



FACULTAD DE INGENIERÍA Y COMPUTACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Revisión sobre el uso del Cloud Computing en la Gestión de la
Cadena de Suministro en el Perú”

Trabajo de investigación presentado por los alumnos de la Escuela
Profesional de Ingeniería Industrial

LUIS ANGEL VILCHEZ SOTO
PAOLA INES VILLEGAS BUTILIER

Para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial

Asesor: Mg. NILTON CESAR ANCHAYHUA ARESTEGUI

AREQUIPA, 2020

Dedicatoria

A nuestros padres, las personas que apoyan nuestro día a día, metas y sueños, gracias a ustedes somos los que somos y seremos. Han apoyado cada uno de nuestros proyectos y objetivos, y nada de esto sería posible sin ustedes.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios, a nuestros padres, a nuestro asesor Nilton Anchayhua y a todos los profesores a los que acudimos ante las dudas que teníamos, dentro de ellos Juan Carlos Valdez, Cristina Tejada, Jorge León y José Manuel Cárdenas, que pudieron darnos un poco de su tiempo y atendernos.

Resumen y palabras clave

El contexto en el que se desenvuelven las empresas peruanas, caracterizado por las constantes fluctuaciones de la demanda, clientes más exigentes, con mayores expectativas, que cada vez quieren respuestas más rápidas; y la introducción de estas a mercados mundiales, contrastado con la baja eficiencia de sus cadenas de suministro. Ha generado la necesidad de conocer los aspectos más importantes, como beneficios y riesgos percibidos, de la utilización de las nuevas tecnologías que ha desarrollado la Industria 4.0, en particular el Cloud Computing, en la gestión de la cadena de suministro, como medio integrador y facilitador de la misma.

Por esto, es vital desarrollar este tipo de conocimientos, con miras a fortalecer y mejorar la eficiencia de las cadenas de suministro locales, para que puedan generar ventajas competitivas que les permitan competir con empresas y en mercados extranjeros, sin las limitaciones que actualmente presentan.

El punto de partida fue conocer el estado actual de la cadena de suministro en el Perú mediante la revisión de una revista económica, que desde 1985 ofrece información, encuestas, etc. de los temas empresariales más importantes del país. Luego se hizo una recopilación bibliográfica usando bases de datos de revistas y artículos científicos para poder conocer los conceptos más básicos a abordar y casos de aplicación de Cloud Computing en la cadena de suministro en distintas realidades, para poder identificar los beneficios generados y los riesgos percibidos.

Finalmente, se espera tener como resultado, una síntesis de los aspectos más importantes sobre la utilización del CC en la cadena de suministro, abordados por los diferentes autores tratados en el marco teórico y de esta forma dar una apreciación sobre lo beneficioso o no, que podría ser la implementación del CC en nuestra realidad empresarial.

Palabras clave: Cadena de suministro, computación en la nube, gestión de la cadena de suministro, industria 4.0, integración.

Abstract & Keywords

The context, in which peruvian companies operate, characterized by constant fluctuations in demand, more demanding clients, with higher expectations, who want faster responses; and the introduction of these companies to global markets, contrasted with the low efficiency of their supply chains. Has generated the need to know the most important aspects, such as benefits and perceived risks, of the use of new technologies developed by Industry 4.0, particularly Cloud Computing, in the management of the supply chain, as an integrating mean and facilitator of it.

Therefore, it is vital to develop this type of knowledge, aiming at strengthening and improving the efficiency of local supply chains, so that they can generate competitive advantages that allow them to compete with companies and in foreign markets, without the limitations that currently present.

The starting point was to know the current state of the supply chain in Peru through the revision of an economic magazine, which since 1985 offers information, surveys, etc. of the most important business issues in the country. Then a bibliographic compilation was made using databases of journals and scientific articles to know the most basic concepts to be addressed and cases of application of Cloud Computing in the supply chain in different realities, in order to identify the benefits generated and the perceived risks.

Finally, it is expected to have as a result, a synthesis of the most important aspects about the use of CC in the supply chain, addressed by the different authors treated in the theoretical framework and in this way, give an appreciation of how beneficial or not it could be the implementation of CC in our business reality.

Keywords: Supply chain, cloud computing, supply chain management, industry 4.0, integration.

Índice de tablas

Tabla 1. Niveles de la cadena de suministro.....	20
Tabla 2. Principios de la gestión de la cadena de suministro	23
Tabla 3. Estudios de la situación del SCM en el Perú	25
Tabla 4. Índice de desempeño logístico de los países de Sudamérica	26
Tabla 5. Índice de desempeño logístico de países líderes.....	26
Tabla 6. Concepto de SCM.....	28
Tabla 7. Perspectiva operativa de actores	36
Tabla 8. Perspectiva comercial de actores	37
Tabla 9. Índice de preparación digital de distintos países en el mundo en el año 2018.	42
Tabla 10. Beneficios del uso del CC en SCM a partir de revistas científicas	44
Tabla 11. Beneficios del uso del CC en SCM en el Perú	46
Tabla 12. Riesgos percibidos del uso del CC en el SCM	47
Tabla 13. Resultado de búsqueda inicial	52
Tabla 14. Segunda búsqueda con filtros	52
Tabla 15. Estadística de fuentes.....	53
Tabla 16. Aporte por revista	55
Tabla 17. Top 10 de artículos más citados.....	57
Tabla 18. Frecuencia de palabras clave comunes	57
Tabla 19. Participación de bases de datos.....	58
Tabla 20. Principios vs. Beneficios	62
Tabla 21. Riesgos percibidos con probabilidad de ocurrir en la realidad peruana.	66

Índice de figuras

Figura 1. Cadenas de suministro antiguas vs. nuevas.....	20
Figura 2. Costos logísticos como porcentaje del PBI.....	27
Figura 3. Capas del Cloud Computing.....	32
Figura 4. Empresas que invierten en ciencia y tecnología, según segmento empresarial.	40
Figura 5. Empresas que usaron Internet en los años 2011-2015.	41
Figura 6. Tendencia de años de publicación.....	54
Figura 7. Comparación de CiteScores entre revistas	56
Figura 8. Países origen de artículos utilizados.....	56

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos	3
Resumen y palabras clave.....	4
Abstract & Keywords	5
Capítulo I: Introducción.....	12
Descripción del problema de investigación	12
Formulación del problema	14
Sistematización del problema	14
Objetivos de la Investigación.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.	14
Justificación de la investigación	15
Conveniencia.	15
Justificación teórica.	15
Justificación metodológica.	16
Justificación práctica.....	17
Delimitación de la investigación.....	17
Temporal.	17
Temática.....	17
Capítulo II: Referencial teórico	18

Marco Teórico - Conceptual	18
Supply Chain Management (SCM).....	18
Cadena de suministro.....	18
Definición de SCM.	21
Principios para la gestión de la cadena de suministro.	22
Contexto peruano.	24
Cloud Computing.....	29
Industria 4.0	29
Conceptualización de Cloud Computing	30
Niveles de servicio.....	32
Modelos de implementación.....	34
Actores	36
Modelos tradicionales vs. Modelo Cloud.	38
Situación actual del Cloud Computing en el Perú	39
Aplicación del Cloud Computing en el SCM	43
Casos de éxito de la aplicación	44
Proposición de la investigación	49
Capítulo 3: Método de investigación	49
Descripción del objeto de estudio y unidad de análisis	49
Descripción del tipo de investigación.....	50
Instrumentos de investigación	50

Análisis Bibliométrico	51
Definición de palabras clave	51
Resultados de la búsqueda inicial	51
Análisis de la bibliografía	53
Capítulo 4: Análisis de resultados	58
Resultados de la investigación	59
Resultados bibliométricos	68
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones	70
Conclusiones	70
Recomendaciones	73
Referencias	73

Capítulo I: Introducción

Descripción del problema de investigación

En los últimos años se ha venido desarrollando un fenómeno en el mundo de los negocios, caracterizado por el incremento de las transacciones internacionales, grandes desarrollos en los sistemas de producción, la facilidad para acceder en tiempo real a información mundial y mejoras en el área de logística y servicios, que han incentivado la conformación de cadenas de suministro globales con participantes de diferentes países. (Solís, 2016)

Sumado a esto, se vive un contexto de demanda fluctuante y clientes que requieren una respuesta cada vez más rápida a sus necesidades, que en contraste con el estado de la situación actual de la gestión de la cadena de suministro en el Perú generan una gran preocupación.

Según GS1 Perú (2013) el índice de competitividad de las cadenas de suministro es de 4.4 sobre 10. Dos años después, realizándose el mismo estudio, el panorama no ha mejorado como se quisiera, ya que se obtuvo como resultado un 4.8 sobre 10 (GS1 Perú, 2015). Este índice desarrollado por GS1 Perú e Ipsos Perú, integra dos variables: automatización en gestión de inventarios y eficacia percibida de la gestión de la cadena en función de la demanda.

Reflejo de este indicador, se perciben empresas con altos niveles de inventario, extensos tiempos de entrega, limitada flexibilidad de la oferta con respecto a la demanda fluctuante, altos costos logísticos y por ende precios poco competitivos. Que, junto con la limitada comunicación entre actores de la cadena de suministro y una reducida trazabilidad y visibilidad de esta, resultan ser los efectos visibles de la baja eficiencia en la gestión de la cadena por parte de las empresas peruanas.

Por otro lado, se ha identificado que actualmente en el Perú, la mayoría de empresas utilizan modelos tradicionales en su gestión logística, generando un impacto en sus cadenas de suministro, haciéndolas cada vez menos competitivas. Casi el 50% de los encuestados en el estudio anteriormente mencionado, utilizan sistemas convencionales para manejar sus almacenes, es decir, Excel o programas parecidos (GS1 Perú, 2013). No obstante, sumado a esto, existe una resistencia al cambio hacia modelos modernos debido a una actitud conservadora por parte de las empresas peruanas. Perdiendo de vista la importancia de profundizar conocimientos para mejorar la gestión de la cadena.

Adicionalmente, las empresas que tienen departamentos de TI para el soporte de sus operaciones, se encargan íntegramente de su gestión, desde la inversión en hardware, desarrollo de software hasta el talento humano especializado en mantener esta infraestructura operativa. No considerando las grandes oportunidades competitivas que traen consigo las nuevas tecnologías de la industria 4.0, dentro de estas una de las más significativas el Cloud Computing. Dando lugar a cierta ignorancia respecto a los beneficios y riesgos de su utilización en el SCM, a causa de los limitados estudios de su aplicación que demuestren sus ventajas, así como actores o empresas de las cadenas de suministro que tienen una concepción errónea de los riesgos que implican.

Además, se percibe un notable desconocimiento de la importancia de la integración de la cadena de suministro y herramientas que la faciliten, ya que hay un escaso talento humano especializado en Supply Chain Management (SCM), evidenciado en el segundo estudio realizado por GS1 Perú, en el que, el 25% de los ejecutivos no recibió formación especializada en el área, por lo tanto, realizan su trabajo en base a la experiencia adquirida y su sentido común (GS1 Perú, 2014). Contribuyendo con este dato, las empresas peruanas desconocen o no ponen en práctica el concepto de SCM, notándose en los resultados del cuarto estudio sobre la situación del Supply Chain Management en el Perú, donde más del

40% de empresas encuestadas ni siquiera cuentan con un área de SCM (GS1 Perú, 2015). Por lo que, se evidencia la necesidad de integración de las cadenas de suministro y conocer medios que faciliten la misma.

Por lo tanto, el problema identificado es el deficiente conocimiento sobre la utilización de una tecnología 4.0 como el Cloud Computing (CC) en la gestión de la cadena de suministro en el Perú. Si esta situación persiste la competitividad del SCM en el Perú podría seguir cayendo, es por eso que nace la necesidad de realizar una revisión bibliográfica sobre el uso del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro apuntando a contribuir y mejorar esta situación.

Formulación del problema

¿Cuáles son los aspectos principales que aborda la literatura acerca del uso del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro?

Sistematización del problema

¿Cuál es el estado actual de la gestión de la cadena de suministro en el Perú?

¿Cuál es la situación actual del uso del Cloud Computing en el Perú?

¿Cuáles son los beneficios de la utilización del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro?

¿Cuáles son los riesgos percibidos de la utilización del Cloud Computing como herramienta de gestión de la cadena de suministro?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General.

Realizar una revisión bibliográfica sobre el uso del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro en el Perú

Objetivos Específicos.

Analizar la situación actual de la gestión de la cadena de suministro en el Perú.

Analizar la situación actual del uso del Cloud Computing en el Perú.

Identificar los beneficios de la utilización del Cloud Computing en la Cadena de suministro.

Identificar los riesgos percibidos de la utilización del Cloud Computing en la cadena de suministro.

Justificación de la investigación

Conveniencia.

En los últimos años se ha identificado una ineficiente gestión de las cadenas de suministro en el Perú. Por otro lado, se ha observado el nacimiento y crecimiento de la industria 4.0, que ha proporcionado distintas herramientas tecnológicas que buscan reducir el trabajo manual y tiempos de procesamiento. Se ha visto la oportunidad de mejorar la situación actual del Supply Chain Management en el Perú a través de la utilización del Cloud Computing en su gestión. Es por ello que el presente estudio busca realizar una revisión bibliográfica del uso del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro (SCM). Por tanto, la importancia de conocer la relación existente entre Cloud Computing y SCM, se vuelve prioritaria en estos tiempos, para garantizar una mayor eficiencia y competitividad de las cadenas de suministro del Perú. Además, será fundamental conocer el estado de arte de esta relación, el cual servirá como referencia o punto de partida para futuras investigaciones e intenciones de mejora en la gestión de la cadena de suministro.

Justificación teórica.

Esta investigación se hace con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso del Cloud Computing en la gestión de cadenas de suministro, mediante la realización de una revisión bibliográfica que permitirá acortar la brecha de conocimientos existente en la actualidad, acerca de los beneficios y riesgos que traen consigo la utilización del Cloud

Computing en el SCM. Se pretende reflexionar sobre la situación actual de las cadenas de suministro del Perú, y con ello, evidenciar la brecha tecnológica y digital, donde la mayoría de empresas se aferran a los modelos tradicionales que hacen menos eficientes y competitivas sus cadenas de suministro, debido al poco conocimiento de esta herramienta de la industria 4.0, que tiene alto potencial en cuanto a optimizar la gestión de una cadena de suministro. El valor teórico que merece esta investigación es la vinculación de dos conceptos que han sido ampliamente estudiados y desarrollados por separado: la gestión de la cadena de suministro (SCM) y el Cloud Computing (CC). Conceptos que por sí solos han dado origen a tesis individuales. Sin embargo, el estudio del uso del CC en la gestión de cadenas de suministro en el Perú no ha sido profundizado, oportunidad que se debe aprovechar para conocer los factores principales que pueden afectar la eficiencia de la gestión de las cadenas de suministro, con el fin último de volverlas más competitivas.

Justificación metodológica.

La aplicación del Cloud Computing en la gestión de las cadenas de suministro en el Perú es un tema poco investigado, sin embargo, una vez identificados los aspectos más relevantes de su utilización en el SCM podrá ser utilizada por empresas interesadas en optimizar la gestión de cadena de suministro logrando así una integración entre sus diferentes actores. Para lograr los objetivos del estudio, se realizó la búsqueda de artículos y estudios en bases de datos como Science Direct, Scopus, Dialnet y el motor de búsqueda Google Scholar, con el fin de que los resultados de la investigación se apoyen en información válida y confiable. Los conceptos identificados como claves para la búsqueda de la información bibliográfica que se utilizaron, fueron: Supply Chain Management, Cloud Computing, Industry 4.0, Logistic 4.0, Risks CC, Benefits of CC, Cloud computing AND SCM. Para los artículos de revistas indexadas se priorizó un periodo de análisis de 5

años de antigüedad (2014-2019), mientras que para otros tipos de fuentes como libros y tesis fueron desde el 2001.

Justificación práctica.

La gestión de las cadenas de suministro en el Perú es ineficiente, por tanto, existe la necesidad de mejorar dicha gestión para aumentar su nivel de competitividad. De acuerdo con los objetivos de la investigación, su resultado permite conocer el Cloud Computing como una solución concreta, a los problemas mencionados anteriormente, la cual afectará de manera significativa la gestión de las cadenas de suministro en el Perú. Dichos resultados pueden servir de base para otros investigadores que deseen desarrollar con mayor profundidad el tema de estudio; en la medida que se ordene y documente el conocimiento al que se apunta, podrá aplicarse en una futura propuesta de mejora que beneficiará a los actores o empresas de una cadena de suministro en su conjunto.

Delimitación de la investigación

Temporal.

La realización temporal de esta investigación abarca los meses de abril hasta junio del presente año, semestre 2019-01. Las dos principales dificultades presentadas fueron: la prontitud con la que se debía elegir un tema de investigación, que debía tener relevancia con la Ingeniería Industrial, y la formulación del problema porque se tuvo que analizar desde diferentes perspectivas, para encontrar las palabras adecuadas en orden de cumplir nuestros objetivos.

Temática.

La principal limitación temática fue la escasez de fuentes primarias, que permitan tener una visión más cercana del estado del arte, tanto del SCM como del Cloud Computing. Por lo que se tuvo que recurrir a fuentes secundarias, mediante bases de datos de artículos

científicos, un motor de búsqueda, la revisión de revistas y reportes o estudios nacionales para encontrar estadística real sobre la situación actual del SCM y el Cloud Computing.

Capítulo II: Referencial teórico

Marco Teórico - Conceptual

Supply Chain Management (SCM)

Cadena de suministro

El término “*cadena de suministro*” ha sido definido por muchos autores a lo largo de los últimos años, a medida que iba tomando la importancia que realmente requiere en cuanto a lo determinante que resulta ser en el aspecto competitivo-empresarial. Unos de los pioneros en definirla, fueron Jones y Riley (citado por García, 2018 en su tesis doctoral), quienes pensaban que esta abarcaba los flujos de información y materiales existentes dentro de una empresa, desde su proveedor de materia prima hasta los clientes que recibían el producto. Al-douri (2018) concuerda en que se veía a la cadena de suministro como sinónimo de logística, cuya función principal era asegurar el flujo de los bienes de un lugar a otro. Así mismo, puede verse como una organización, ya que sus integrantes aportan bienes y servicios, realizan una función determinada dentro de ella; y reciben dinero a cambio (Carter, 2015).

Para (Sarli, Leone, & Gutierrez, 2016) una cadena de suministro es un conjunto de organizaciones interconectadas con relaciones a largo plazo y de colaboración mutua, con el objetivo final de crear productos o servicios de valor para los clientes finales, esto último solo será posible si existe una coordinación eficiente de los flujos de información, dinero y materiales.

Al igual que las 3 fuentes anteriores, Mentzer, Keebler, Nix, Smith, & Zacharia (2001) hacen énfasis en el flujo, ascendente y descendente, de información, finanzas, productos y

servicios, de los que participan tres o más organizaciones o individuos, como actores de la cadena de suministro, desde una fuente hasta un cliente.

Tipos de cadena de suministro.

Mentzer et al. (2001) propusieron tres niveles de cadena de suministro, como se muestra en la tabla 1, posteriormente detalladas por Al-jawazneh (2016) como:

- Cadena de suministro directa: compuesta por proveedores directos, la empresa y clientes directos.
- Cadena de suministro extendida: compuesta por proveedores de los proveedores directos, proveedores directos, la empresa, clientes directos y consumidores de los clientes directos.
- Cadena de suministro fundamental: la característica principal de este tipo de cadena es el gran nivel de detalle, ya que incluye absolutamente todas las organizaciones que participan del flujo, por ejemplo: operadores logísticos, mayoristas, minoristas, distribuidores.

Por otro lado, Hugos (2008) propone un solo tipo de cadena de suministro compuesta por compañías extractoras, de transporte, manufactura, distribuidores, minoristas y mercado de consumo. Pero hace énfasis en la evolución que ha tenido esta, con respecto a la dirección del flujo de información, actualmente bidireccional, ya no vertical. En la figura 1, se puede observar la comparación que hace Hugos al respecto.

Tabla 1.
Niveles de la cadena de suministro

Relaciones por tipo de canal	
SC directa	Proveedor ↔ Empresa ↔ Consumidor
SC extendida	Proveedor de proveedor ↔ ... ↔ Proveedor ↔ Empresa ↔ Consumidor ↔ ... ↔ Consumidor de consumidor
SC final	<p style="text-align: center;">Proveedor logístico de terceros</p> <p>Último proveedor ↔ ... ↔ Proveedor ↔ Empresa ↔ Consumidor ↔ ... ↔ Último consumidor</p> <p style="text-align: center;">Proveedor financiero Empresa de investigación de mercado</p>

Fuente: Mentzer et al. (2001). Defining Supply Chain Management. Journal of Business, 22(2), 1–25.

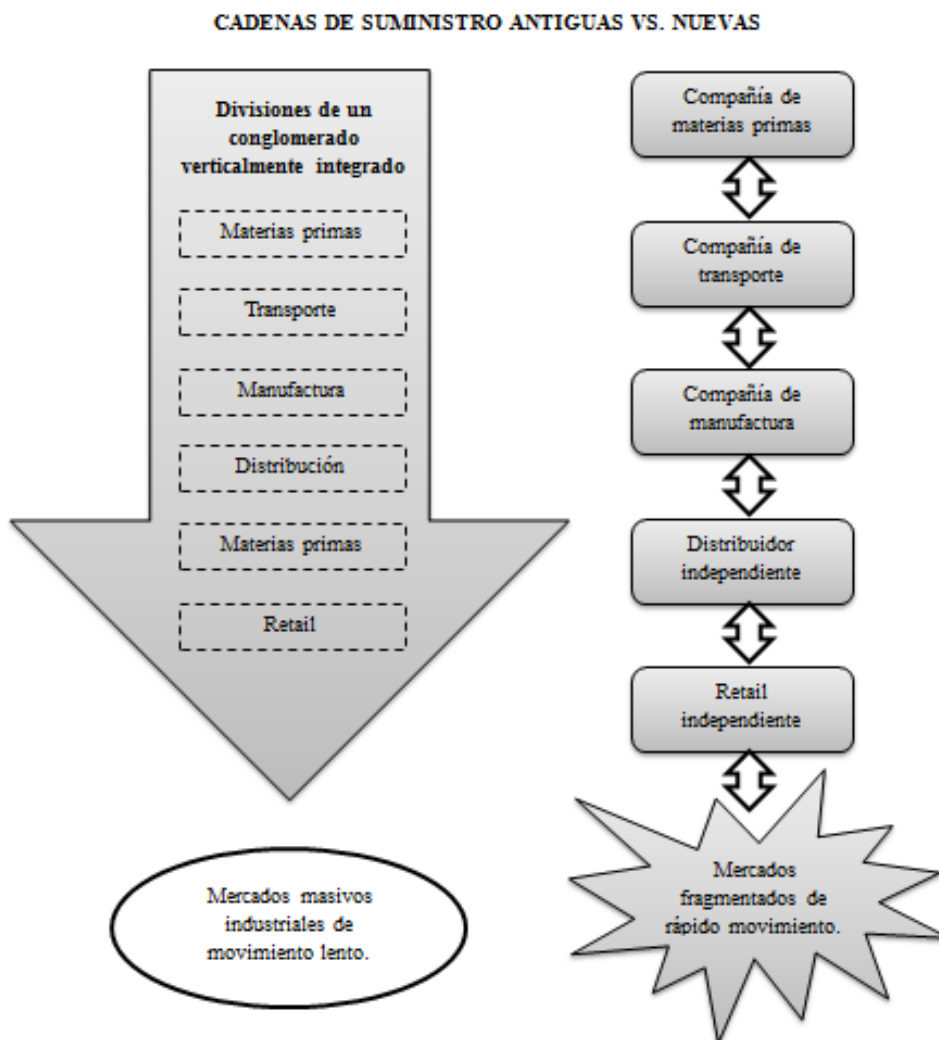


Figura 1. Cadenas de suministro antiguas vs. nuevas.
Fuente: Hugos (2008). Key Concepts of Supply Chain Management. In Essentials of Supply Chain Management (pp. 1–41).

García (2018) hace referencia al modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (SCOR), herramienta desarrollada por el Supply Chain Council en el año 2016 utilizada para diagnosticar el SCM en una organización, como medio para poder describir las cadenas de suministro, a través de una estructura basada en procesos, permitiendo definir la cadena de suministro de cualquier industria, independientemente de su complejidad. Este modelo habla de una cadena de suministro global, compuesta por las cadenas de suministro internas del proveedor, empresa y cliente; que funcionan como un todo, y cada una tiene los procesos que se detallan en el apartado siguiente.

Procesos de la cadena de suministro.

García (2018) explica los procesos, propuestos por el Supply Chain Council en el 2016, que toda cadena de suministro debe tener:

- Planificación de la demanda: tanto de los clientes como de suministros.
Tomando en cuenta cómo se debe dar la comunicación en toda la cadena y balancear los recursos con la demanda.
- Aprovisionamiento: proceso de abastecimiento, manejo de inventarios, y relación con los proveedores.
- Producción: procesos involucrados en la producción, variará dependiendo de la industria que sea.
- Distribución: no es tan simple como hacer llegar el producto al cliente (transporte), incluye toma de pedidos, facturación, gestión de pedidos, almacenaje y pericia de importación y exportación, en los casos donde aplique.
- Devolución: de la que forma parte la logística inversa.

Definición de SCM.

Wisner, Choon Tan, & Lyman (2002) desarrollaron una investigación para tratar la perspectiva estratégica del SCM. En esta, cita a diferentes autores como Harwick (2007),

Carter y Ferrin (1995) y Houlihan (1988), y básicamente definen la gestión de la cadena de suministro como una filosofía, que va más allá de las actividades tradicionales dentro de las empresas, abarcando a todos los socios comerciales, teniendo como meta en común la optimización y eficiencia. Así mismo, señalan que antes la logística se encargaba de almacenes llenos de inventarios, pero el concepto de SCM incorpora a la logística como parte fundamental de las decisiones estratégicas. Esta filosofía tiene un objetivo principal, que es la integración, de actividades externas e internas, relación con socios, reemplazando los grandes inventarios con información que generen visibilidad, uno de los pilares fundamentales del SCM.

Por otro lado, (Mentzer et al., 2001) definieron SCM como una coordinación sistémica y estratégica de las funciones y tácticas tradicionales dentro de un negocio y a lo largo de toda la cadena de suministro, para mejorar el desempeño de las empresas individualmente y de toda la cadena como un conjunto. También Monczka, Trent, y Handfield (citados por Larson & Halldorsson, 2002) veían al SCM como un concepto organizacional orientado específicamente a gestionar e integrar el aprovisionamiento y flujo, de materiales e información, usando una perspectiva de sistemas total con muchas funciones y muchos niveles de proveedores.

Básicamente, de lo que se encarga el SCM es cómo se maneja e integra todos los tipos de flujos existentes dentro de una cadena de suministro, vista como un todo, para generar el mayor valor posible, en términos de satisfacción, para el cliente tanto externo como interno, y se vea reflejado en rentabilidad.

Principios para la gestión de la cadena de suministro.

En la literatura se encuentra muchos autores que proponen distintos principios para una buena gestión de la cadena de suministro, en la tabla 2 se ha consolidado los principios que

han tratado autores como Altez Cárdenas (2017), García (2018) y D'Angelo (2015) en sus distintos trabajos.

Tabla 2.
Principios de la gestión de la cadena de suministro

Autor	Principios
Cristian Altez Cárdenas, 2007	<ul style="list-style-type: none"> a) Planificación y adaptabilidad a los cambios de la demanda. b) Sincronización intra/inter organizacional c) Reducción de costos innecesarios d) Fluidez del flujo de información entre participantes
Chen y Paulraj, citados por Jacobo García Anduiza, 2018	<ul style="list-style-type: none"> a) Incertidumbre del entorno b) Enfoque al cliente c) Apoyo de la dirección general d) Compras estratégicas y prioridades competitivas e) TI y comunicaciones. f) Estructura de suministro g) Relaciones comprador-proveedor h) Integración logística i) Resultados de proveedores y clientes
Francisco D'Angelo (Gerente General de Yobel SCM), 2015	<ul style="list-style-type: none"> a) Continuidad de liderazgo b) Pensar en el bosque: ver la cadena como un todo c) Fijación en la demanda del cliente d) Segmentación y adaptación según las necesidades del cliente e) Adecuación de la red logística según requerimientos y rentabilidad f) Atención al mercado y planeación de la demanda. g) Enfoque a largo plazo h) Reporte organizacional i) Diferenciar el producto lo más cerca posible al cliente j) Administrar estratégicamente las fuentes de suministro k) Estrategia tecnológica: toma de decisiones y visibilidad

1) Evaluación de desempeño a lo largo de la cadena

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó un análisis de los principios mencionados anteriormente y se considera que los más importantes son, *la integración* ya que se debe trabajar en conjunto hacia un objetivo en común, *la planificación y adaptabilidad* a los cambios de la demanda que permitirá obtener ventajas competitivas por una mejor capacidad de respuesta en medio de un mercado globalizado y exigente, *la visibilidad y trazabilidad* a lo largo de toda la cadena de suministro debido a que con información exacta y certera se pueden tomar mejores decisiones, *la reducción de costos innecesarios* que permitirá una mayor competitividad en la cadena, *la administración estratégica de fuentes de suministro* mejorando la relación entre proveedor y comprador, el *enfoque al cliente* como principio importante ya que es el destino final de una cadena de suministro y finalmente el uso de *tecnologías de información y comunicación* porque hay que saber aprovechar las bondades que nos trae la innovación tecnológica y utilizarlas como medio para incrementar el valor de nuestras organizaciones.

Contexto peruano.

Como se indicó en la descripción del problema de la presente investigación, el contexto peruano atraviesa una situación preocupante en cuanto a la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro. El primer estudio del estado del SCM en el Perú, desarrolló un indicador de competitividad que tomaba en cuenta dos variables: la automatización de la gestión de inventarios y la eficacia percibida del SCM respecto de la demanda. Resultado de este estudio se obtuvo un 4.8 sobre una escala de 10 puntos, indicando la baja eficiencia en la que se encuentran inmersas las cadenas de suministro en el Perú (GS1 Perú, 2013). En la tabla 3, se puede observar los principales hallazgos de los diferentes estudios

realizados por GS1 Perú con apoyo de Ipsos Perú, es importante resaltar que no se obtuvo información del tercer estudio porque al parecer fue eliminado de su página web.

Tabla 3.
Estudios de la situación del SCM en el Perú

Estudio	Hallazgos
Primero: Al inicio del camino. (GS1 Perú, 2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay numerosas oportunidades de desarrollo para el SCM: empresas en riesgo debido a las fluctuaciones de la demanda, competidores nacionales e internacionales con cadenas más eficientes y consumidores más exigentes. Más que una oportunidad se comporta como una exigencia para sobrevivir. 2. Bajos niveles de automatización en la mayoría de encuestados: baja capacidad financiera 3. Talento humano escaso: debido a que no existe carrera de SCM en las universidades del país. 4. La tercerización de ciertos eslabones de la cadena, aun no es percibida como una alternativa eficaz debido a la falta de compromiso de los proveedores locales
Segundo: Arreglando la casa (GS1 Perú, 2014)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de SCM en el Perú aún incipiente. 2. Necesidad de líderes que apoyen el cambio. 3. Necesidad de utilizar indicadores para controlar la implementación del SCM 4. Automatización y tecnología para mejorar la eficiencia.
Cuarto: Pelotón de avanzada (GS1 Perú, 2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. El panorama no ha mejorado el índice de competitividad fue 4.8. 2. Hay un selecto grupo de empresas que invirtieron en automatización y talento humano, y han sacado ventaja con respecto a las otras.

Fuente: Elaboración propia.

Además, otro dato que es necesario tomar en cuenta es el índice de desempeño logístico (IDL) desarrollado por el Banco Mundial, que refleja la situación logística de un país en base a la eficiencia del proceso de despacho de aduana, calidad de infraestructura de comercio y transporte, precios competitivos de embarques, calidad de servicios,

trazabilidad de envíos, frecuencia con la que llega un envío a tiempo (Banco Mundial & Facultad de Economía de Turku, 2019). Según este estudio del Banco Mundial, en el año 2018, el Perú ocupó el puesto 10 de los países de la región (Latinoamérica). En la tabla 4 se observa los puntajes obtenidos de este indicador para el Perú en los últimos 5 años, en comparación de otros países sudamericanos.

Tabla 4.
Índice de desempeño logístico de los países de Sudamérica

País	2014	2016	2018	Promedio
Chile	3.26	3.25	3.32	3.27
Brasil	2.94	3.09	2.99	3.01
Argentina	2.99	2.96	2.89	2.95
Perú	2.84	2.89	2.69	2.81
Ecuador	2.71	2.78	2.88	2.79
Uruguay	2.68	2.97	2.69	2.78
Colombia	2.64	2.61	2.94	2.73
Paraguay	2.78	2.56	2.78	2.71
Guyana	2.46	2.67	2.36	2.49
Venezuela	2.81	2.39	2.23	2.48
Bolivia	2.48	2.25	2.36	2.36

Fuente: Banco Mundial & Facultad de Economía de Turku (2019).

Como se puede observar, en el año 2018 nuestro índice bajó 0.20 puntos, aun así en promedio, nos encontramos en cuarta posición que no necesariamente es una estadística alentadora, siendo la calificación máxima 5 puntos. Estamos en un 56.20 % de un desempeño logístico ideal.

Para poder analizar nuestra realidad, es necesario contrastarla con la de los países de mejor IDL, para poder identificar la brecha existente y el largo camino que tenemos por recorrer. En la tabla 5 se observan las puntuaciones de Alemania, Suecia y Bélgica, quienes lideran esta estadística desde el 2014.

Tabla 5.
Índice de desempeño logístico de países líderes

País	2014	2016	2018	Promedio
Alemania	4.12	4.23	4.20	4.18
Suecia	3.96	4.20	4.05	4.07

Bélgica	4.04	4.11	4.04	4.06
---------	------	------	------	------

Fuente: Banco Mundial & Facultad de Economía de Turku (2019)

Reflejo de los datos anteriormente mencionados, se perciben las deficiencias en las cadenas de suministro en el contexto peruano. Según un informe elaborado por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2016), el desempeño logístico nacional está en los lugares más bajos en contraste con países de ingreso medio de Latinoamérica liderando una estadística de costos logísticos agregados con un 12.6% del PBI (Figura 2). Costos logísticos elevados, traen consigo precios poco competitivos en el mercado, afectando la rentabilidad y posicionamiento de las empresas.

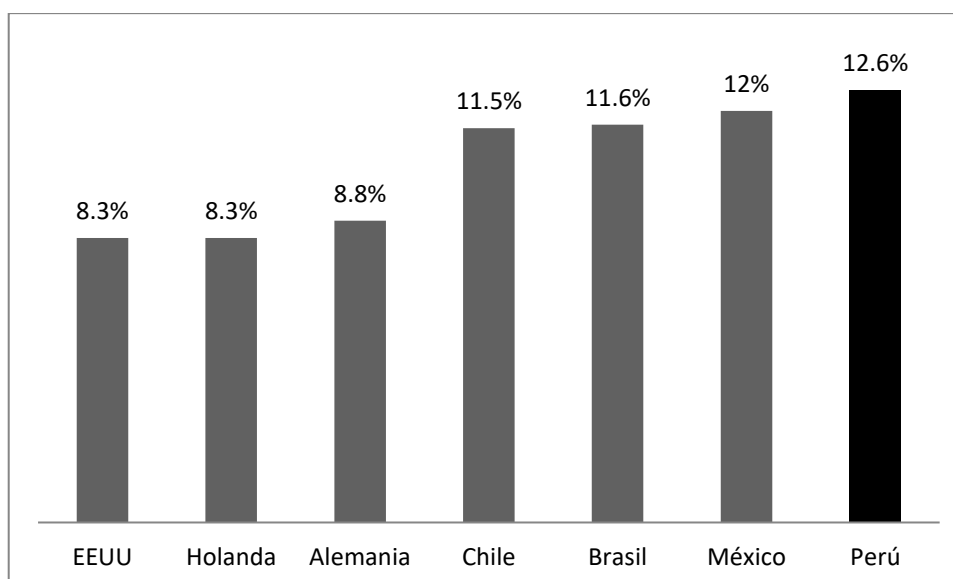


Figura 2. Costos logísticos como porcentaje del PBI.

Fuente: Semana Económica (2014) en (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú, 2016)

Por otro lado, es totalmente necesario que los líderes de las empresas entiendan el alcance y pongan en práctica el concepto de SCM, y cómo impactaría su aplicación en la rentabilidad. Sin embargo, en la encuesta realizada a 135 ejecutivos vinculados a cadenas de abastecimiento en empresas peruanas por GS1 Perú (2014) sobre qué se entiende por SCM, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6.
Concepto de SCM

¿Qué concepto relacionas con SCM?	Porcentaje
Logística	96%
Manufactura	73%
Planeamiento comercial	66%

Fuente: GS1 Perú (2014)

Entonces, es necesario analizar la causa de la concepción errónea del concepto de SCM. De hecho, existe una falta de talento humano especializado en el Perú debido a una limitada oferta educativa de pregrado en SCM. Es decir, los profesionales que trabajan en esta área en la actualidad, han estudiado carreras afines o se han realizado un postgrado en ella. En muchos de los casos, trabajan y toman decisiones en base a la experiencia adquirida en el trabajo y sentido común (GS1 Perú, 2013, 2014).

Por ende, se tiene un efecto lógico, al no existir una comprensión precisa de SCM y su falta de puesta en práctica a cabalidad, las empresas no perciben la necesidad e importancia de la integración de su cadena de suministro, como paso necesario para entregar al cliente final el producto apropiado, en oportunidad, calidad y cantidad; al menor costo generando el mayor valor para el cliente interno y externo. Entiéndase por integración de la cadena de suministro a la cohesión y creación de relaciones internas y externas, en niveles estratégicos, tácticos y operacionales (Power, 2005 citado por Doering, de Jong, & Suresh, 2019)

La falta de integración de la cadena de suministro no permite desarrollar capacidad de respuesta ante los gustos cambiantes de los clientes y la demanda fluctuante, por su limitada flexibilidad, comunicación y retroalimentación dentro de la misma. Por lo que es necesario, reposicionar la idea de cadena de suministro como estrategia de apalancamiento en búsqueda del crecimiento, con mayores ventas y menores costos y activos. (GS1 Perú, 2015). Sumado a esto, existen factores externos que contribuyen al impedimento de

mejorar la competitividad, como la deficiente infraestructura nacional, inseguridad y regulaciones gubernamentales (GS1 Perú, 2015).

Esta situación, genera la necesidad de utilizar alguna herramienta que permita o contribuya a la integración de la cadena de suministro, con el objetivo de mejorar su flexibilidad, visibilidad, trazabilidad y comunicación, desarrollando capacidad de adaptación; minimizando los costos involucrados en bien de la rentabilidad empresarial.

Cloud Computing.

Industria 4.0

La Industria 4.0 considerada como una nueva etapa industrial es un término que se originó en Alemania en el 2011, orientada principalmente a la integración de un conjunto de tecnologías emergentes que permiten añadir valor a lo largo del ciclo del producto (Dalenogare, Benitez, Ayala, & Frank, 2018). Esta, llamada cuarta revolución industrial es un sistema de alta complejidad el cual implica la creación de una red, tanto de máquinas como de información, dando como resultado la digitalización de las empresas (Fraga, Freitas, & Souza, 2016).

Bughin et. Al (como se citó en Agrawal & Narain, 2018) menciona que esta digitalización no solo implica la penetración de tecnologías digitales, sino también presenta una gran oportunidad de crecimiento, otorgando apoyo a la gestión. Según Bresani (2019), esta transformación digital entendida como una reinención de la organización respecto la utilización de estas tecnologías, provoca bastantes beneficios, y ya ocupa cierta atención en el Perú. Las herramientas tecnológicas de la industria 4.0 (Internet de las cosas, Cloud Computing, Big Data, entre otros) han dado respuesta a los efectos de la globalización, convirtiéndose en elementos claves y estratégicos para la mejora en la gestión empresarial, teniendo un impacto directo en la toma de decisiones (Bearzotti, 2017). La industria 4.0 en relación con la cadena de suministro está orientada básicamente a la mecanización y

automatización como métodos para optimizar tanto, la industria como la cadena de suministro (Dossou, 2018). Según Frank, Dalenogare, & Ayala (2019) esta nueva industria digital aborda el intercambio de información que contribuye a la integración de la cadena de suministro, con el fin de tener acceso a información en tiempo real para una mejor coordinación de sus diferentes actores. Dentro de las tecnologías base de la industria 4.0, se encuentra el Cloud Computing, herramienta que se enfoca en la integración de diferentes dispositivos para compartir información necesaria y coordinar actividades de la manera más eficiente.

Conceptualización de Cloud Computing

A lo largo de los años, se han desarrollado varias definiciones del Cloud Computing, debido a que es un término que todavía está en evolución y crecimiento. Dentro de estas se han considerado como las más relevantes aquellas cuyos autores han estudiado el término para proporcionar una definición consistente, que se podrían resumir en:

- Las nubes son un gran almacén de recursos que se han virtualizado para su fácil uso y acceso (hardware, servicios y/o plataformas), estos se pueden configurar directamente permitiendo su escalabilidad y uso eficiente de recursos. Los recursos son explotados mediante el pago por uso del modelo de utilidad en el cual el proveedor de la infraestructura ofrece las garantías a través de SLAs personalizados (Vaquero, Rodero-merino, Caceres, & Lindner, 2009).
- Es un modelo de implementación de TI, que se basa en la virtualización, en el cual los recursos, desde el punto de vista de infraestructura, aplicaciones y data, se extienden a través de internet como un servicio que se distribuye ya sea por uno o por varios proveedores, dichos servicios se caracterizan por su escalabilidad y por un precio basado en el uso del servicio. Por tanto, se considera la computación en

nube como una re-conceptualización del modelo de entrega de las tecnologías existentes (Leimeister, Böhm, München, Riedl, & München, 2010).

- Es un modelo de servicio de la TI, donde el hardware y el software se ofrecen bajo demanda mediante una red de auto-servicio autónomo de los aparatos y la ubicación. Los recursos se caracterizan por ser compartidos dinámicamente y escalables, con agilidad en el aprovisionamiento, virtualización y liberación donde el proveedor tiene una mínima interacción. El pago del servicio se considera como un gasto operativo, sin ningún tipo de capital inicial (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, & Ghalsasi, 2011).

Según S.Mahmoud & Yuanqing (2019), la computación en la nube tiene distintas percepciones debido principalmente a que es un nuevo modelo para operar que integra un conjunto de tecnologías existentes, con el fin de gestionar los negocios de otra manera. Por lo tanto, este término no es una nueva tecnología, al contrario, este conjunto de tecnologías existentes es aprovechado por el Cloud Computing para satisfacer la demanda actual en cuanto TI. Estos autores acogen la definición brindada por The National Institute of Standards and Technology (NIST), ya que es la más aceptada y reúne los aspectos más esenciales del término. El Cloud Computing es un modelo que permite un acceso a la red extendido, según nuestra conveniencia y bajo demanda, a través de un sistema interconectado, un conjunto de recursos informáticos que se pueden configurar (redes, aplicaciones, servidores, almacenamiento y servicios), almacenar y liberar ágilmente con un pequeñísimo esfuerzo y mínima interacción por parte del proveedor (Mell & Grance, 2011).

Niveles de servicio

Youseff, L., M. Butrico y D. Da Silva (como se citó en Leimeister et al., 2010) propuso un modelo de capas (Figura 3), en el cual se identifican 5 capas dentro de las cuales las más conocidas y difundidas son SaaS, PaaS y IaaS.

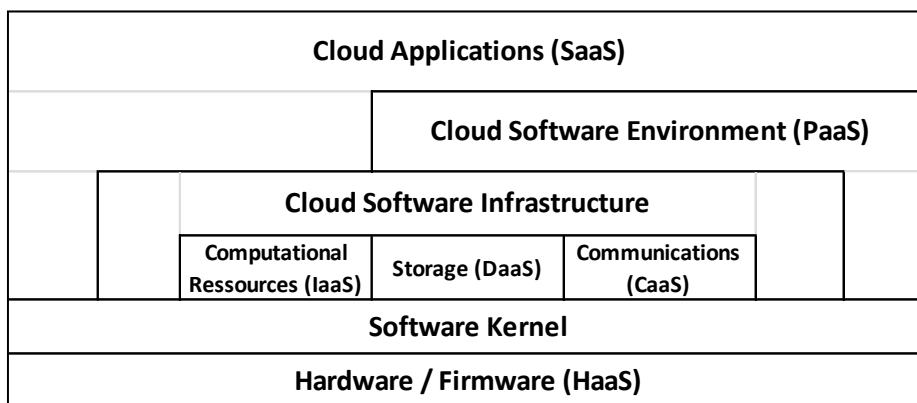


Figura 3. Capas del Cloud Computing.
Fuente: Youseff et. al.

Software como Servicio (SaaS)

Se le brinda al consumidor la capacidad para usar las aplicaciones del proveedor que se establecen en la nube, las cuales tienen acceso desde cualquier dispositivo mediante un interfaz de cliente ligero (navegador web) o una interfaz del programa. El consumidor no puede gestionar ni tiene ningún tipo de control sobre la infraestructura de la nube profunda, es decir, la red, los sistemas operativos, los servidores, entre otras funciones individuales. Sin embargo, el usuario configura las limitaciones específicas de la aplicación (Mell & Grance, 2011). Según Leimeister et al. (2010), SaaS es la capa más visible para el consumidor final, el cual puede acceder a la nube mediante portales web, construyendo así las tecnologías frontales las cuales están relacionadas con las necesidades tanto operativas como del mercado.

Plataforma como Servicio (PaaS)

Se le brinda al consumidor la capacidad para desarrollar en la nube sus propias aplicaciones, las cuales son programadas en base a su idioma y sus distintas herramientas de soporte. Al igual que el modelo de SaaS, el consumidor no puede administrar ni intervenir en el control de la infraestructura subyacente, no obstante, si tiene control de las aplicaciones propias de creación (Mell & Grance, 2011). También llamado la capa de entorno del software en la nube, ofrece un conjunto de interfaces para programar las aplicaciones (API) bien definidas. Las principales funciones que los consumidores aprovechan son la escala automática, equilibrio de carga, servicios de autenticación y comunicación o los componentes del interfaz gráfico de usuario (GUI), todo esto depende de las limitaciones que configure el proveedor (Leimeister et al., 2010).

Infraestructura como Servicio (IaaS)

Se le brinda al consumidor la capacidad de provisionar, procesar, almacenar, usar redes y otros recursos esenciales de la informática para desarrollar y ejecutar un software arbitrario, el cual no solo incluye aplicaciones sino también sistemas operativos. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura interna o profunda, pero si sobre sus aplicaciones y sistemas operativos, incluyendo la posibilidad de controlar limitadamente los componentes seleccionados de red (Mell & Grance, 2011). La capa de infraestructura de software en la nube es la que proporciona los recursos a las capas superiores (SaaS y PaaS), las máquinas virtuales (recurso informático más común) le permiten al consumidor gestionar y controlar, ya que son las tecnologías que habilitan dicha infraestructura. Además, los proveedores pueden configurar los recursos según la demanda del cliente con el fin de dar un uso eficiente al hardware, sin embargo, es aquí donde surge un descontrol en cuanto la asignación de rendimiento de estos recursos compartidos de hardware (Leimeister et al., 2010).

Data Storage as a Service (DaaS)

Se le brinda al consumidor la capacidad de almacenar de manera flexible según la demanda de los discos remotos. Existen requisitos en parte conflictivos que deben de concesionarse, como la alta disponibilidad, la seguridad, el rendimiento, la replicación y solidez de datos, estos requisitos lo manifiestan los proveedores de servicios de SLA (Leimeister et al., 2010).

Communication as a Service (CaaS)

Se le brinda al consumidor el servicio de poder comunicarse como la seguridad de la red, ancho de banda, monitoreo de red que permiten garantizar la calidad del servicio (Leimeister et al., 2010).

Hardware as a Service (HaaS)

Se le brinda al consumidor, generalmente empresas grandes, la capacidad de subarrendar el hardware mediante planes de tercerización comunes. Este se denomina como el hardware físico real que se encuentra en la base del modelo de capas del CC, constituyendo la columna vertebral de cualquier servicio de computación en la nube. Por otro lado, el software kernel es la parte ejecutora de los servidores físicos de los centros de datos cuya función es gestionarlos y forma parte importante del sistema operativo (Leimeister et al., 2010)

Modelos de implementación.

Nube privada

Permite el uso único para una sola organización que incluye varios consumidores. El servicio puede ser gestionado y ejecutado por ellos mismos, mediante tercerización o ambos, además esta puede presentarse dentro o fuera de la infraestructura (Mell & Grance, 2011). Estas nubes internas ofrecen un mayor grado de control del rendimiento y seguridad, sin embargo estos son criticados por ser similares a los servidores tradicionales

que no proporcionan beneficios y no aceptan costos de capital por adelantado (S.Mahmoud & Yuanqing, 2019).

Nube publica

Permite el uso generalizado para el público. El servicio puede ser gestionado y ejecutadas por una empresa, organización estatal/institucional o ambos. A diferencia de la nube descrita anteriormente, esta existe específicamente en las instalaciones del proveedor de la nube (Mell & Grance, 2011). Este tipo de nubes tiene como beneficio principal que no se necesita de un capital inicial para implementar la infraestructura, incluida la responsabilidad del proveedor de aceptar los riesgos posibles. Sin embargo, el control de datos, la seguridad y la red son los obstáculos más visibles (S.Mahmoud & Yuanqing, 2019).

Nube híbrida

Se conoce como la integración de dos o más nubes de distinta infraestructura, es decir que se mantienen como entidades únicas pero unidas mediante la tecnología, logrando la portabilidad tanto de datos como de aplicaciones (Mell & Grance, 2011). En este tipo de nubes se suele dividir de acuerdo a la ejecución, es decir una parte se asigna a un tipo de nube y la otra restante a otro tipo de nube, sin embargo, se debe realizar esta división con cuidado para determinar la mejor. Se caracterizan por brindar una mayor flexibilidad, permitiendo la configuración del servicio de acuerdo al movimiento de la demanda (S.Mahmoud & Yuanqing, 2019).

Nube comunitaria

Permite el uso único para una comunidad de consumidores de distintas organizaciones que tienen preocupaciones en común, en cuanto, seguridad, políticas y desempeño. Y al igual que la nube privada y pública se gestiona y ejecuta por la organización, se terceriza o ambos, pudiendo existir fuera o dentro de la infraestructuras (Mell & Grance, 2011).

Debido a que estas organizaciones comparten las mismas preocupaciones, los riesgos de seguridad son menores, por tal motivo, este es el tipo de nube con mayor utilidad para la gestión de las cadenas de suministro. Adicionalmente, nace una identificación inter-organizacional, factor que facilita la integración estratégica, operacional y sobre todo tecnológica de las empresas participantes de la cadena de suministro, generándose lazos basados en la confianza y colaboración (Bruque Cámara, Moyano Fuentes, & Maqueira Marín, 2016).

Actores

Según Leimeister et al. (2010), debido a los servicios complejos que se brindan, desde una perspectiva operativa, existen varios actores considerados como partes interesadas que cumplen una función importante dentro de la nube.

Tabla 7.
Perspectiva operativa de actores

Actor	Descripción
Cliente	Es el que compra los servicios mediante distintos canales de distribución ya sea directamente con el proveedor de servicio o con el proveedor de plataforma.
Proveedor de servicio	Son los proveedores de TI, se encargan de desarrollar y ejecutar los distintos servicios que agregan valor para el cliente, despliegan aplicaciones para ofrecerlas e implementarlas en la plataforma de la nube. Tienen acceso al hardware y a la infraestructura de los proveedores de infraestructura.
Proveedor de infraestructura	Son los proveedores de los servicios informáticos que se necesitan para la ejecución de las aplicaciones de la nube, es decir, ofrecen el hardware para la escalabilidad del servicio.
Proveedor de servicios agregados (Agregadores)	Son los proveedores de servicios especiales (nuevo, existentes, o combinación). Cumplen un rol de

	intermediarios y en muchos casos se encargan de la integración de datos y sistemas para su fácil acceso y uso. Por tanto, estos proveedores tienen una doble función, una orientada a aspectos comerciales, en cuanto a la oferta de servicios, y la otra orientada a aspectos técnicos.
Proveedor de plataforma	Es el proveedor que ofrece la base técnica para que el mercado conozca la oferta de los servicios. Su actuación hace referencia a brindar un catálogo mediante el cual los proveedores de servicios ofrecen sus productos.
Consultantes	Son los encargados de brindar apoyo en cuanto a la selección y desarrollo de los servicios críticos para la creación de un modelo de negocio que agregue valor.

Fuente: Leimeister et al. (2010).

Por otro lado, desde una perspectiva comercial Marston et al. (2011), se refiere a las partes interesadas como los actores, los cuales se detallaran en la tabla 8.

Tabla 8.
Perspectiva comercial de actores

Partes interesadas	Descripción
Consumidores	A diferencia de los consumidores tradicionales que usaban, poseían, mantenían y actualizaban los sistemas, dentro de este nuevo entorno solo pagan por el uso del sistema de los proveedores, resalta la importancia de su papel activo para garantizar un impacto positivo.
Proveedores	A diferencia de los proveedores tradicionales que se encargaban de vender, instalar, ofrecer licencias, servicios de consultoría y mantenimiento, ahora tienen como principal función poseer y ejecutar los sistemas informáticos para ofertarlos a los consumidores. Adicionalmente, estos son los que se encargarán del mantenimiento y la actualización del sistema, adquiriendo la responsabilidad de cualquier riesgo.
Facilitadores	Son los habilitadores que proporcionan servicios de importancia, como organizaciones que se encargan de facilitar la entrega, la

rápida adopción y la utilización del CC. Además, estos ofrecen un software especial que permitirá controlar el sistema. Debido a las deficientes competencias en cuanto, implementación del sistema y relación con el cliente, los facilitadores adquieren un rol clave.

Reguladores Entidad que se infiltra en medio de los otros actores, es decir, mediante un contrato se regulan los derechos y obligaciones para garantizar la seguridad del sistema integrado.

Fuente: Marston et al. (2011).

Modelos tradicionales vs. Modelo Cloud.

El modelo tradicional se caracteriza principalmente por la administración propia del cliente, añadido a esto la inversión de este mismo en el hardware y los recursos operativos para su funcionamiento. En otras palabras, cuando una compañía adopta un modelo tradicional invierte no solo en el software, sino también los soportes de este (servidores e infraestructura técnica). Adicionalmente, se requiere de personas capacitadas para ejecutar y mantener el sistema, el cual se encarga también de realizar las actualizaciones, la integración del software con distintos aplicativos e incluso de la recuperación de datos en situaciones de catástrofes inesperadas.

En cambio, la computación en la nube presenta características diferentes a los modelos de TI tradicionales (S.Mahmoud & Yuanqing, 2019), los cuales se describirán a continuación.

- **Multiempresa:** debido a la infraestructura en capas que caracteriza al modelo Cloud, las responsabilidades se dividen de forma natural, donde el propietario es responsable de su capa.
- **Recopilación de recursos compartidos:** el conjunto de recursos informáticos ofrecidos por el proveedor se asigna dinámicamente a los consumidores, proporcionando cierta flexibilidad a los proveedores para administrar el uso de recursos y controlar los costos operativos.

- **Aprovisionamiento de recursos dinámico:** la liberación y obtención de recursos computacionales están en función a demanda actual, lo que permite reducir los costos operativos del proveedor en comparación con los modelos tradicionales.
- **Geo distribución y amplio acceso a la red:** los centros de datos se encuentran en todas partes del mundo logrando así un alto rendimiento y localización de la red. Adicionalmente, los servicios de las nubes se entregan a través de internet, permitiendo que a través de cualquier dispositivo con conexión a internet pueda acceder a esta.
- **Servicio orientado:** según su modelo de operación del servicio, es impulsado de acuerdo al nivel de servicio del cliente, es decir su demanda. Gracias a la capacidad de los proveedores de administrar sus recursos de forma automatizada, estos pueden responder ágilmente a los cambios en el servicio.
- **Precios basados en servicios:** los modelos Cloud se encargan de controlar y optimizar el uso de los recursos automáticamente. Además, el consumidor paga por el uso del servicio que necesita.

Situación actual del Cloud Computing en el Perú

Partiendo desde la inversión en ciencia y tecnología por parte de las empresas peruanas, como factor importante en la posible adopción del Cloud Computing, se tiene que de las 76 mil 886 empresas registradas en la Encuesta Económica Anual que ejecutó el INEI; el 39.6% del total de las grandes empresas, invirtieron en ciencia y tecnología (Figura 4). Por otro lado, de las empresas medianas el 35.8% realizó este tipo de inversión, mientras que de las pequeñas empresas tan solo un 18.9% (INEI, 2015).

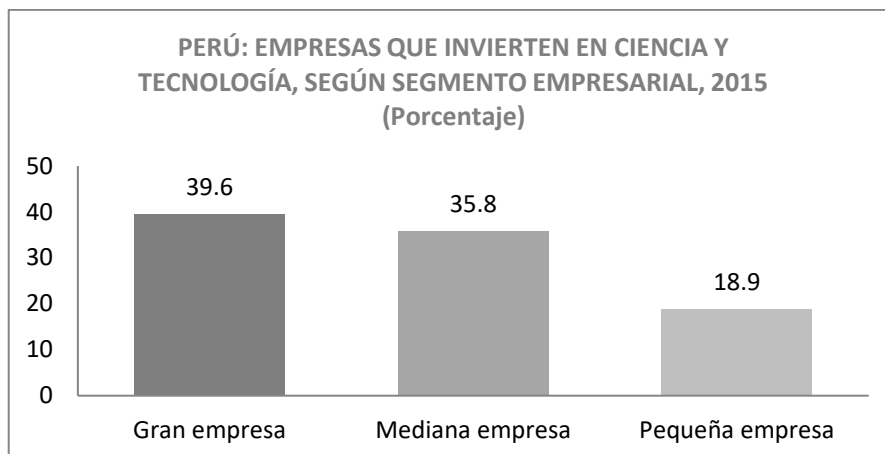


Figura 4. Empresas que invierten en ciencia y tecnología, según segmento empresarial.

Fuente: INEI, 2015.

Analizando estos datos, se puede evidenciar la tendencia positiva en las empresas peruanas respecto a la inversión por mejoras, lo cual resulta significativo para la adopción e implementación del Cloud Computing en las empresas participantes de una cadena de suministro, teniendo en cuenta que esta se puede conformar ya sea por empresas grandes como empresas medianas y pequeñas.

Por otro lado, se tiene como punto de inicio del Cloud Computing, el uso del Internet dentro de las empresas. Por tal motivo, es importante conocer su evolución a lo largo de estos últimos años. Según INEI (2015), el uso de internet dentro de las pequeñas empresas ha aumentado de manera progresiva, dentro de las grandes empresas se puede observar un nivel de uso de Internet que se mantiene por encima de 96% y por último la medianas empresas han tenido un crecimiento en constante aumento (Figura 5).

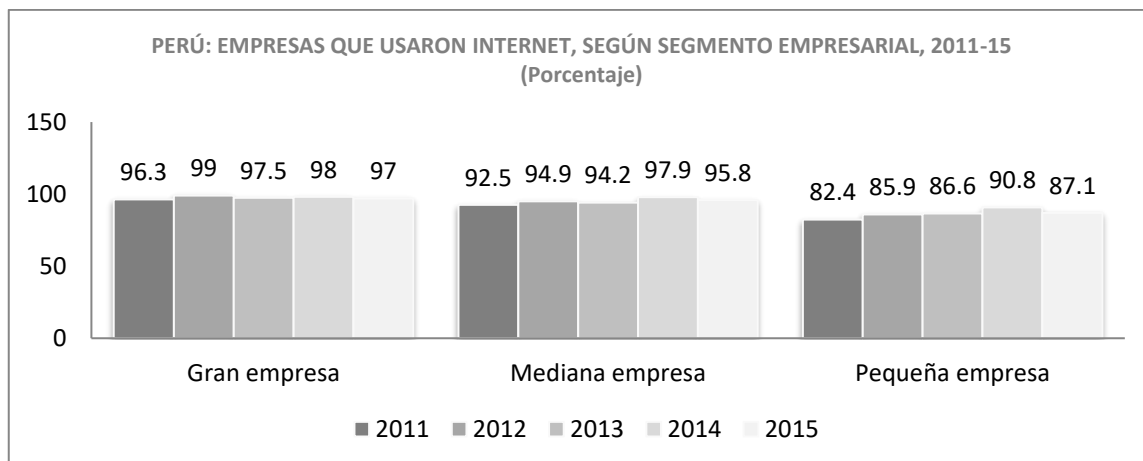


Figura 5. Empresas que usaron Internet en los años 2011-2015.
Fuente: INEI.

Adicionalmente, el “Primer Informe de las Habilidades Directivas para la Transformación Digital en el Perú” presenta un estudio acerca del uso de estrategias digitales en las empresas peruanas para aumentar su competitividad. El 20% de las empresas peruanas hacen un uso nulo o básico de las herramientas digitales. Por otro lado, se tiene que el 42% hace un uso medio de éstas, mientras que el 38% hace un uso alto o muy alto. Estos datos estadísticos evidencian que gran parte de las empresas peruanas tienen una percepción de mejora en cuanto al aprovechamiento de las tecnologías digitales para mejorar su competitividad (Acosta, 2018).

Según CISCO & Gartner Research. (2018), que midió la preparación digital de 118 países dentro de los cuales 19 son de Latinoamérica, incluido Perú; desarrolló un índice basado en siete componentes integrales: infraestructura tecnológica, adopción de tecnología, capital humano, necesidades básicas, facilidad para hacer negocios y la inversión del Gobierno y del Negocio. Dentro del estudio se identificaron tres etapas en esta preparación digital medida: (1) Activar que significa un perfil bajo, (2) Acelerar que significa un perfil intermedio y (3) Amplificar que significa el perfil más alto de

preparación digital. En la tabla 9, se puede observar que Perú está en una etapa acelerada con un porcentaje de 11.97% en preparación digital.

Tabla 9.
Índice de preparación digital de distintos países en el mundo en el año 2018.

Ciudad	AAA Categoría	Puntaje de preparación digital
Uruguay	Acelerado	14.07 %
Chile	Acelerado	13.92 %
Costa Rica	Acelerado	13.89 %
Panamá	Acelerado	13.41 %
México	Acelerado	13.11 %
Puerto Rico	Acelerado	12.95 %
Colombia	Acelerado	12.88 %
Argentina	Acelerado	12.53 %
Perú	Acelerado	11.97 %
Brasil	Acelerado	11.80 %
El Salvador	Acelerado	11.57 %
Ecuador	Acelerado	11.33 %
República Dominicana	Acelerado	10.93 %
Guatemala	Acelerado	10.80 %
Paraguay	Acelerado	10.74 %
Honduras	Acelerado	10.58 %
Nicaragua	Activado	10.03 %
Bolivia	Activado	9.88 %
Haití	Activado	7.49 %
Puntaje promedio de preparación digital		11.78 %

Fuente: CISCO & Gartner Research.

Esto refleja que estas tecnologías no solo se aplican en países del primer mundo, teniendo acceso a los tres proveedores más significativos en el mercado de nubes a nivel mundial, AWS, Microsoft Azure y Google Cloud Plataform; y en segundo plano a los proveedores en creciente participación como Amazon, IBM, CISCO, Telefónica, Oracle y Alibaba. Sin embargo, está claro que elegir el tipo de nube más adecuada para cada organización depende de muchos aspectos y criterios de evaluación que deben basarse en casos de uso de la misma línea, con el objetivo de encontrar el proveedor que satisfaga sus necesidades. No obstante, es posible que la gran mayoría de las organizaciones utilicen nubes múltiples, es decir, se conectarán con más de un proveedor (Butler, 2017).

Según Chris Dell (como se citó en Mendoza Riofrío, 2018) la inseguridad que se vive en el Perú respecto al Cloud Computing es uno de los obstáculos más relevantes; sin embargo, está están disminuyendo tanto en el “retail” y la industria como en el sector público.

Por otro lado, Boulton (2018) acota que la protección de datos en los últimos años han sido servicios complementarios de las nubes, sin embargo, los proveedores de nubes ofrecerán soluciones integradas para asegurar la seguridad de la nube. Recomienda también el uso de un modelo de seguridad de confianza cero, con el fin de proteger los datos contra ataques cibernéticos, y con respecto al costo de las nubes dice que estos son difíciles de controlar, pero los ejecutivos de TI a medida que maduran en sus prácticas mejorarán la gestión de dichos costos. Finalmente, será necesario renovar la cultura de desarrollo para dejar de lado los modelos tradicionales, lo cual no es una tarea fácil.

En el estudio sobre el uso y perspectivas del CC en las organizaciones peruanas, realizado para CISCO, demuestra un crecimiento de casi 8% en cuanto al uso de servicios de la nube, entre los años 2013 (25.7%) y 2014 (33.8%). Este indicador permite corroborar un aumento en la adopción de este tipo de tecnologías en las organizaciones peruanas (Garces, 2014).

Aplicación del Cloud Computing en el SCM

En vista de las deficiencias de la cadena de suministro en el Perú y las potencialidades, compatibles con los principios del SCM, del Cloud Computing. Diversos autores han estudiado casos en los que su aplicación ha generado grandes beneficios sobre la gestión de la cadena, así como han explicado los riesgos, que afectan la decisión de adopción, percibidos por los ejecutivos de los cuales no todos sucede, y se necesita mayor conocimiento para determinar su criticidad en caso se dieran.

Casos de éxito de la aplicación

Bruque, S., Moyano, J. y Maqueira, J. M. (2016) citados por Novais, Maqueira, & Ortiz-Bas (2019) afirman que la computación en la nube está siendo implementada cada vez más por las empresas en todas sus áreas funcionales, ya que los ejecutivos comprenden la gran potencialidad que puede tener el uso de tecnologías en la cadena de suministro.

Beneficios

Para un mejor procesamiento de la información, se elaboró la siguiente tabla en la que se consolida distintas investigaciones, extraídas de revistas científicas, en los que se pueden identificar los beneficios del uso del CC en la cadena de suministro, tomando en cuenta que una cadena de suministro está conformada por varias empresas.

Tabla 10.
Beneficios del uso del CC en SCM a partir de revistas científicas

Autor(es)	Caso	Beneficios descritos
Trigueros-Preciado, Pérez-González, & Solana-González (2013)	Aplicación del CC en pymes industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos en equipo, hardware, software y talento humano para su soporte. • Acceso a opciones innovadoras de TI con menos riesgo de obsolescencia • Escalabilidad, accesibilidad y flexibilidad en su uso • Oportunidad para centrarse en el core (núcleo) del negocio.
Ali, Shukla, Shankar, Mishra, & Singh (2014)	Utilización de un SaaS en una SC de carne.	Ante la presión del gobierno, por el control de las emisiones de carbono, sobre una empresa procesadora de carne. Se utilizó un SaaS para mejorar la coordinación entre las partes interesadas y generar visibilidad, de las cifras de emisiones de cada actor, en toda la cadena de suministro. Se

		obtuvo visibilidad de información relevante para todos los miembros y evitar sanciones.
Gonul Kochan, Nowicki, Sauser, & Randall (2018)	Intercambio de información en la cadena de suministro de un hospital	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del nivel y variabilidad de inventarios, mediante la visibilidad de la demanda en tiempo real de los clientes internos • Reducción de plazos de entrega, como consecuencia directa del punto anterior, menos pedidos atrasados. • Minimización de pedidos no cumplidos, debido a la capacidad de respuesta, se incrementa el nivel de servicio.
Benotmane, Belalem, & Neki (2017)	Modelo CC para la optimización del proceso logístico de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos bajo demanda • Elasticidad: capacidad de respuesta de distintos tipos de demanda. • Pago por uso: no genera costos fijos de mantenimiento y soporte.
Gozman & Willcocks (2018)	Beneficios según expertos europeos.	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad. • Acceso a la innovación. • Actualización constante de la infraestructura. • Reducción de costos. • Amplia gama de proveedores para elegir. • Facilidad en el cambio entre proveedores con mayor frecuencia que con proveedores de software externos tradicionales, debido a un contrato basado en una suscripción mensual.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajos de autores citados

También se recogió información, sobre los beneficios generados por el uso del CC en empresas peruanas, esto permitirá tener un panorama más amplio sobre la aplicabilidad de

esta tecnología en casos reales de nuestro contexto. En la tabla 11, se encuentra el consolidado de los beneficios que tratan distintos autores nacionales.

Tabla 11.
Beneficios del uso del CC en SCM en el Perú

Autor	Caso	Beneficios descritos
Garces (2014)	Uso del CC en organizaciones del Perú	<ul style="list-style-type: none"> • Alta disponibilidad. • Ahorro de costos de infraestructura.
CIO Perú (2016)	Casos locales del uso de las nubes (privada, pública e híbrida).	<p>En la nube privada de la Universidad ESAN los beneficios generados fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provisión más rápida de capacidades. • Pago por capacidades asignadas. • Mejoras en la disponibilidad. • Servicios gestionados. • Ahorro en la inversión de infraestructura. <p>En la nube pública de Crosland el beneficio fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de infraestructura flexible que permite aumentar la capacidad de procesamiento. <p>En la nube híbrida del BCP los beneficios fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agilidad en el aprovisionamiento y de comisionamiento. • Elasticidad, visibilidad en línea y escalabilidad. • Ahorro en costos de infraestructura. • Mejor posición para realizar negociaciones con proveedores. • Mejor manejo del software. • Nuevo enfoque de automatizaciones, los desarrollos ágiles y el uso de micro-servicios. • Mejor gestión de las TI.
Trujillo, J.A. (2018)	Experiencias locales del uso del CC.	<p>En la nube de la Sociedad Agrícola Virú los beneficios fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos en tiempo real. • Alto grado de seguimiento, control y trazabilidad tanto de documento como de actividades de negocio. • Reducción en el tiempo de procesamiento de datos y documentos. • Mayor fluidez del trabajo y eficiencia global. • Mayor contribución al flujo de caja. • Aumento de satisfacción del cliente.

		En la nube de Gloria los beneficios son:
		<ul style="list-style-type: none"> • Reacción oportuna ante los cambios imprevistos en las condiciones del proceso productivo. • Consulta de información a mayor velocidad, dando más tiempo para analizar datos. • Crecimiento exponencial en las posibilidades de análisis. • Arquitectura más simple de TI. • Ahorro de costos. • Soporte descentralizado.
Bresani (2019)	Beneficios según experto peruano en SCM.	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos logísticos. • Mejor manejo de stock. • Aumento de la satisfacción del cliente.

Fuente: Elaboración propia

Riesgos percibidos

De igual forma, se visualiza en la siguiente tabla los riesgos percibidos de la utilización del CC, tratados por diferentes autores.

Tabla 12.
Riesgos percibidos del uso del CC en el SCM

Autor	Caso	Riesgos percibidos
Catteddu & Hogben (2009)	Riesgos del CC respecto a la seguridad de la información.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de gobernanza. • Bloqueo de datos por falta de portabilidad, dificultando la migración de estos. • Falta de aislamiento entre mecanismos de almacenamiento, memoria, enrutamiento y reputación entre diferentes inquilinos. • Riesgos de cumplimiento. • Compromiso de interfaz de administración. • Riesgos en la protección de datos. • Borrado inseguro o incompleto de datos. • Insider malicioso.
Trigueros-Preciado et al. (2013)	Aplicación del Cloud Computing en Pymes industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguridad que abarca pérdida de datos, phishing, hackeos, problemas de intercambio de reputación y los problemas derivados de las múltiples tenencias. • Pérdida de control de los datos que se transfieren o comparten con terceros. • Desconocimiento de métodos para medir los beneficios de adopción. • Falta de interoperabilidad entre los diferentes

		<p>proveedores de nubes, generando bloqueo de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los servicios no siempre están disponibles con la calidad suficiente. • Cumplimiento por parte de proveedores respecto a los requisitos legales, la privacidad y confidencialidad de los datos.
Brender & Markov (2013)	Riesgos percibidos del CC en estudios de casos de empresas suizas.	<ul style="list-style-type: none"> • Inseguridad de la información. • Acceso de usuario privilegiado con la aparición del cliente engañoso (intruso malicioso). • Incumplimiento normativo y falta de localización de datos. • Falta de voluntad de parte del proveedor en apoyo investigativo. • Disponibilidad y recuperación ante desastres. • Bloqueo del proveedor y viabilidad a largo plazo (portabilidad e interoperabilidad).
Truong (2014)	Riesgos del uso del CC para el manejo de la cadena de suministro: un estudio post-adopción	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del panorama competitivo, debido al corto periodo de establecimiento de las organizaciones. • Poco control por parte de los clientes de toda la cadena de suministro interna. • Complejidades y sensibilidades entre organizaciones participantes de la cadena de suministro, debido al gran número de socios. • Esencia competitiva, genera que las empresas demanden aplicaciones y procesos personalizados que no existen en el mercado. • Pérdida de datos conlleva a una pérdida de propiedad intelectual, productos, clientes y negocios.
Garces (2014)	Uso del CC en empresas del Perú.	<ul style="list-style-type: none"> • Inseguridad en las nubes. • Continuidad del servicio.
Ho, Ocasio, & Booth (2017)	Riesgos según expertos europeos.	<ul style="list-style-type: none"> • Inseguridad de la información. • Riesgo de pérdida de datos. • Bajo control y supervisión de la información por parte del cliente. • Incumplimiento de los servicios de gestión de la información.
Gozman & Willcocks (2018)	El dilema de la nube emergente: equilibrar la innovación con las	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de compatibilidad o resistencia cuando los sistemas tradicionales no son escalables. • Dependencia de los proveedores en cuanto la proporción y respaldo de las aplicaciones críticas

regulaciones de privacidad y externalización transfronterizas.	para el negocio. <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente control y transparencia sobre las instalaciones en la nube. • Conflictos respecto al derecho de datos con las infraestructuras de la nube. • Longevidad y resistencia de los proveedores de nube (posible operación discontinua).
--	---

Fuente: Elaboración propia

Proposición de la investigación

Es posible mejorar la situación de la cadena de suministro en el Perú mediante la utilización del Cloud Computing, en vista de sus beneficios como herramienta siendo compatible con los principios del SCM propuestos.

Capítulo 3: Método de investigación

En este capítulo se abordará la forma cómo se atenderá el problema formulado y cómo se alcanzarán los objetivos y preguntas de investigación. Por lo que, es necesario especificar la metodología utilizada para la recopilación y procesamiento de la información.

Descripción del objeto de estudio y unidad de análisis

El objeto de estudio es el Cloud Computing y su potencialidad para mejorar y beneficiar la Gestión de las Cadenas de Suministro (SCM) en el Perú. El problema de investigación propuesto señala la necesidad de conocer acerca de su utilización en el SCM, siendo este último la unidad de análisis de la investigación. La decisión de investigar sobre este problema surgió a partir de la lectura de noticias las cuales señalaban que la eficiencia de las cadenas de suministro de las empresas peruanas era muy baja, impactando en sus costos logísticos y afectando su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

Descripción del tipo de investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo, ya que consiste en una recolección de información sin medición numérica utilizando descripciones y observaciones (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2006). Este mismo autor sugiere que una vez definido el enfoque de la investigación hay que determinar el diseño de la investigación, que básicamente es la forma como recabará la información, responderá las preguntas de investigación y logrará los objetivos.

El diseño es no experimental, la cual estudia situaciones existentes y analiza sus relaciones (Kerlinger, 1982), dentro de esta clasificación recae en una investigación transeccional que consiste en la recolección de información en un solo momento, y de tipo descriptivo cuya finalidad según Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2006) es evaluar o recolectar información sobre una o serie de situaciones, eventos o hechos en específico para describirlas, valga la redundancia.

Por lo que, se busca describir el estado del arte de la utilización del Cloud Computing en la gestión de la cadena de suministro y su potencialidad para impactar positivamente en ella. En el capítulo anterior, se ha desarrollado los aspectos más relevantes del Cloud Computing y del SCM por separado, para luego poder hacer un análisis y relacionar ambos conceptos. De esta forma, se podrá concluir cómo la computación en la nube puede servir para facilitar y mejorar el SCM en el Perú.

En pocas palabras, se trata de una investigación cualitativa con diseño no experimental de tipo transeccional y alcance descriptivo.

Instrumentos de investigación

La presente investigación es el resultado de una revisión bibliográfica por lo que es de tipo documental y carácter monográfico. Estas características determinan el tipo de instrumentos de recolección de datos que se utilizarán.

Existen diferentes instrumentos de recolección de datos como entrevistas, encuestas, observación directa, etc. Ya que se trata de una investigación bibliográfica los instrumentos que se utilizarán son fuentes secundarias, básicamente se trata de información obtenida a partir de fuentes primarias, es decir data analizada, procesada y publicada resultado de investigaciones primarias o de campo (González de Dios, 2003). Dentro de las cuales se han utilizado: libros, estudios realizados por grupos especializados, informes, periódicos, datos del Banco Mundial, tesis extraídas de repositorios de distintas universidades, documentos de entidades gubernamentales y en su mayoría, artículos científicos publicados en revistas indexadas recuperadas mediante bases de datos.

Análisis Bibliométrico

Definición de palabras clave

Es importante elegir los términos de búsqueda correctos para orientar, hacia la dirección correcta, la recolección de información. En este caso, los términos usados fueron “Cadena de suministro”, “Gestión de la cadena de suministro”, “Cloud Computing”, “Logística 4.0” e “Industria 4.0” y sus traducciones en inglés (“supply chain”, “Supply chain management or SCM”, “Logistics 4.0” e “Industry 4.0”), ya que es conocido que el contenido existente en inglés es más variado y rico. A partir de estos términos, se realizó la búsqueda en diferentes bases de datos como: ScienceDirect, Scopus, Dialnet, y el motor de búsqueda Google Académico, con las siguientes combinaciones: “Supply chain AND Cloud computing”, “Supply chain management AND cloud computing”, “Supply chain management AND Industry 4.0” y “Logistics 4.0 AND Cloud computing”.

Resultados de la búsqueda inicial

Al utilizar las combinaciones anteriormente mencionadas en las distintas bases de datos, se tuvo como criterio inicial que la información recolectada haya sido publicada después del año 2000. Considerando que el término “Supply Chain Management” como tal

apareció en 1982, esto no significa que sea un tema relativamente nuevo ya que se fue forjando desde tiempos de la logística (Cooper, Lambert, & Pagh, 1997). Así mismo, como se señaló en el capítulo dos, el Cloud Computing es una tecnología que surgió a partir de la Industria 4.0, término que apareció en Alemania en el año 2011. Sin embargo, como primer límite de antigüedad, se estableció como máximo 19 años debido a la diferencia en el momento del “nacimiento de ambos términos”.

En las siguientes tablas se puede observar la totalidad de artículos encontrados en las bases de datos consultadas a partir de la primera búsqueda.

Tabla 13.

Resultado de búsqueda inicial

Combinación de términos	N° artículos
Supply chain AND Cloud computing	4395
Supply chain management AND cloud computing	3101
Supply chain management AND Industry 4.0	6864
Logistics 4.0 AND Cloud Computing	516
Total	14876

Fuente: ScienceDirect y elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 13, se obtuvo una gran cantidad de artículos relacionados con los términos seleccionados, por lo que se tuvo que delimitar más los años para obtener información más reciente, esto también fue parte de las indicaciones para la elaboración de esta investigación, cuyos requerimientos fueron como mínimo 30 referencias dentro de los cuales al menos el 70% debía ser artículos de revistas indexadas y de este porcentaje el 50% debía ser de los últimos 5 años (2014-2019).

Se volvió a filtrar la búsqueda y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 14.

Segunda búsqueda con filtros

Combinación de términos	N° artículos
-------------------------	--------------

Supply chain AND Cloud computing	3176
Supply chain management AND cloud computing	2472
Supply chain management AND Industry 4.0	5059
Logistics 4.0 AND Cloud computing	491
Total	11198

Fuente: ScienceDirect y elaboración propia

Como vemos, el número obtenido seguía siendo alto por lo que se procedió a utilizar el motor de búsqueda Google Académico y los repositorios de las universidades: Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional Autónoma de México y la Escuela politécnica de la Universidad de Sao Paulo. Con el objetivo de buscar tesis parecidas, analizar su marco teórico, identificar las revistas que utilizaron. Para luego, buscar en las bases de datos las revistas especializadas en el tema y poden delimitar mejor la búsqueda.

Se procedió a dar lectura a los artículos que se consideraron pertinentes, algunos fueron descartados y los que pertenecían a la línea de esta investigación fueron almacenados para utilizarlos en la elaboración del documento.

Análisis de la bibliografía

Se aplicó la estadística a la bibliografía, para obtener cifras certeras sobre los rangos de años de publicación de los artículos utilizados, divididos en artículos científicos publicados en revistas indexadas y artículos provenientes de otras fuentes como tesis, magazines, periódicos, etc. El resumen se muestra a continuación:

*Tabla 15.
Estadística de fuentes*

Periodo de fuente	Art. Indexados	Otra fuente	Total
2014-2019	15		15
2001-2013	7	29	36
Total	22	29	51

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó 15 artículos provenientes de revistas indexadas publicados entre los años 2014-2019 y 7 artículos publicados entre el 2001-2013 obtenidas de las bases de datos anteriormente mencionadas.

Así mismo, 29 otras fuentes como tesis, libros, periódicos, páginas web, revistas nacionales, procedimientos de conferencias, etc. Obtenidos mediante Google, Google Scholar y repositorios de distintas universidades de Latinoamérica.

Análisis de fuentes científicas provenientes de revistas indexadas

Las variables consideradas fueron: el año de publicación, revista y su citescorpe, país de origen, palabras claves comunes y número de citas de los artículos.

A continuación, se muestra la tendencia de los años de publicación de los artículos utilizados, se aprecia el énfasis puesto en la utilización de artículos publicados recientemente, entre 2014 y 2019, sobre todo en el año 2018.

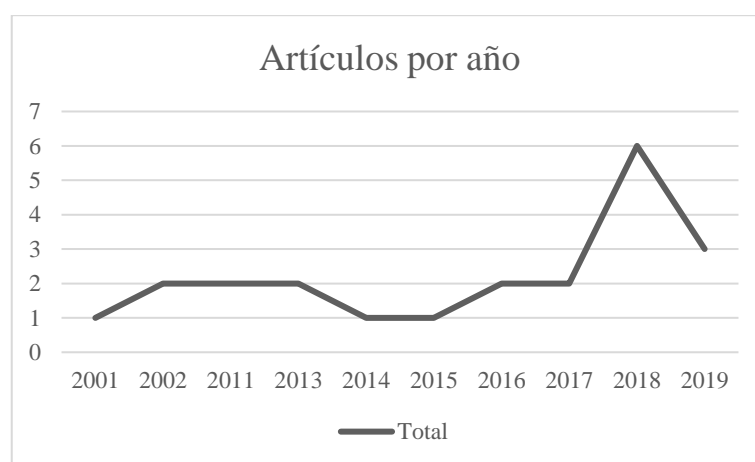


Figura 6. Tendencia de años de publicación

Fuente: Google Académico, Scopus, ScienceDirect, Dialnet y elaboración propia

Así mismo, la tabla 16 muestra la cantidad de artículos usado por revista, destacando el aporte de *International Journal of Production Economics* e *International Journal of Supply Chain Management* como mayores revistas aportantes de información a la presente investigación.

Tabla 16.

Aporte por revista

Nombre de revista	N° artículos
Communications of the ACM	1
Computers & Security	1
Decision Support Systems	1
International Journal of Production Economics	4
International Journal of Supply Chain management	2
IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	1
Journal of Business Research	1
Journal of Management Research	1
Journal of Purchasing and Supply Management	1
The Journal of Supply Chain Management	1
Transport and Telecommunication	1
International Journal of Information Management	1
Cogent Business and Management	1
Computers & Industrial Engineering	1
Procedia Manufacturing	1
Journal of Business Logistics	1
International Journal of Operations and Production Management	1
Electronic Markets	1

Fuente: Elaboración propia

Otra variable utilizada para el análisis de la calidad de las fuentes científicas fue el CiteScore, que según Teixeira & Raof (2017) es una métrica muy útil para combatir la corrupción académica y el fraude, este indicador mide el número de citas recibidas en un año sobre los documentos publicados en los tres años anteriores (Scopus, 2019). Básicamente, entre más alto es el valor de esta cifra denota la utilidad y valor científico de la revista, ya que más autores han utilizado su información. La figura 7 muestra la comparación entre las revistas consultadas en base a su CiteScore. Siendo, *the Journal of Supply Chain Management*, *International Journal of Production Economics*, *Decision Support Systems* y *International Journal of Operations and Production Management* los mejor rankeados.

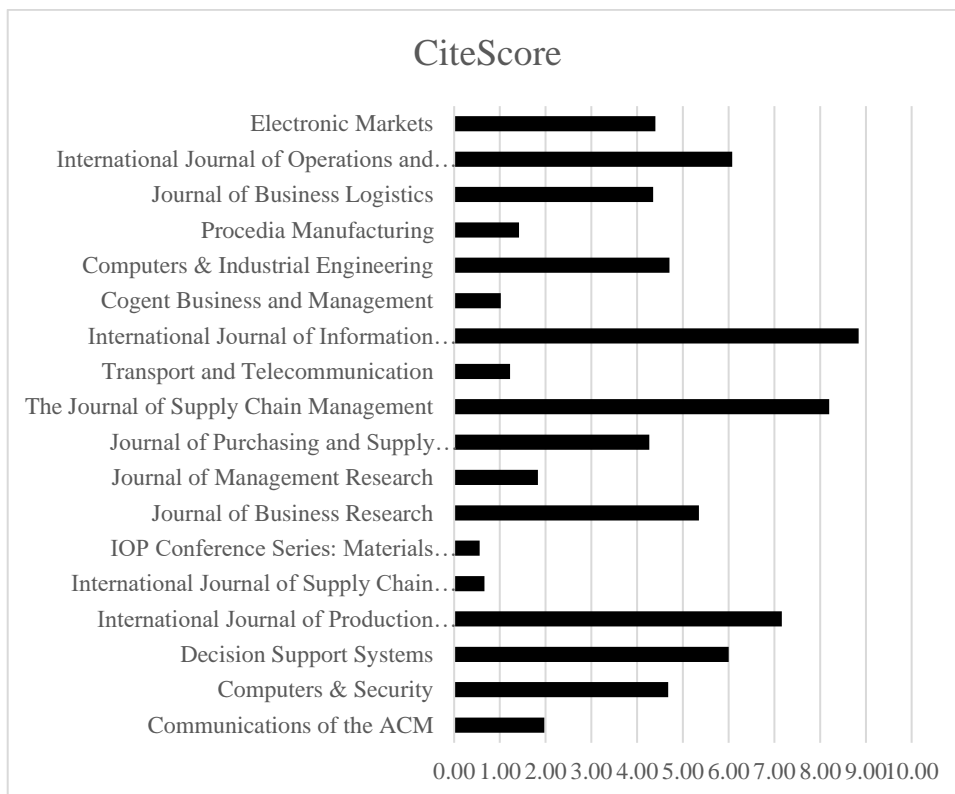


Figura 7. Comparación de CiteScores entre revistas
Fuente: Scopus, ScienceDirect y elaboración propia.

Además, se recopiló información sobre el país de origen de estos artículos. Siendo Estados Unidos y España con 7 y 3 artículos utilizados respectivamente, los que más aportaron. En la figura 8 se muestra la comparación entre los países involucrados.

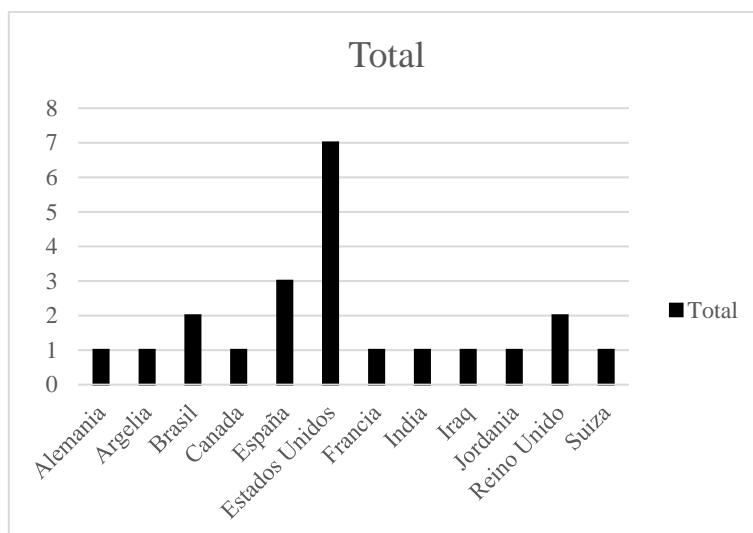


Figura 8. Países origen de artículos utilizados.
Fuente: Google Académico, ResearchGate y elaboración propia

También se analizó el número de citas de los artículos en cuestión, esto para demostrar la importancia de los temas tratados en la actualidad. Comprobando que la gestión de la cadena de suministro y el Cloud Computing son tópicos que están en boga y hay relevancia en su investigación y profundización.

Tabla 17.
Top 10 de artículos más citados

Nombre de artículo	Nº de citas
The NIST Definition of Cloud Computing.	5653
Defining supply chain management	2597
Cloud computing — The business perspective.	1087
Supply chain management: a strategic perspective.	963
Risk perception and risk management in cloud computing : Results from a case study of Swiss companies.	162
Cloud computing technology: Reducing carbon footprint in beef supply chain.	55
What is SCM? And , Where is It ?	48
Supply chain integration through community cloud : Effects on operational performance.	30
The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance	28
Moving to the next level: Why our discipline needs more multinivel theorization	22

Fuente: Google Académico y elaboración propia

Hay que resaltar que algunos artículos utilizados no tenían citas aún, por eso solo se consideró a los diez primeros, debido al énfasis puesto en la utilización de artículos recientes, en su mayoría 2018 y 2019.

Se agrupó las palabras claves comunes entre artículos y se hizo una contabilización mostrada en la tabla 18. Con esto, se puede afirmar que los artículos utilizados compartían la misma línea de investigación por lo que eran útiles para el presente estudio.

Tabla 18.
Frecuencia de palabras clave comunes

Palabras claves comunes	Frecuencia
Adoption barrers	1
Cloud computing	5
Company performance	1
Digitalization	3
Multilevel phenomena	1
Optimization	1

Risk management	2
Supply chain	3
Supply chain integration	1
Supply chain management	4

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, la aparición del término “digitalización” revela la asociación de la cadena de suministro con una dimensión intangible como el Cloud Computing. Así mismo, el término “optimización” denota que esta tecnología aplicada a la cadena de suministro es una forma de optimizarla, que de hecho es uno de los resultados que busca esta investigación.

Finalmente, es necesario resaltar que para la elaboración de esta investigación se utilizaron distintos artículos, de 18 revistas científicas indexadas a 3 bases de datos, que fueron mencionadas anteriormente, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19.

Participación de bases de datos

Revista	N° de Revistas	Porcentaje
Dialnet	1	5.56%
ScienceDirect	7	38.89%
Scopus	10	55.56%
Total general	18	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Siendo Scopus, la base de datos de mayor utilidad para la búsqueda de información acerca de los temas tratados, seguido por ScienceDirect caracterizado por su interfaz de búsqueda sencilla. En un inicio, se consideró la base de datos Scielo, pero al realizar las búsquedas no se obtuvieron resultados, cuestión que fue una sorpresa para los investigadores debido a la popularidad de esta base de datos en cuanto a investigación.

Capítulo 4: Análisis de resultados

Este capítulo se ha dividido en dos puntos, resultados obtenidos de la investigación y resultados obtenidos del análisis bibliométrico, que serán desarrollados a continuación.

Resultados de la investigación

Los resultados obtenidos de la investigación se dividen de la siguiente manera, en primer lugar, el producto de la revisión documental realizada a la situación actual del SCM y el Cloud Computing en el Perú. Y, en segundo lugar, una propuesta de requisitos obligatorios para una buena gestión de la cadena de suministro, en base a las obras de los autores tratados en la revisión bibliográfica y expuestos en el marco teórico, haciendo énfasis en los beneficios que puede aportar esta tecnología al SCM y los riesgos percibidos, pero no necesariamente reales, de la adopción de esta en las organizaciones.

La revisión documental realizada arrojó que el SCM es un pilar primordial y con capacidad de incidir directamente en el nivel de competitividad de las empresas, actualmente el mundo y específicamente los mercados son globales, por lo tanto, es necesario agregar valor a lo largo de toda la cadena de suministro. En el Perú aún existen gran cantidad de empresas que siguen utilizando la logística antigua, caracterizada por estructuras y formas de organización incapaces de agregar valor para el cliente, lo cual puede deberse a múltiples factores, dentro de los más resaltantes la resistencia al cambio. Sin embargo, también se evidenció que la situación comienza a mejorar debido a la creciente oferta de formación en supply chain management a nivel nacional, con mayor porcentaje en la ciudad de Lima (Cayo, 2017).

Un ejemplo evidente que se encontró profundizando sectorialmente, es que según Gestión (2017) la implementación del SCM en las empresas mineras peruanas está en una etapa incipiente, de hecho tan solo un poco más de la mitad (58%) de las empresas que operan en este sector cuentan con estrategias de gestión logística, a pesar de ello, la eficiencia de la gestión logística minera a nivel nacional alcanza un 70%, resultado no tan desalentador, pero que denota la existencia de grandes oportunidades de mejora. Así mismo, el SCM en las exportaciones es totalmente necesario, sin embargo, la carencia de

infraestructura imposibilita reducir los costos de exportación, volviendo menos atractiva la oferta peruana a comparación de otros países (Lachira, 2019). De igual forma, considerando los estudios realizados por GS1 Perú (2013) acerca de la situación actual del SCM en el Perú, se sabe que la eficiencia de las cadenas de suministro en el Perú están por debajo del puntaje medio, siendo algunas de sus causas el desconocimiento del concepto de SCM en los altos mandos de las empresas peruanas y la falta de talento humano especializado en la materia.

Por otro lado, la revisión documental sobre el Cloud Computing en el Perú, pudo evidenciar un escenario positivo gracias a dos factores que facilitan la implementación de esta tecnología de la Industria 4.0. En primer lugar, la tendencia positiva de la inversión en ciencia y tecnología en las empresas peruanas, independientemente del tamaño de empresa. Y en segundo lugar, el aumento del uso del internet considerado como el punto de partida para la adopción del Cloud Computing. Además, la nueva mentalidad de las empresas peruanas como mencionó Acosta (2018), se basa en el uso de estrategias y tecnologías digitales para mejorar la competitividad.

Otro aspecto que se considera importante resaltar, es el grado de preparación digital en el que Perú se encuentra; ya que el resultado que arrojó el estudio de CISCO & Gartner Reserach (2018), denota el perfil intermedio en el que se desarrolla, en otras palabras una etapa acelerada con mucho potencial.

Adicionalmente, el crecimiento del uso del CC, se ve reflejado en las noticias de los últimos años del periódico Gestion.pe. Por ejemplo, la creciente demanda de softwares inteligentes como el Cloud Computing para mejorar la gestión en las empresas, según el gerente general de Applying Consulting, Vladimir Vivar (Gestion.pe, 2017b). También, el Perú ha tenido crecimiento superior comparado con demás países de Latinoamérica, en cuanto a soluciones tecnológicas en la nube, según la empresa Defontana (Gestion.pe,

2015b). Según el CEO de la empresa LogFire, el 40% de empresas peruanas utiliza Cloud Computing, con expectativas de una demanda en crecimiento (Gestion.pe, 2015a). Y para terminar, la empresa española Gigas, ve un mercado potencial en el Perú, ya que los clientes tienen muy claro que quieren realizar cambios en la tecnología, teniendo aproximadamente 100 clientes nuevos en el Perú (Gestion.pe, 2017a).

En segundo lugar, luego de haber procesado la información expuesta en el marco teórico desarrollado en el capítulo dos, se propuso una síntesis de principios para una buena gestión de cualquier cadena de suministro, en base a los aportes de los autores tratados, siendo los más pertinentes para los fines de esta investigación los siguientes:

1. Integración intra-organizacional, entendido como la cohesión de la empresa en sí misma y la fluidez de información veraz y oportuna dentro de ella, e inter-organizacional, entendido como la coordinación del conjunto de empresas participantes de la cadena de suministro en cuanto a los flujos de información, dinero y productos
2. Planificación y adaptabilidad a los cambios de la demanda, es decir tener gran capacidad de respuesta y resolución de problemas ante las fluctuaciones del mercado en el que opera la empresa.
3. Visibilidad y trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro, lo que implica la fluidez y visualización en tiempo real, del flujo de la información (sobre demanda, planes de producción, tiempos de entrega, seguimiento de envíos, fallas, problemas, etc.) entre participantes de la cadena de suministro y la reducción de la incertidumbre del entorno para una adecuada toma de decisiones.
4. Reducción de costos innecesarios, como reprocesos, reenvíos, efecto de látigo, que afectan la competitividad de la cadena de suministro y la rentabilidad de las empresas.

5. Gestionar estratégicamente las fuentes de suministros, manteniendo una buena relación entre proveedores y compradores.
6. Mantener un enfoque al cliente, ya que es el último destino de la cadena de suministro.
7. Uso de TI y comunicaciones como estrategia tecnológica.

Teniendo como base los principios propuestos anteriormente, en la siguiente tabla se detallarán los beneficios del uso de Cloud Computing en el SCM, obtenidos a partir de las investigaciones de los autores mencionados en el capítulo dos, que lo sustentan como herramienta con gran potencial para mejorar la competitividad de las cadenas de suministro en el Perú, basada en una eficiente gestión de estas.

Tabla 20.
Principios vs. Beneficios

Principio del SCM	Beneficio del uso del CC en SCM
Integración intra-organizacional e inter-organizacional.	Permite la coordinación y visibilidad entre las partes interesadas de una cadena de suministro, mediante un interfaz de visualización en tiempo real.
Planificación y adaptabilidad a los cambios de la demanda.	Accesibilidad y disponibilidad de la información en tiempo real. Elasticidad, entendido como una mayor capacidad de respuesta ante cambios imprevistos en la demanda, debido a su conocimiento en el momento oportuno. Mejor manejo de stocks, reduciendo el nivel de variabilidad de inventarios. Reducción de los plazos de entrega y pedidos no cumplidos.
Visibilidad y trazabilidad.	Visibilidad de la información en tiempo real, permitiendo el análisis y procesamiento de datos. Trazabilidad de documentos, productos y actividades de la empresa, permitiendo un mayor control y seguimiento.
Reducción de costos innecesarios.	Ahorro de costos de inversión en infraestructura (equipo, hardware, software). Pago por uso, ya que es un servicio bajo demanda del consumidor. No genera costos fijos de mantenimiento ni soporte. Reducción de costos logísticos y reprocesamientos de todo tipo.

Administrar estratégicamente las fuentes de suministros.	Mejor posición para negociar con proveedores. Agilidad en aprovisionamiento. Posibilidad de gestionar el aprovisionamiento bajo una política “Just in time”
Mantener un enfoque al cliente.	Soporte descentralizado, permite enfocarse en el core de negocio y ofrecer un mejor servicio/experiencia. Se logra una eficiencia global. Aumento de satisfacción para el cliente final, ya que le permitiría estar informado del status de su pedido desde la solicitud hasta la entrega.
Uso de TI y comunicaciones.	Mejora en la gestión de TI. Acceso a opciones innovadoras de TI reduciendo riesgo de obsolescencia. Actualización constante de la infraestructura de TI. Flexibilidad en capacidad de procesamiento de información, según necesidades del consumidor. Escalabilidad en el almacenamiento de la información, capacidad para almacenar grandes cantidades de datos. Amplia gama de proveedores de servicios y facilidad de cambio de estos.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que el estudio se basó en la comparación de casos de la realidad peruana con casos de países europeos, americanos y latinoamericanos, como Brasil cuya realidad se podría asemejar más a la nuestra. Como resultado de esta comparación, se descubrió una coincidencia en los beneficios que aporta el CC en el SCM, tanto en el extranjero como en los casos de éxito en empresas peruanas.

Por otro lado, como se señaló en el punto de la situación actual del CC en el Perú del capítulo segundo, según la Encuesta Económica Anual realizada por el INEI existe una tendencia empresarial positiva por invertir en tecnologías de la información independientemente del tamaño de la empresa. A pesar de ello, es necesario precisar que según el Ministerio de la Producción (2017) del total de empresas en el Perú, el 96.2% son microempresas, 3.2% pequeñas, 0.1% medianas y el 0.5% grandes.

En base a lo desarrollado a lo largo de esta investigación y teniendo en cuenta la supremacía numérica de las micro y pequeñas empresas en el país, se considera el modelo de servicio “Software as a Service (SaaS)” como el más adecuado para el contexto empresarial peruano, ya que el proveedor es el que diseña e implementa la aplicación e interfaz que el usuario desea en base a sus requerimientos. Así mismo, el proveedor se encarga de la configuración de red, sistemas operativos y servidores. Por lo que el cliente, mediante el pago por uso, no tendrá que preocuparse por el soporte y mantenimiento del servicio contratado.

Para la minoría, de medianas y grandes empresas, están presentes las opciones de “Plataform as a Service (Paas)”, que le permiten al usuario desarrollar y programar aplicaciones propias; e “Infraestructure as a Service (IaaS)” que permite un control mucho mayor de los recursos esenciales informáticos, como ejecutar softwares y sistemas operativos, en base a las necesidades propias. Se propone estos modelos de servicios para este tipo de empresas porque requieren mayor inversión y talento humano especializado en el área. Factor que en micro y pequeñas empresas es un limitante debido que más del 50% de estas son familiares, hecho que supone la falta de especialización en el tema, y a sus presupuestos basados netamente en la parte operativa del negocio.

La computación en la nube puede ser implementada de diversas maneras según la aplicación que se le quiera dar. Según lo investigado, se propone la nube comunitaria como la mejor opción de implementación para una eficiente gestión de cualquier cadena de suministro, ya que de ella participarán los integrantes de una comunidad con objetivos y preocupaciones comunes, como lo son los participantes de una cadena de suministro. Reduciendo los riesgos entre ellos y facilitando su integración estratégica, operacional y tecnológica, apuntando al superávit de la cadena de suministro en su conjunto.

Si bien existen beneficios prometedores del uso del CC en el SCM, las organizaciones necesitan ser conscientes de los riesgos asociados con esta nueva tecnología y aprender a controlarlos. Debido a la minoría de casos de adopción del Cloud Computing en el Perú, la recopilación de los principales riesgos percibidos en la realidad peruana ha sido un reto. Como punto de partida, se tomó como base la premisa de que los beneficios alcanzados tanto en el extranjero como en el contexto peruano fueron los mismos. Por tanto, para determinar los riesgos percibidos se consideró como punto de referencia los estudios realizados en países europeos y latinoamericanos. Cabe resaltar que debido a que el Perú está compuesto principalmente por micro y pequeñas empresas como se mencionó anteriormente, dichos estudios están basados en los riesgos percibidos en pequeñas empresas, factor importante que se consideró al momento de procesar la información. Además, se debe considerar que la mayoría de los riesgos están netamente ligados al proveedor del servicio de nube, otro factor relevante ya que, existen proveedores en el mercado de nubes a nivel mundial como AWS, Microsoft Azure y Google Cloud Plataform, considerados los más significativos. Y en un segundo plano los proveedores con una creciente participación Amazon, IBM, CISCO, Telefónica, Oracle y Alibaba, entendiendo que estos intentan adoptar los mismos estándares de los competidores más grandes para alcanzar un mayor porcentaje de participación. Según el estudio realizado para CISCO, los proveedores más usados en el Perú, son Google Cloud Plataform, Amazon e IBM (Garces, 2014). Esto fue esencial para determinar que los riesgos percibidos en el extranjero podrían tener gran probabilidad de ocurrir en el Perú.

Basándonos en los riesgos percibidos recopilados en el marco de referencia, se puede realizar una síntesis de los riesgos con mayor probabilidad de ocurrir en nuestro contexto empresarial. Adicionalmente, existen acciones que podrían controlar y evitar su ocurrencia,

dichas medidas de mitigación han sido propuestas por algunos de los autores que plantearon riesgos percibidos del uso del CC, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21.

Riesgos percibidos con probabilidad de ocurrir en la realidad peruana.

Riesgo percibido	Mitigación del riesgo
1. Riesgos en la protección de datos (inseguridad).	Proveedores deberán proporcionar información sobre sus prácticas de manejo de datos, resúmenes de certificación sobre sus actividades de procesamiento de datos y seguridad de datos y los controles de datos que han establecido (Catteddu & Hogben, 2009).
2. Disponibilidad del servicio y datos de baja calidad, causado por una dependencia a la conexión de Internet, lo que implica la posible discontinuidad de la operación del servicio.	Clientes deben definir, junto con el proveedor, un SLA para la disponibilidad de servicio para procesos de negocio críticos (Brender & Markov, 2013).
3. Riesgos de cumplimiento de requisitos legales, privacidad y confidencialidad de datos, junto con una falta de compromiso en la gestión del interfaz.	Proveedores de nube deben someterse a auditorías externas y certificaciones de seguridad y proporcionar a los clientes información sobre los controles de seguridad que han sido evaluados (Brender & Markov, 2013).
4. Recuperación de datos ante desastres, debido al posible fracaso en mecanismos que separan el almacenamiento, memoria, enrutamiento y reputación entre diferentes inquilinos; que pueden causar pérdida de datos.	Clientes deben solicitar información sobre lo que sucede con sus datos en caso de desastre y cuánto tiempo dura el proceso de recuperación con el fin de no perder los datos (Brender & Markov, 2013).
5. Bloqueo de datos por falta de interoperabilidad entre diferentes nubes.	Clientes deben inspeccionar a los proveedores, hacer copias de seguridad periódicas de sus datos, tener planes de contingencia, asegurarse de que el proveedor ofrezca apoyo técnico en dichas situaciones (Brender & Markov, 2013).
6. Pérdida de gobernanza y control de datos.	Los documentos deben estar debidamente asegurados, mantenidos y disponibles para el cliente en todo momento (Brender & Markov, 2013).
7. Borrado inseguro e incompleto de datos.	Evitar alquileres múltiples y la reutilización

	de recursos de hardware, estos representan un riesgo mayor para el cliente que con hardware dedicado (Catteddu & Hogben, 2009).
8. Usuario interno malicioso.	Establecer políticas de autenticación y gestión de cuentas, basada en el principio del menor privilegio y una comprensión adecuada de los acuerdos de nivel de servicio (SLA) (Brender & Markov, 2013).

Fuente: Elaboración propia.

El orden de los riesgos percibidos mencionados en la tabla 21, se basa en la repetitividad que estos tuvieron en los documentos procesados. Sin embargo, también se consideraron algunos factores propios de la realidad peruana. Como es el caso del riesgo en la protección de datos considerado como el principal riesgo percibido, ya que además de ser el más repetido en los documentos de la revisión bibliográfica; la inseguridad que se vive en el Perú respecto al CC es uno de los obstáculos más relevantes, según Chris Dell (como se citó en Mendoza Riofrío, 2018).

Con respecto al riesgo de disponibilidad del servicio y datos de baja calidad se tomó en cuenta el estudio elaborado por Dominio Consultores para CISCO, en el cual menciona la continuidad del servicio como una de los tipos de riesgo más relevantes en el uso del CC, junto con la privacidad de los datos para las empresas peruanas entrevistadas (Garces, 2014).

Luego, se consideró el riesgo de cumplimiento de requisitos legales y confidencialidad de datos como tercer riesgo percibido, debido a que el gobierno peruano aprobó los lineamientos para el Uso de Servicios en la Nube para entidades de la Administración Pública del Estado Peruano, el 4 de enero del 2018 (PCM Perú, 2018). Por tanto, se denota que las leyes están avanzando a un ritmo lento y no se adaptan a las necesidades del mercado. Además, los proveedores del servicio de nube podrían no conocer a profundidad los lineamientos peruanos, teniendo mayor probabilidad de incumplirlos.

En cuanto a los demás riesgos percibidos, se consideró únicamente su nivel de repetitividad en los documentos revisados para determinar el orden de criticidad, ya que se identificaron como riesgos ligados netamente al trabajo realizado por el proveedor de servicios de Cloud Computing y, por tanto, se considera importante contemplarlos en la investigación.

Para finalizar, se debe tener en cuenta que las acciones recomendadas para reducir o eliminar los riesgos se basan en su mayoría en transferir dichos riesgos al proveedor de la nube. Sin embargo, es importante saber diferenciar entre lo que es externalizar la responsabilidad y lo que es subcontratar la responsabilidad. Los clientes también tienen un papel importante para el éxito de la adopción del Cloud Computing, ya que estos deben estar al tanto de lo que sucede con su proveedor y bajo qué estándares maneja la información.

Resultados bibliométricos

En cuanto al análisis bibliométrico, se obtuvieron los siguientes resultados:

En primera instancia, Scopus y ScienceDirect resultan ser dos bases de datos muy útiles para investigaciones que pretendan abordar problemas tecnológicos y logísticos. Ya que el 94.45% de las revistas utilizadas como fuentes de información en la presente investigación, están indexadas a dichas bases de datos.

Además, las revistas **International Journal of Production Economics** e **International Journal of Supply Chain Management** fueron las dos fuentes de mayor aporte para la investigación con 4 y 2 artículos respectivamente. Este dato se considera importante para futuros investigadores, ya que traza un horizonte y línea base acerca de revistas especializadas en aspectos sobre la gestión de la cadena de suministro y aportes para la producción como tecnologías de vanguardia (Industria 4.0).

Otro factor relevante para analizar la calidad de las revistas utilizadas, que servirá de apoyo para futuros investigadores interesados en profundizar este tema, es el CiteScore.

Las revistas: **The Journal of Supply Chain Management, International Journal of Production Economics, Decision -Support Systems e International Journal of Operations and Production Management**, utilizadas en la investigación cuentan con un CiteScore mayor a 5.5 trasluciendo su calidad y valor para la investigación científica. Por lo que, en caso se desee profundizar más sobre este tema, se recomienda empezar la búsqueda en estas revistas.

También se hizo una aproximación geográfica de los países de origen de los autores que más aportaron para la presente investigación. Siendo Estados Unidos y España los que mayor contribución de investigadores tuvieron, con 7 y 3 autores respectivamente. Durante el desarrollo de la investigación, los autores confirmaron que la mayor cantidad de información y de mejor calidad se encuentra en inglés. Además de que la mayor cantidad de autores consultados tienen como idioma nativo el inglés, los autores españoles también publicaron en este idioma, denotando la rigurosidad de sus publicaciones.

Ahondando en el análisis de los artículos, se evidencia la relevancia dada a la utilización de artículos publicados en los últimos 5 años (2014-2019) con un total de 15 artículos de un total de 22, representando el 68,18% de las fuentes científicas totales. Este dato puede parecer simple y algo lógico, pero no deja de ser necesario considerarlo, teniendo en cuenta que el Cloud Computing es un término que nació en el año 2012 era necesario utilizar información resultado de investigaciones realizadas posteriores a su nacimiento.

Finalmente, luego de haber comparado las palabras claves de los artículos y realizar un consolidado de las más usadas, hubo dos que llamaron la atención: **digitalización y optimización**. Estas tienen particular importancia ya que fueron un resultado no buscado pero que definitivamente serviría para delimitar futuras investigaciones. Estas denotan que

los avances de las investigaciones están abordando la digitalización de la cadena de suministro mediante distintas herramientas, una de ellas el Cloud Computing. Y utilizan esta herramienta para la optimización no solo de sus procesos, sino de toda la cadena de suministro.

Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. La situación actual del SCM en el Perú está caracterizada por su baja productividad y eficiencia debido a dos tipos de factores: como factor externo se encuentra, principalmente, las fluctuaciones constantes en la demanda que requieren una gran capacidad de respuesta por parte de las empresas, y como factores internos a las cadenas de suministro se encuentra la falta de talento humano especializado en el área, que el concepto de gestión de las cadenas es aún incipiente, por ello los gerentes no pueden poner en práctica algo que no conocen; y la falta de integración entre miembros de las cadenas de suministro, que es lo que finalmente aporta la flexibilidad necesaria para reaccionar proactivamente ante los cambios de la demanda. Factores que en su conjunto impactan negativamente en los costos logísticos afectando la rentabilidad de las organizaciones.
2. Para el análisis de la situación actual del uso del Cloud Computing en Perú, se consideraron 4 factores que comprobaron la creciente adopción de esta tecnología en las empresas peruanas. En primer lugar, la inversión en ciencia y tecnología por parte de las empresas peruanas, que indicó una tendencia positiva por invertir en mejoras. En segundo lugar, el uso de internet dentro de las empresas peruanas, que señaló un aumento de manera progresiva dentro de las pequeñas empresas. En tercer lugar, el uso de estrategias digitales en empresas peruanas para aumentar la competitividad, que denotó una mayoría de empresas con percepción de mejora. Y

como último factor, la preparación digital del país, que indicó la posición del Perú respecto otros países en cuanto a su infraestructura tecnológica, adopción de tecnología, capital humano, necesidades básicas, facilidad para hacer negocios y la inversión del Gobierno y del Negocio. Dicha posición señala que Perú está en una etapa acelerada con un porcentaje de 11.97% en preparación digital teniendo un perfil intermedio. Todo ello, lleva a concluir que el Cloud Computing es una herramienta tecnológica que ya ocupa cierta atención en el Perú, ya que está dando respuesta a los efectos de la globalización, convirtiéndose en un elemento clave y estratégico para mejorar la gestión empresarial, teniendo un impacto positivo en la toma de decisiones.

3. Considerando la proposición de la investigación y las particularidades del problema descrito en el capítulo primero caracterizado por la baja competitividad de las cadenas de suministro en el Perú y el deficiente conocimiento de cómo superarlo, es posible afirmar que el Cloud Computing es una herramienta con gran potencial para mejorar la gestión de cualquier cadena de suministro en el Perú, debido a los beneficios comprobados descritos en los resultados de esta investigación que se ajustan a una eficiente gestión de la cadena de suministro. Dentro de los cuales resalta la coordinación y flexibilidad de producción entre los participantes, reducción de stocks e inventarios, flujos de información bidireccionales en tiempo real, ahorros en costos de inversión en infraestructura de tecnologías de la información y trazabilidad de todos los flujos existentes en la cadena. Estos beneficios apuntan a mejorar la experiencia y satisfacción del cliente final, traducido en mejoras en la rentabilidad de las empresas conformantes de la cadena de suministro.

4. Independientemente del tamaño de la empresa, el común denominador de la situación actual de la gestión de la cadena de suministro en el Perú es la baja competitividad de las mismas, algunas tendrán cadenas más complejas que otras, pero en la mayoría de casos se ve afectada su rentabilidad debido al incremento de sus costos logísticos. Es por ello que el Cloud Computing representa una herramienta con potencial para mejorar esta situación, ya que existe una oferta de distintos niveles de servicio de esta tecnología que se ajusta a cada tipo de empresa, generando beneficios en pro de la competitividad de los participantes de las cadenas de suministro en su conjunto.
5. En base al nivel de repetitividad en los documentos procesados y factores propios de la realidad peruana se identificaron los riesgos percibidos más críticos con probabilidad de ocurrir en el contexto peruano. El primero es el riesgo en la protección de datos, relacionado con la inseguridad; el segundo es el riesgo de disponibilidad del servicio y datos de baja calidad, causado por una dependencia a la conexión de Internet, lo que implica la posible discontinuidad del servicio; y el tercero es el riesgo de cumplimiento de requisitos legales, privacidad y confidencialidad de datos, junto con una falta de compromiso en la gestión del interfaz. Además, se identificaron riesgos ligados al trabajo realizado por el proveedor, que, a pesar de no corroborar su probabilidad de ocurrencia en el contexto peruano, no deben ser excluidos y por tanto se consideraron en la investigación, según su nivel de repetitividad en los documentos de la revisión bibliográfica. Finalmente, se pudo observar que existen acciones que reducen o eliminan los riesgos identificados, aspecto que debe tomarse en cuenta para tomar la decisión de utilizar dicha herramienta tecnológica que mejora la eficiencia en la

gestión de las cadenas de suministro, repercutiendo en una mayor competitividad de estas.

Recomendaciones

Se reconoce que este estudio tiene algunas limitaciones, que podrían abordarse en futuras investigaciones. En primer lugar, se recomienda realizar análisis costo-beneficio de la implementación del Cloud Computing en empresas pertenecientes de una cadena de suministro, para evaluar de una manera más objetiva la rentabilidad del uso de dicha tecnología. En segundo lugar, se recomienda desarrollar métodos para medir los beneficios de la adopción del CC. En tercer y último lugar, se recomienda diseñar métodos cuantitativos de evaluación de riesgos para identificar y priorizar los riesgos asociados con las soluciones basadas en la nube, así como también diseñar planes de acción para gestionar los riesgos percibidos por su utilización.

Referencias

- Acosta, R. (2018). *Primer Informe de las Habilidades Directivas para la Transformación Digital en el Perú*. Retrieved from <http://vcentrum.pucp.edu.pe/promomails/2018/eada-encuesta/primer-informe-digital.pdf>
- Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 455(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/455/1/012074>
- Al-douri, J. A. (2018). The Impact of Supply Chain Management Approaches on Supply Chain Performance in Iraq. *International Journal of Supply Chain Management*, 7(5), 13–21.
- Al-jawazneh, B. E. (2016). The Prospects of Cloud Computing in Supply Chain Management (A Theoretical Perspective). *Journal of Management Research*, 8(4), 15.

<https://doi.org/10.5296/jmr.v8i4.9998>

- Ali, S. I., Shukla, N., Shankar, R., Mishra, N., & Singh, A. (2014). Cloud computing technology: Reducing carbon footprint in beef supply chain. *International Journal of Production Economics*, 164, 462–471. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.019>
- Altez Cárdenas, C. J. (2017). La gestión de la cadena de suministro: el modelo Scor en el análisis de la cadena de suministro de una pyme de confección de ropa industrial en Lima este. Caso de estudio: RIALS E.I.R.L. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/9143>
- Banco Mundial, & Facultad de Economía de Turku. (2019). Índice de desempeño logístico: Total (De 1= bajo a 5= alto). Retrieved from <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ?contextual=region&end=2018&locations=PE&start=2014>
- Bearzotti, L. A. (2017). Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial. *Gaceta Sansana*, 3(8), 1–6.
- Benotmane, Z., Belalem, G., & Neki, A. (2017). A cloud computing model for optimization of transport logistics process. *Transport and Telecommunication*, 18(3), 194–206. <https://doi.org/10.1515/ttj-2017-0017>
- Boulton, C. (2018). La Nube: 6 tendencias que configuran las estrategias de hoy. *CIO Perú*, 10–12.
- Brender, N., & Markov, I. (2013). Risk perception and risk management in cloud computing : Results from a case study of Swiss companies. *International Journal of Information Management*, 33(5), 726–733. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.05.004>
- Bresani, A. (2019). Transformación digital en el Supply Chain Management. *Logistica 360: The Supply Chain Magazine*, 88–89. Retrieved from

https://issuu.com/logistica360/docs/edicion_29_final

Bruque Cámara, S., Moyano Fuentes, J., & Maqueira Marín, J. M. (2016). Supply chain integration through community cloud : Effects on operational performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22(2), 141–153.

<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2016.04.003>

Butler, B. (2017). La batalla de las nubes. *CIO Perú*, 4–8.

Carter, C. R. (2015). Moving to the next level: Why our discipline needs more multinivel theorization. *International Journal of Supply Chain Management*, 51(4), 1–9.

Catteddu, D., & Hogben, G. (2009). *Cloud Computing: benefits, risks and recommendations for information security*.

Cayo, R. (2017). El Supply Chain Management ya es una necesidad en el Perú.

CIO Perú. (2016). La nube híbrida y la multinube. Retrieved from

<https://cioperu.pe/articulo/21545/la-nube-hibrida-y-la-multinube/?p=2>

CISCO & Gartner Research. (2018). Digital Readiness Index. Retrieved from CISCO

News website: <https://americas.thecisconetwork.com/site/content/lang/es/id/8937/>

Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1–14.

D'Angelo, F. (2015). 12 Principios en la Gestión de la Cadena de suministros. *El Pelotón de Avanzada: Cuarto Estudio Sobre La Situación Actual Del Supply Chain Management En El Perú*, 18–21.

Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204(August), 383–394.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>

- Doering, T., de Jong, J., & Suresh, N. (2019). Performance Effects of Supply Chain Integration: The Relative Impacts of Two Competing National Culture Frameworks. *Cogent Business & Management*, 0(0).
<https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1610213>
- Dossou, P. E. (2018). Impact of Sustainability on the supply chain 4.0 performance. *Procedia Manufacturing*, 17, 452–459. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.069>
- Fraga, M. A. de F., Freitas, M. M. B. C. de, & Souza, G. P. L. de. (2016). Logística 4.0: Conceitos E Aplicabilidade—Uma Pesquisa-Ação Em Uma Empresa De Tecnologia Para O Mercado Automobilístico. *Programa de Apoio à Iniciação Científica*, 17(1), 237–262.
- Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- Garces, D. (2014). Uso de Cloud Computing en Perú. Retrieved from Blog Cisco Cansac website: <https://gblogs.cisco.com/cansac/uso-de-cloud-computing-en-peru/>
- García, J. (2018). Gestión de la Cadena de Suministro: Análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia. Retrieved from <http://eprints.ucm.es/46224/1/T39544.pdf>
- Gestion.pe. (2015a, May 25). Un 40% de empresas peruanas utiliza tecnología en la nube. *Gestion.Pe*. Retrieved from <https://gestion.pe/tecnologia/40-empresas-peruanas-utiliza-tecnologia-nube-90789-noticia/>
- Gestion.pe. (2015b, October 10). Empresas pueden reducir sus costos en un 30% al usar soluciones de cloud computing. *Gestion.Pe*. Retrieved from <https://gestion.pe/tecnologia/empresas-reducir-costos-30-soluciones-cloud-computing-102062-noticia/>
- Gestion.pe. (2017a, July 4). Gigas: Mercado de La Nube en Perú movería casi US\$ 90

- millones este año pero aún es incipiente. *Gestion.Pe*. Retrieved from <https://gestion.pe/economia/empresas/gigas-mercado-nube-peru-moveria-us-90-millones-ano-incipiente-138671-noticia/>
- Gestion.pe. (2017b, August 16). Applying Consulting busca aprovechar la demanda de software inteligente en el Perú. *Gestion.Pe*. Retrieved from <https://gestion.pe/tecnologia/applying-consulting-busca-aprovechar-demanda-software-inteligente-peru-141728-noticia/>
- Gestión. (2017). Gestión logística minera en el Perú alcanza un 70% de eficiencia. *Economía*, p. 1.
- Gonul Kochan, C., Nowicki, D. R., Sauser, B., & Randall, W. S. (2018). Impact of cloud-based information sharing on hospital supply chain performance: A system dynamics framework. *International Journal of Production Economics*, 195, 168–185. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.008>
- González de Dios, J. (2003). Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia (II): Fuentes de información secundarias y primarias. *Revista Espanola de Pediatria*, 59(3), 259–273.
- Gozman, D., & Willcocks, L. (2018). The emerging Cloud Dilemma : Balancing innovation with cross-border privacy and outsourcing regulations. *Journal of Business Research*, 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.006>
- GS1 Perú. (2013). Al inicio del camino: Primer estudio sobre la situación del Supply Chain Management en el Perú. *Semana Económica*, 1–37.
- GS1 Perú. (2014). Arreglando la casa: Segundo estudio sobre la situación del Supply Chain Management en el Perú. *Semana Económica*, 3–29.
- GS1 Perú. (2015). El pelotón de avanzada: Cuarto estudio sobre la situación del Supply Chain Management en el Perú. *Semana Económica*, 3–23.

- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (6th ed.). Mc Graw Hill Education.
- Ho, S. M., Ocasio, M., & Booth, C. (2017). Trust or Consequences ? Causal Effects of Perceived Risk and Subjective Norms on Cloud Technology Adoption. *Computers & Security, 70*, 581–595. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2017.08.004>
- Hugos, M. (2008). Key Concepts of Supply Chain Management. In *Essentials of Supply Chain Management* (pp. 1–41).
- INEI. (2015). *Perú: TIC en las empresas. Encuesta Económica Anual*. Retrieved from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1482/ibro.pdf
- Kerlinger, F. N. (1982). *Investigación del comportamiento. Técnicas y Metodología* (2nd ed.; Interamericana, Ed.). México D.F, México.
- Lachira, P. (2019). Falta de infraestructura no permite reducir costos en los productos de exportación. *Diario Correo*, p. 1.
- Larson, P. D., & Halldorsson, A. (2002). What is SCM ? And , Where is It ? *The Journal of Supply Chain Management, 38*(4), 36–44.
- Leimeister, S., Böhm, M., München, T. U., Riedl, C., & München, T. U. (2010). The Business Perspective of Cloud Computing : Actors , Roles and Value Networks. *ECIS*, 1–14.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing — The business perspective. *Decision Support Systems, 51*(1), 176–189. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.006>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *Communications of the ACM, 53*(6), 1–3. Retrieved from https://www.nist.gov/publications/nist-definition-cloud-computing?pub_id=909616

- Mendoza Riofrío, M. (2018). Adopción del 'cloud' en redes crece un 208% en Cisco. *El Comercio*. Retrieved from <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/adopcion-cloud-redes-crece-208-ano-cisco-noticia-520949>
- Mentzer, J. T., Keebler, J. S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business*, 22(2), 1–25. Retrieved from http://www.nihul.biu.ac.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Image20100516092131-m1.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú. (2016). *Análisis Integral de Logística en el Perú*. Retrieved from https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Analisis_Integral_Logistica_Peru.pdf
- Ministerio de la Producción. (2017). *Estadística MIPYME*. Retrieved from <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>
- Novais, L., Maqueira, J. M., & Ortiz-Bas, Á. (2019). A systematic literature review of cloud computing use in supply chain integration. *Computers and Industrial Engineering*, 129, 296–314. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.056>
- PCM Perú. *Lineamientos para el Uso de Servicios en la Nube para entidades de la Administración Pública del Estado Peruano.* , 01 § (2018).
- S.Mahmoud, M., & Yuanqing, X. (2019). *Networked Control Systems*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816119-7.00011-3>
- Sarli, J. L., Leone, H., & Gutierrez, M. D. L. M. (2016). OpenSCOR : Framework para Análisis de Performance en Simulaciones de Cadenas de Suministro. *5º Simposio Argentino de Informática Industrial*, 119–130.
- Scopus. (2019). What is the CiteScore methodology.
- Solís, J. P. (2016). Inserción de las empresas peruanas en las cadenas globales de

- suministro. *Conferencia Académica Anual Del Consorcio, Octubre, 2015*, 267–273.
- Teixeira, J. A., & Raof, A. (2017). CiteScore : A cite for sore eyes, or a valuable, transparent metric ? *Scientometrics*, *111*(1), 553–556. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2250-0>
- Trigueros-Preciado, S., Pérez-González, D., & Solana-González, P. (2013). Cloud computing in industrial SMEs: Identification of the barriers to its adoption and effects of its application. *Electronic Markets*, *23*(2), 105–114. <https://doi.org/10.1007/s12525-012-0120-4>
- Trujillo, J. A. (2018). Big Data, Transformación y Nube – Las Experiencias Locales. *CIO Perú*, 18–21.
- Truong, D. (2014). CLOUD-BASED SOLUTIONS FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT : A POST-ADOPTION STUDY. *ASBBS*, *21*(1), 697–708.
- Vaquero, L. M., Rodero-merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2009). *A Break in the Clouds : Towards a Cloud Definition* (Vol. 39). Retrieved from <http://ccr.sigcomm.org/online/files/p50-v39n11-vaqueroA.pdf>
- Wisner, J. B., Choon Tan, K., & Lyman, S. B. (2002). Supply chain management: a strategic perspective. *Supply Chain Management*, *22*(6), 614–631. <https://doi.org/10.1108/01443570210427659>

