planning & Control*, 23(4): 315–331. doi:10.1080/09537287.2011.627661.
- Qureshi, K. M., Mewada, B. G., Kaur, S., Khan, A., Al-Qahtani, M. M., Qureshi, M. R. N. M. (2024). Investigating industry 4.0 technologies in logistics 4.0 usage towards sustainable manufacturing supply Chain [Investigando las tecnologías de la industria 4.0 en el uso de la logística 4.0 hacia una cadena de suministro de fabricación sostenible]. *Heliyon*, 10 (10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30661>
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española*.

<http://lema.rae.es/drae/?val=logistica> (accessed 12.15.14).

- Rejeb, A., Simske, S., Rejeb, K., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2020). Internet of Things research in supply chain management and logistics: A bibliometric analysis [Investigación de Internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro y la logística: un análisis bibliométrico]. *Internet of Things*, 12, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100318>
- Ruiz, M. (2008). Calidad de servicio logístico e intensidad tecnológica en el comercio minorista. *Universia Business Review*, 20, 84–99.
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0 [Una vista compleja de la industria 4.0]. *SAGE Open*, 2 (6), 1–11
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations* [Definición de innovación]. (3.<sup>a</sup> ed.), 9. Free Press.
- Rogers, K., Purdy, L., Safayeni, F., & Duimering, P. (2007). A supplier development program: rational process or institutional image construction? [Un programa de desarrollo de proveedores: ¿Proceso racional o construcción de imagen institucional?], *Journal of Operations Management*, 25(2), 556–572.
- Salazar, J., & Silvestre, S. (2017). Internet de las cosas (IoT) - Cisco. *Cisco*, 3. <https://core.ac.uk/download/pdf/81581111.pdf>
- Sánchez, J. (2016). Bootstrap. *Economipedia.com*. <https://economipedia.com/definiciones/bootstrap.html>
- Sardarabady, N. J., & Durst S. (2024). A systematic literature review on the economic impact of digitalization technologies in transport logistics [Una revisión sistemática de la literatura sobre el impacto económico de las tecnologías de digitalización en la logística del transporte]. *Transport Economics and Management*, 2, 76-89. <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.04.001>
- Shee, H., Miah, S., De Vass, T. (2021). Impact of smart logistics on smart city sustainable performance: an empirical investigation [Impacto de la logística inteligente en el rendimiento sostenible de las ciudades inteligentes: una investigación empírica]. *The international Journal of Logistics Management*, 32 (3), 821–845, <https://doi.org/10.1108/IJLM-07-2020-0282>
- Sheth, P. (1999). Cambio de enfoque en la interoperabilidad en los sistemas de información: De sistema, sintaxis, estructura a semántica. En *Interoperación de sistemas de información geográfica*. Springer, pp. 5-29.
- Schermann, M., Hensen, H., Buchmüller, C., Bitter, T., Krcmar, H., Markl, V., & Hoeren, T. (2014). An interdisciplinary opportunity for information systems research [Una oportunidad interdisciplinaria para la investigación de sistemas de información]. *Business and Information Systems Engineering*, 6(5), 261–266. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0345-1>
- Schilling, M., & Steensma, H. (2002). Disentangling the theories of firm boundaries: A

path model and empirical test [Desenredar las teorías de los límites de las empresas: un modelo de trayectoria y una prueba empírica]. *Organization Science*, 13(4), 387-401.

- Schulze, W. (1994). *The two schools of thought in resource-based theory: definitions* [Las dos escuelas de pensamiento en la teoría basada en recursos: definiciones]. 427-478. [https://www.researchgate.net/publication/339831500\\_Schulze\\_1993\\_-\\_Two\\_Schools\\_of\\_Thought\\_in\\_Resource-Based\\_Theory\\_-\\_Advances\\_in\\_Strategic\\_Management\\_138-146](https://www.researchgate.net/publication/339831500_Schulze_1993_-_Two_Schools_of_Thought_in_Resource-Based_Theory_-_Advances_in_Strategic_Management_138-146)
- Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., Neumaier, P., & Jozinović, P. (2015). Potencialidades de la industria 4.0 para la creación de productos inteligentes: Resultados de investigación empírica. En W. Abramowicz (Ed.), *Sistemas de información de negocios. BIS 2015. Notas de conferencias en procesamiento de información empresarial*, Cham (2015). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3_2)
- Schroeder, R. (1989). The development of innovation ideas [El desarrollo de ideas de innovación]. *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*, Harper & Row
- Shrouf, F., Ordieres, J., & Miragliotta, G. (2014). Fábricas inteligentes en la Industria 4.0: Una revisión del concepto y de la gestión energética abordada en la producción basada en el paradigma internet of Things. En 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Bandar Sunway (pp. 697-701). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2014.7058728>
- Scott, W., & Meyer, J. (1983). *Organizational Environments: Ritual and Rationality*, Sage.
- Scott, W. (1987). The adolescence of institutional theory [La adolescencia de la teoría institucional]. *Administrative Science Quarterly*, 32(4), 493-511.
- Scott, W. (1995) *Institutions and Organizations*, Sage.
- Scott, W. (2004). Institutional theory: contributing to a theoretical research program in Smith, K.G. and Hitt, M.A [Teoría institucional: contribución a un programa de investigación teórica en Smith, K.G y Hitt, M.A. (Eds.): *Great Minds in Management: The Process of Theory Development*, Oxford University Press.
- Scott, W.R. (2014). *Institutions and organizations: Ideas, interests, and identities*. Sage Publications.
- Shaw, Nicky E., & Thomas F. Burgess. (2013). Innovation-Sharing across a Supply Network: Barriers to Collaboration [Compartir la innovación a través de la una red de suministro: barreras a la colaboración]. *Production Planning & Control* 24(2-3), 181-194. <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.647872>.
- Solistica. (2019, 21 de mayo). ¿Cómo analizar el desempeño de la operación logística? <https://blog.solistica.com/como-analizar-el-desempe%C3%B1o-de-la-operacion->

- Sommer, L. (2015). Industrial revolution—Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution?[Revolución industria- Industria 4.0: ¿Son la PYME manufactureras alemanas las primeras víctimas de esta revolución?]. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8, 1512-1532
- Stranieri, S., Orsi, L., & Banterle, A. (2017). Trazabilidad y riesgos: una perspectiva de costos de transacción ampliada. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(2), 145-159.
- Suchman, M. (1995). Managing legitimacy: strategic and institutional approaches' [Gestión de la legitimidad: enfoques estratégicos e institucionales], *Academy of Management Review*, 20(3), pp.571–610.
- Tang, C., & Veelenturf, L. (2019). The strategic role of logistics in the Industry 4.0 era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129(C), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.06.004>
- Tascón, M. (2013). Introducción: Big data. Pasado, presente y futuro. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*. 95, pp. 47-50. <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero095/pasado-presente-y-futuro/>
- Tiwong, S., Ramingwong, S., & Tippayawong, K. (2020). On LSP lifecycle model to re-design logistics service: Case studies of Thai LSPs [Sobre el modelo de ciclo de vida de LSP para rediseñar el servicio de logística: estudios de casos de LSP tailandeses]. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6), 17–20. <https://doi.org/10.3390/su12062394>
- Tuapanta, J., Duque, M., & Mena, Á. (2017). Alfa de Cronbach para validar un instrumento de uso de TIC en docentes universitarios. *MktDescubre*, 10, 37–48.
- Treiblmaier, H. (2018). The impact of the blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action [El impacto de blockchain en la cadena de suministro: un marco de investigación basado en la teoría y un llamado a la acción]. *Supply Chain Management*, 23(6), 545–559. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0029>
- Universidad Militar, facultad estudios a distancia. (2006). Introducción Logística. *Umng*, 1–20. [http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion\\_empresas/logistica/unidad\\_1/DM.pdf](http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/unidad_1/DM.pdf)
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). *User acceptance of information technology: toward a unified view* [Aceptación de la tecnología de la información por parte del usuario: hacia una visión unificada] . *MIS Quarterly*, 27(3).
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of

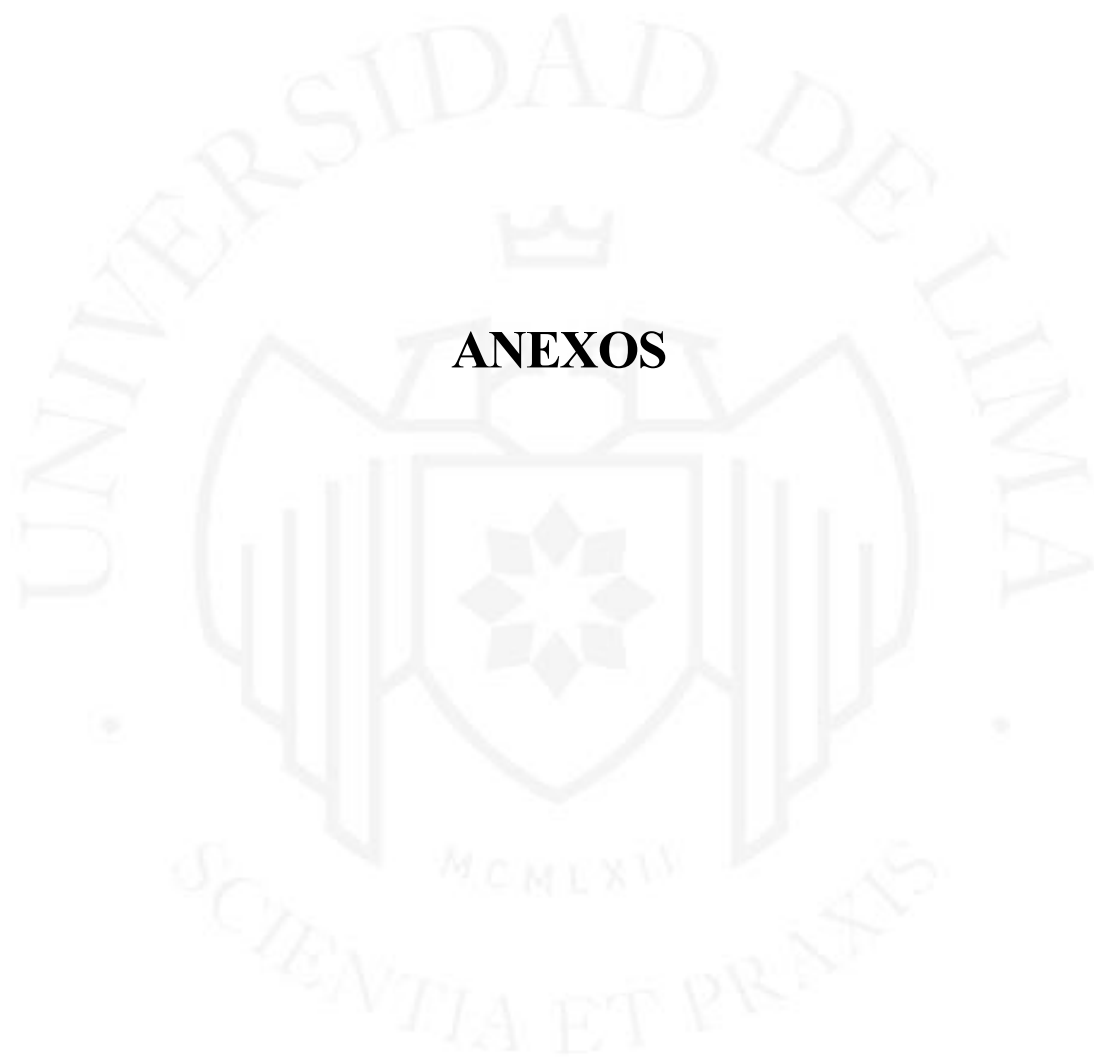
information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology [Aceptación y uso de la tecnología de la información por parte del consumidor: extensión de la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología]. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.

- Vladimirovich Sokolov, B., Ivanov, D., & Sokolov, B. (2017). Programación integrada de flujos de materiales y ser-vices de información en redes de suministro de la Industria 4.0 [Programación integrada de flujos de materiales y servicios de información en redes de suministro de la Industria 4.0.]. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1533-1538.
- Wacker, J., Yang, C., & Sheu, C. (2016). Un modelo de economía de costos de transacción para estimar la efectividad del desempeño de la gobernanza relacional y contractual: teoría y resultados estadísticos. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(11), 1551-1575.
- Wamba, S., & Queiroz, M. (2020). Industry 4.0 and the supply chain digitalisation: a blockchain diffusion perspective [Industria 4.0 y la digitalización de la cadena de suministro: una perspectiva de difusión blockchain]. *Production Planning and Control*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1810756>
- Wang, M., Asian, S., Wood, L., & Wang, B. (2020). Logistics innovation capability and its impacts on the supply chain risks in the Industry 4.0 era [Capacidad de innovación logística y sus impactos en los riesgos de la cadena de suministro en la era de la Industria 4.0]. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 2(2), 83–98. <https://doi.org/10.1108/mscra-07-2019-0015>
- Wang, P. (2010). Chasing the hottest IT: effects of information technology fashion on organizations [Persiguiendo las tecnologías de la información más calientes: efectos de la moda de la tecnología de la información en las organizaciones]. *MIS Quarterly*, 34(1), 63-85.
- Wang, Y., Lin, K., Chang, L., & Hung, J. (2011). A Diffusion of innovations approach to investigate the RFID adoption in taiwan logistics industry [Un enfoque de difusión de innovaciones para investigar la adopción de RFID en la industria logística de taiwán]. *Journal of Computers*, 6(3), 441–448. <https://doi.org/10.4304/jcp.6.3.441-448>
- Wagner, Helen, T., Susan C., Morton, Andrew, R., Dainty, & Neil, D., Burns. (2011). Path Dependent Constraints on Innovation Programmes in Production and Operations Management [Restricciones dependientes de la trayectoria en los programas de innovación en la gestión de producción y operaciones]. *International Journal of Production Research*, 49(11): 3069–3085. <https://doi.org/10.1080/00207543.2010.482569>.
- Werner-Lewandowska, K., & Kosacka-Olejnik, M. (2019). Logistics 4.0 maturity in service industry: Empirical research results [Logística 4.0 madurez en la industria de servicios: resultados de investigación empírica.]. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1058–1065. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.192>

- Wernerfelt, B. (1984). A resource based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Wildemuth, B. (1992). An empirically grounded model of the adoption of intellectual technologies [Un modelo empíricamente basado en la adopción de tecnologías intelectuales]. *Journal of the American Society for Information Science*, 43(3), 210-224.
- Williamson, O. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications* [Mercados y jerarquías: análisis e implicaciones antimonopolio]. The Free Press.
- Williamson, O.E. (1983). Credible commitments: Using hostages to support exchange. *The American Economic Review*, 73(4), 519-540.
- Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism* [Las instituciones económicas del capitalismo]. The Free Press.
- Williamson, O. (1987). Transaction cost economics: the comparative contracting perspective [Economía de los costos de transacción: la perspectiva de la contratación comparativa]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 8(4), 617-625.
- Winkelhaus, S., & Grosse, E. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system [Logística 4.0: una revisión sistemática hacia un nuevo sistema logístico]. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18–43. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964>
- Woschank, M., Rauch, E., & Zsifkovits, H. (2020). A review of further directions for artificial intelligence, machine learning, and deep learning in smart logistics [Una revisión de las direcciones adicionales para la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo en la logística inteligente.]. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/su12093760>
- Yang, C. S., & Lirn, T. C. (2017). Revisiting the resource-based view on logistics performance in the shipping industry [Revisando la visión basada en recursos sobre el desempeño logístico en la industria del transporte marítimo]. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 47(9), 884–905. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2017-0184>
- Yavas, V., & Ozkan-Ozen, Y. D. (2020). Logistics centers in the new industrial era: A proposed framework for logistics center 4.0 [Centros logísticos en la nueva era industrial: un marco propuesto para el centro logístico 4.0]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 135(March 2018), 101864. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101864>
- Yigitbasioglu, O. (2010). Intercambio de información con proveedores clave: una perspectiva de la teoría de los costos de transacción. *Revista Internacional de Gestión de Distribución Física y Logística*, 40(7), pp. 550-578.
- Zaballa, R. (2017, 15 de noviembre). Industria 4.0: va de tecnología, pero no solo eso. Human tech evolution. <https://humantechevolution.com/industria-4-0/>

- Zhang, Min, Kulwant, S., Pawar, & Saurabh, B. (2017). Improving Supply Chain Social Responsibility Through Supplier Development. *Production Planning & Control* 28(6–8): 500–511. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1309717>.
- Zhu, Qinghua, Yihui, T., & Sarkis, J. (2012). Diffusion of Selected Green Supply Chain Management Practices: An Assessment of Chinese Enterprises [Difusión de prácticas seleccionadas de gestión de la cadena de suministro verde: una evaluación de las empresas chinas]. *Production Planning & Control*, 23(10–11), 837–850. doi:10.1080/09537287.2011.642188.
- Zucker, L.G. (1987). Institutional theories of organization [Institutional theories of organization] . *Annual Reviews of Sociology*, 13, 443–464.
- Zukin, S., & DiMaggio, P. (1990). Introduction', in Zukin, S. and DiMaggio, P.J. (Eds.): Structures of Capital [Estructuras de capital]: *The Social Organization of the Economy*, pp.1–56, Cambridge University Press.





## **ANEXOS**

## Anexo 1: Encuesta

El objetivo del estudio “Influencia de la Industria 4.0 en el sector servicios de la industria logística en Argentina” es conocer si los cinco principales factores de la industria 4.0 (big data, fabrica inteligente, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas e interoperabilidad) influyen en el desempeño de las empresas logísticas argentinas.

Le solicitaremos responder algunas preguntas generales. Si luego de empezar a responder las preguntas, no desea seguir adelante por diferentes razones, siéntase con total libertad de realizarlo. Su participación es voluntaria, por tanto, la información obtenida será confidencial y solo se usará con fines de investigación.

### Sección A: Preguntas demográficas

Por favor, marque la opción que mejor representa a su empresa y sus detalles:

1. Nombre de la empresa

\_\_\_\_\_

2. Sector de la empresa

\_\_\_\_\_

3. Correo Electrónico

\_\_\_\_\_

4. Tamaño de empresa

Micro    Pequeña    Mediana    Grande

5. Cantidad de trabajadores

\_\_\_\_\_ Personas

6. Años de vigencia de la empresa

\_\_\_\_\_ Años

7. ¿La localización de su empresa se encuentra en Argentina?

Sí    No

## Sección B: Preguntas actitudinales y conductuales

La big data es el almacenamiento y procesamiento de datos que brindan la posibilidad de manejar aumentos exponenciales en el volumen de datos presentados en cualquier tipo de formato en periodos cada vez menores.

### i. Medida del Big Data

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutro, 4 = De acuerdo, 5 = Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Examinamos continuamente las oportunidades innovadoras para el uso estratégico del análisis de grandes volúmenes de información (big data)					
2	Cuando realizamos las decisiones de inversión analíticas en base a los grandes volúmenes de información (big data) que manejamos, pensamos y estimamos el efecto que tendrán en la productividad del trabajo de los empleados.					
3	En nuestra organización, los analistas y personas de línea se reúnen con frecuencia para discutir temas importantes.					
4	En nuestra organización, la responsabilidad del desarrollo de análisis de los grandes volúmenes de información (big data) es claro.					

### ii. Fábrica inteligente

La fábrica inteligente trabaja de manera autónoma, usando tecnología nueva o avanzada, en el cual la presencia de la mano de obra humana se minimiza a solo la supervisión de los procesos.

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5=Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	La fábrica inteligente ofrece maneras que pueden abordar correctamente los problemas.					
2	La fábrica inteligente proporciona la capacidad de trabajar en tiempo real.					
3	La fábrica inteligente proporciona la capacidad de ajustar y aprender de los datos.					
4	La fábrica inteligente tiene una relación significativa con prácticas sensibles, proactivas y predictivas que mejoran la precisión.					

(continúa)

(continuación)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
5	La fábrica inteligente permite a la organización evitar el tiempo de inactividad y otros desafíos de productividad.					

### iii. Sistema físico cibernético

El sistema ciber-físico este compuesto por aptitudes tanto del área de cómputo, almacenaje y comunicación en unión con las aptitudes de trazabilidad y supervisión de cuerpos físicos. Estos sistemas están, usualmente, enlazados unos con otros, así como con el ciberespacio de las redes digitales mundial.

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5=Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Los sistemas físicos cibernéticos proporcionan recursos computacionales que contribuyen a operaciones y servicios.					
2	Los sistemas físicos mejoran el procesamiento capacidad y almacenamiento local.					
3	Los sistemas físicos proporcionan oportunidades de innovación.					
4	Los sistemas físicos proporcionan la capacidad de manejar desafíos, barreras y amenazas.					

### iv. Internet de las cosas

En el internet de las cosas se desarrolla la vinculación de todos los dispositivos entre si y a internet, se compone de tres elementos tales como hardware, middleware y presentación.

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5=Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	El internet de las cosas proporciona plazos de entrega más bajos para clientes y menores costos generales.					
2	El internet de las cosas ayuda a mejorar la capacidad de producción.					
3	El internet de las cosas proporciona la vinculación de todos los dispositivos a Internet que ayudan en los procesos de producción.					
4	El internet de las cosas proporciona una mejor comunicación entre los empleados.					
5	El internet de las cosas proporciona un vínculo entre clientes y empresa, y aumenta el nivel de satisfacción del cliente.					

#### v. Interoperabilidad

La interoperabilidad es la competencia de los diferentes sistemas de información y de los procesos para brindar apoyo, transmitir datos y dar la oportunidad de compartir información y conocimientos unos con otros.

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5=Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	La interoperabilidad tiene la capacidad de interpretar automáticamente la información intercambiada de manera significativa y precisa.					
2	La interoperabilidad implica intercambios entre un gama de productos, o productos similares de varios proveedores diferentes.					
3	La interoperabilidad proporciona una mejor tecnología para impulsar las actividades interinas organizacionales					

#### vi. Servicios

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5=Fuertemente de acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Los servicios efectivos dentro de la empresa aumenta el rendimiento general de la industria.					
2	Los servicios eficaces al cliente aumentan el rendimiento general de la industria.					
3	Los servicios efectivos aumentan el nivel de satisfacción del cliente.					
4	Los servicios efectivos aportan precisión en las operaciones de la empresa.					

**vii. Rendimiento de la industria de producción/servicios**

**Seleccione una de las siguientes opciones** (1=Fuertemente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutro, 4=De acuerdo, 5= Fuertemente De acuerdo)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	El rendimiento general del año pasado estuvo muy por encima de la media.					
2	El rendimiento general de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.					
3	El crecimiento general de las ventas de la compañía en relación con los principales competidores el año pasado estaba muy por encima de la media.					
4	En relación con nuestro mayor competidor, durante el último año, teníamos una cuota de mercado mayor.					
5	En relación con nuestro mayor competidor, se incrementó la rentabilidad.					



# INFLUENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL SECTOR SERVICIOS DE LA INDUSTRIA LOGÍSTICA EN ARGENTINA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ulima.edu.pe">repositorio.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://cucea.udg.mx">cucea.udg.mx</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://libros.unad.edu.co">libros.unad.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://www.cucea.udg.mx">www.cucea.udg.mx</a> Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	

<1 %

10

[uvadoc.uva.es](http://uvadoc.uva.es)

Fuente de Internet

<1 %

11

[repository.ucc.edu.co](http://repository.ucc.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

12

[repositorio.unal.edu.co](http://repositorio.unal.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

13

[upc.aws.openrepository.com](http://upc.aws.openrepository.com)

Fuente de Internet

<1 %

14

[repository.unad.edu.co](http://repository.unad.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

15

[repositorio.usm.cl](http://repositorio.usm.cl)

Fuente de Internet

<1 %

16

Submitted to University of Wales central institutions

Trabajo del estudiante

<1 %

17

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

18

[tesis.pucp.edu.pe](http://tesis.pucp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

19

[theibfr.com](http://theibfr.com)

Fuente de Internet

<1 %

20

[bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083)

Fuente de Internet

<1 %

21

[idus.us.es](http://idus.us.es)

Fuente de Internet

<1 %

22

[www.mdpi.com](http://www.mdpi.com)

Fuente de Internet

<1 %

23

Submitted to Universidad de Costa Rica

Trabajo del estudiante

<1 %

24

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

<1 %

25

[revistas.ulima.edu.pe](http://revistas.ulima.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

26

[www.web.facpya.uanl.mx](http://www.web.facpya.uanl.mx)

Fuente de Internet

<1 %

27

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

<1 %

28

[repository.eia.edu.co](http://repository.eia.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

29

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

Fuente de Internet

<1 %

30

[www.virtualpro.co](http://www.virtualpro.co)

Fuente de Internet

<1 %

31

[adm.mdzol.com](http://adm.mdzol.com)

Fuente de Internet

<1 %

32	<a href="http://boletin.imt.mx">boletin.imt.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://repositorio.upct.es">repositorio.upct.es</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://retos.ups.edu.ec">retos.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
35	"Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras", Alianza de Investigadores Internacionales SAS, 2021 Publicación	<1 %
36	Submitted to Universidad de Cantabria Trabajo del estudiante	<1 %
37	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
38	<a href="http://datos.bancomundial.org">datos.bancomundial.org</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://repository.urosario.edu.co">repository.urosario.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	<1 %

[vtindustrial.unitru.edu.pe](http://vtindustrial.unitru.edu.pe)

42

Fuente de Internet

<1 %

43

Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Trabajo del estudiante

<1 %

44

repository.upb.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

45

qdoc.tips

Fuente de Internet

<1 %

46

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

47

Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD

Trabajo del estudiante

<1 %

48

Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica

Trabajo del estudiante

<1 %

49

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

50

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

51

s3.amazonaws.com

Fuente de Internet

<1 %

52

Submitted to Uniagustiniana

Trabajo del estudiante

<1 %

53	<a href="http://www.exteriores.gob.es">www.exteriores.gob.es</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="http://www.tdx.cat">www.tdx.cat</a> Fuente de Internet	<1 %
55	<a href="http://www.theibfr.com">www.theibfr.com</a> Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="http://www.aemarkcongresos.com">www.aemarkcongresos.com</a> Fuente de Internet	<1 %
58	Submitted to Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente Trabajo del estudiante	<1 %
59	<a href="http://rafaeltrucios.blogspot.com">rafaeltrucios.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
60	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
61	<a href="http://www.inderscience.com">www.inderscience.com</a> Fuente de Internet	<1 %
62	Submitted to Universitat Internacional de Catalunya Trabajo del estudiante	<1 %
63	<a href="http://aset.org.ar">aset.org.ar</a> Fuente de Internet	<1 %

64

[bibdigital.epn.edu.ec](http://bibdigital.epn.edu.ec)

Fuente de Internet

&lt;1 %

65

[edoc.pub](http://edoc.pub)

Fuente de Internet

&lt;1 %

66

[racef.es](http://racef.es)

Fuente de Internet

&lt;1 %

67

[www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co)

Fuente de Internet

&lt;1 %

68

Genett Jimenez-Delgado, Monica Ardila-Parra, Gilberto Santos, José Carlos Sá et al. "Chapter 3 A Fuzzy Multicriteria Decision-Making Approach for Assessing the Preparedness Level for the Implementation of Logistics 4.0: A Case Study in the Food Industry", Springer Science and Business Media LLC, 2023

Publicación

&lt;1 %

69

Isidro Jesús González-Hernández, Rafael Granillo-Macías. "Competencias del ingeniero industrial en la Industria 4.0", Revista Electrónica de Investigación Educativa, 2020

Publicación

&lt;1 %

70

Submitted to Pontificia Universidad Catolica de Chile

Trabajo del estudiante

&lt;1 %

71

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru

Trabajo del estudiante

&lt;1 %

---

72	<a href="http://libros.cecar.edu.co">libros.cecar.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
73	<a href="http://www.rsdjournal.org">www.rsdjournal.org</a> Fuente de Internet	<1 %
74	<a href="http://blogs.imf-formacion.com">blogs.imf-formacion.com</a> Fuente de Internet	<1 %
75	<a href="http://hmong.es">hmong.es</a> Fuente de Internet	<1 %
76	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
77	<a href="http://wiki2.org">wiki2.org</a> Fuente de Internet	<1 %
78	<a href="http://burjcdigital.urjc.es">burjcdigital.urjc.es</a> Fuente de Internet	<1 %
79	<a href="http://elearning.icesi.edu.co">elearning.icesi.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
80	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
81	<a href="http://ojs.eniac.com.br">ojs.eniac.com.br</a> Fuente de Internet	<1 %
82	<a href="http://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
83	<a href="http://accesoabierto.uh.cu">accesoabierto.uh.cu</a> Fuente de Internet	<1 %

---

84	<a href="https://transportesynegocios.wordpress.com">transportesynegocios.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %
85	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012. Publicación	<1 %
86	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
87	Muhammad Abbas, Faryal Bashir. " Having a green identity: does pro-environmental self-identity mediate the effects of moral identity on ethical consumption and pro-environmental behaviour? ( ) ", Studies in Psychology, 2020 Publicación	<1 %
88	<a href="https://produccioncientificaluz.org">produccioncientificaluz.org</a> Fuente de Internet	<1 %
89	<a href="https://repositorio.ucsg.edu.ec">repositorio.ucsg.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
90	<a href="https://www.europarl.europa.eu">www.europarl.europa.eu</a> Fuente de Internet	<1 %
91	Favela Herrera Marie Karen Issamar, Romero Lopez Roberto. "New and Emerging Occupational Risks (NER) in Industry 4.0: Literature Review", 2019 7th International	<1 %

# Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC), 2019

Publicación

92

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Fuente de Internet

<1 %

93

"Industria 4.0: Desde la perspectiva organizacional", Alianza de Investigadores Internacionales SAS, 2020

Publicación

<1 %

94

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1 %

95

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

<1 %

96

[docslib.org](http://docslib.org)

Fuente de Internet

<1 %

97

[moam.info](http://moam.info)

Fuente de Internet

<1 %

98

[revistas.sena.edu.co](http://revistas.sena.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

99

[revistas.unaat.edu.pe](http://revistas.unaat.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

100

[stream.camarabaq.org.co](http://stream.camarabaq.org.co)

Fuente de Internet

<1 %

101

Submitted to antonionarino

Trabajo del estudiante