



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MODELO DE GESTIÓN DE ALMACENES EN EL SECTOR SALUD”: Una revisión de la Literatura Científica”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor:**

Ever Eli Valderrama Izquierdo

**Asesor:**

Dr. José santos Cortegana Salazar

Cajamarca - Perú

2019

## DEDICATORIA

A Dios, por darnos la vida, la fortaleza y sabiduría para afrontar los retos de la vida, a nuestra familia por confiar en nosotros, brindarnos su apoyo incondicional y sus consejos sabios, por darnos su ejemplo y valentía para ser una mejor persona y poder lograr nuestros objetivos en culminar nuestra carrera profesional.

Ever.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer en primer lugar a Dios por darnos las fuerzas, bendiciones y el valor necesario de llegar a este momento tan especial de nuestras vidas. A nuestros familiares que han estado y están constantemente apoyándonos incondicionalmente para mejorar personal y profesionalmente. A nuestros docentes y en especial a nuestro asesor por su apoyo incondicional.

Ever.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSION Y CONCLUSION</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>28</b>
Anexo No 1: Tabla resumen de documentos .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Resumen de documentos. ....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Clasificación de los artículos por base de datos. ....	13
<b>Figura 2.</b> Clasificación de los artículos por el año de publicación. ....	14
<b>Figura 3.</b> Clasificación de los artículos por su país. ....	15
<b>Figura 4.</b> Clasificación de los artículos por su país. ....	16
<b>Figura 5.</b> Clasificación por la cantidad de autores que elaboraron los artículos científicos. ....	17
<b>Figura 6.</b> Clasificación por la cantidad de autores que elaboraron los artículos científicos. ....	18
<b>Figura 7.</b> Clasificación por tipo de técnicas de gestión abordadas. ....	19
<b>Figura 8.</b> Clasificación por los logros obtenidos con la gestión de almacenes. ....	20
<b>Figura 9.</b> Tendencia de aplicación de la gestión de almacenes en diferentes sectores. ....	21
<b>Figura 10.</b> Tendencia de aplicación de métodos de gestión de almacenes. ....	222

## RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó con el fin de analizar y evaluar técnicas y metodologías de la gestión de almacenes en el sector salud que fueron empleadas y practicadas por diversos autores. Para mejorar la gestión de almacenes en el sector salud existen técnicas como ABC, JIT, TIC; se elige dependiendo de la magnitud de la empresa en donde se va a aplicar. Se realizó una búsqueda y selección de las bases de datos Scielo y Redalyc, en donde se recopiló la información. Se concluyó que gestionar el almacén se debe determinar el tipo de producto a almacenar, su capacidad y la operatividad del almacén, las TIC disponibles, demanda y ubicación de los clientes; con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes a bajo costo. Además, se debe analizar las mercancías del almacén, de acuerdo con los procedimientos establecidos y normativos, para asegurar la calidad, optimizar la red de almacenes y para obtener mayor productividad. El objetivo fue analizar las investigaciones teóricas sobre la gestión de almacenes en el sector salud en los últimos diez años, formulación del problema fue: ¿Qué se conoce sobre la gestión de almacenes en el sector salud en los últimos diez años?

**PALABRAS CLAVES:** Gestión de almacén, cadena de suministro, inventarios, disponibilidad de medicamentos.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La gestión de almacenes corresponde a la cadena de suministro, hoy en día es un medio para que las empresas incrementen su productividad y competitividad. El almacenamiento es una problemática común debido a que se encarga de la administración de los inventarios y, en varios de los casos, gestiona las necesidades de los clientes de la empresa (Correa, Gómez y Cano, 2010, p. 47).

Huguet, Pineda y Gómez (2016) afirman: “la gestión de almacenes es un proceso logístico que abarca la recepción, almacenamiento y movimiento de productos dentro del almacén; busca mejorar esta área que interactúa en dos etapas de flujo: el abastecimiento y la distribución” (p. 89).

Escudero (2014) explica: “la gestión de almacenes distribuye el espacio del almacén que es uno de los aspectos más difíciles de la logística de almacenes. La distribución general debe utilizar eficazmente el espacio disponible, minimizar la manipulación de productos, lograr el máximo índice de rotación y controlar las cantidades almacenadas (p. 27).

El estudio, análisis y mejoramiento de las condiciones de almacenamiento de los productos que faciliten su ubicación y selección permite a las empresas y a los trabajadores a manejar mejores niveles de servicio al cliente. Al obtener un cliente satisfecho conlleva a que la empresa, desde su servicio de almacén, obtenga mayor desempeño administrativo y se alcancen mejores niveles de calidad en toda la empresa (Arrieta, 2011, p. 3).

Con el avance tecnológico, la gestión de almacenes también se va actualizando, anteriormente se utilizaban Word y Excel, sin embargo, hoy día existen diseños que

controlan las actividades realizadas dentro del almacén como los son: entradas y salidas de artículos; mediante una programación externa (Sánchez, Vargas, Reyes y Vidal, p. 2).

La problemática relacionada con la gestión de los inventarios son la baja rotación y la baja disponibilidad de los productos, esto afecta el nivel de servicio que se brinda a los clientes. Debido a la falta de políticas de capacitación y certificación de los encargados de gestionar los inventarios (López, Gómez y Acevedo, 2012, p. 320)

La necesidad de mantener inventarios y almacenes surge por la incertidumbre que se presenta en los cambios de la demanda y las demoras en los tiempos de entrega por los proveedores, por la compra de productos con descuentos, cubrir los cambios anticipados en la oferta.

Peña y Silva (2016) clasifican los inventarios por su procesamiento en inventarios de materias, inventarios de productos en proceso, inventarios de productos terminados e inventarios de materiales y suministros (p. 190).

Existen técnicas para gestionar almacenes, una de ellas son el método consigna que consiste en mantener los artículos en los depósitos de los clientes hasta que estos logren venderlos; otra técnica es el análisis ABC y se basa en la regla de la productividad del 80/20. El Just In Time es otra técnica aplicable a empresas que aspiran a mantener el stock bajo y se basa en adquirir las materias primas de los productos a escasos días de su proceso de producción. La técnica Bulk shipments se caracteriza por el envío de productos a granel y la técnica Dropshipping elimina los costes que supone mantener artículos o productos en nuestras manos a la espera de que sean solicitados (Boban, Slavica, Arton y Nikolai, 2015, p. 24).

En el sector salud, la gestión de almacenes normalmente se aplica cuando son centros de salud, boticas o redes de reparto, uno de los problemas más comunes por la falta de gestión es la acumulación de productos obsoletos y otro es que los encargados no saben los productos ni la cantidad que tienen en su almacén generando demoras e insatisfacción al cliente (Huguet et al., 2016, p. 114).

El objetivo de esta revisión sistemática es analizar las investigaciones teóricas sobre la gestión de almacenes en el sector salud en los últimos diez años, la formulación del problema fue: ¿Qué se conoce sobre la gestión de almacenes en el sector salud en los últimos diez años?, para dar respuesta a la interrogante ello se analizaron estudios de las bases de datos como Ebsco, Scielo y repositorios de universidades.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Esta investigación es una revisión sistemática, García (2015) afirma: “Revisión sistemática es el análisis ordenado y explícito de la literatura partiendo de una interrogante clara de investigación, incluyendo un análisis crítico de acuerdo con diferentes herramientas y un resumen cualitativo de la evidencia (p. 1).

Se determinó las palabras claves de acuerdo con el título de la revisión en este caso fueron gestión de almacén, cadena de suministro, inventarios y disponibilidad de medicamentos. Para la búsqueda de documentos se utilizaron las bases de datos Redalyc, Scielo y repositorios de universidades tanto privadas como nacionales.

Los criterios de inclusión fueron: que los documentos hayan sido publicados en los últimos diez años, que estén en idioma español o inglés, ya que se considera a los documentos en inglés los más innovadores en cuanto a mejoras, que abarquen técnicas de gestión de almacenes, que se realicen en almacenes de boticas, centros de salud o entes abastecedoras de medicamentos.

Los criterios de exclusión fueron: tesis de pregrado ya que se considera literatura gris, monografías, documentos referentes a gestión de almacenes en fábricas y documentos buscados en bases de datos no confiables.

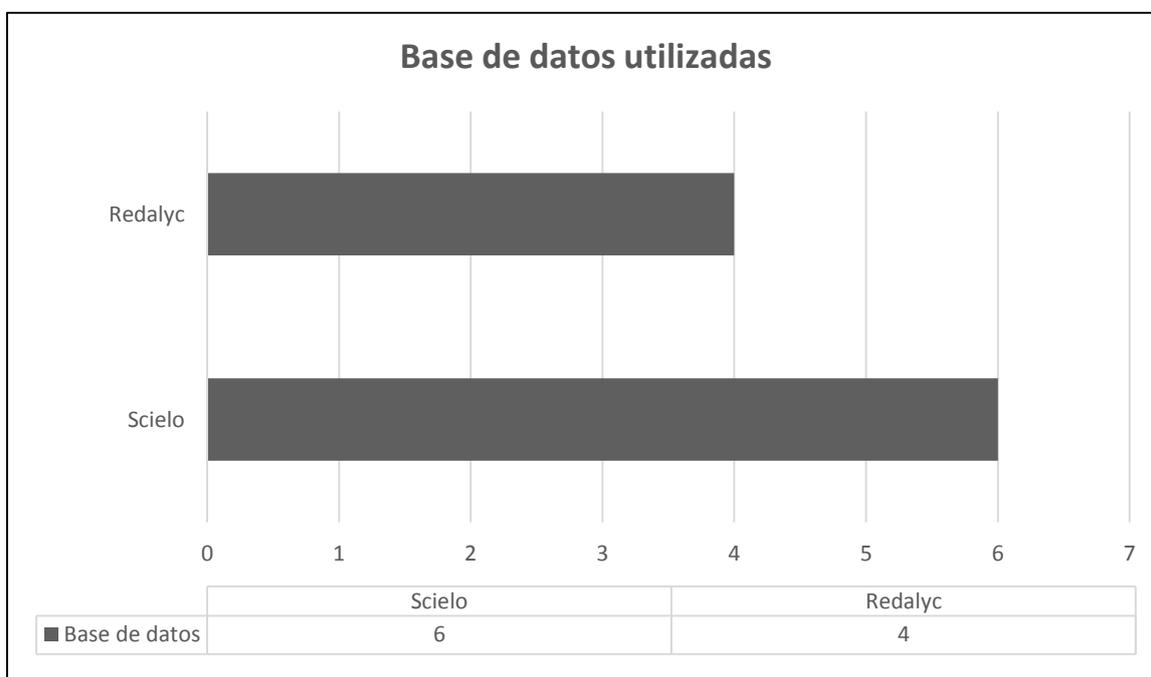
El proceso de búsqueda consistió en elaborar frases con las palabras claves, posteriormente se introdujeron en las bases de datos antes mencionadas, luego se determinó su inclusión o exclusión tomando en cuenta los criterios mencionados; si es que el documento se encontró incluido se procedió a leerlo por completo, al finalizar la lectura se

hizo un resumen propio. Para el procesamiento de los documentos se utilizó la tabla 1, donde se detalla el autor, año, base de datos y el resumen de cada documento.

Se analizaron 10 artículos científicos referentes a gestión de almacenes en el sector salud, 4 de ellos se encontró en la base de datos Redalyc y 6 en la base de datos Scielo, todos ellos tratan de gestión de almacenes y algunos aplicados al sector salud.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para la recopilación de documentos se elaboró la tabla 1 (ver anexo 1), en ella se clasifican los documentos encontrados. Se encontraron diez artículos científicos y se clasificaron por el tipo de información, publicación, tipo de investigación, entre otros. La clasificación se muestra en los gráficos siguientes:



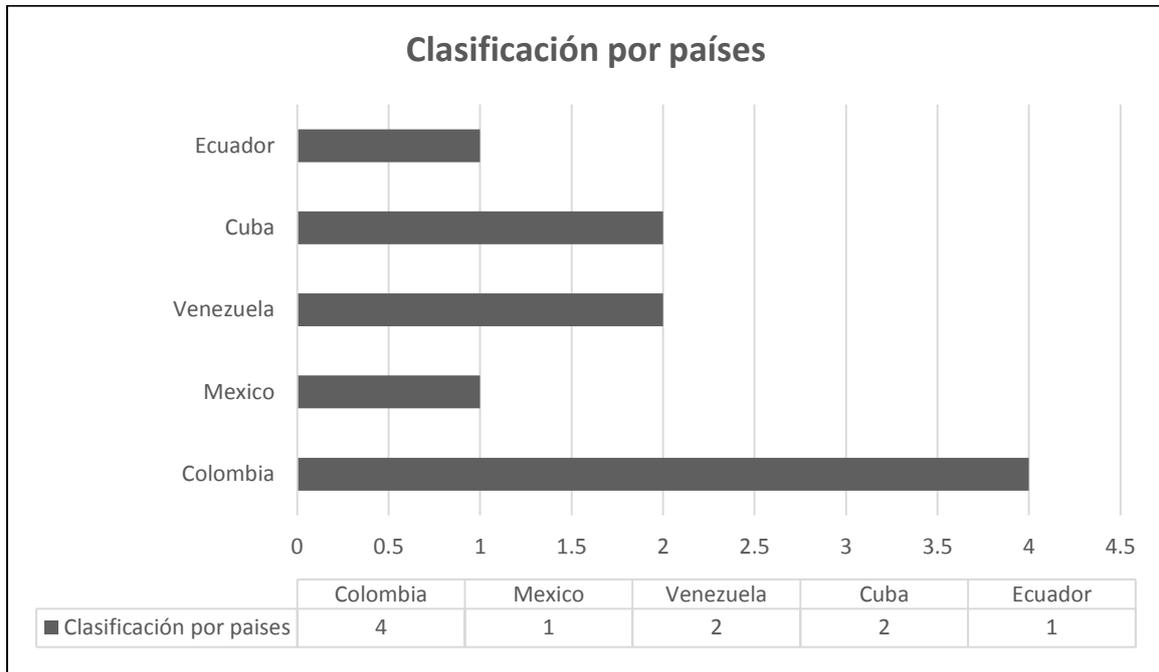
**Figura 1.** Clasificación de los artículos por base de datos.

En la figura 1, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo a la base de datos de donde se han extraído, de la base de datos Redalyc se han extraído 4 artículos y de la base de datos Scielo se extrajo 4 artículos científicos.



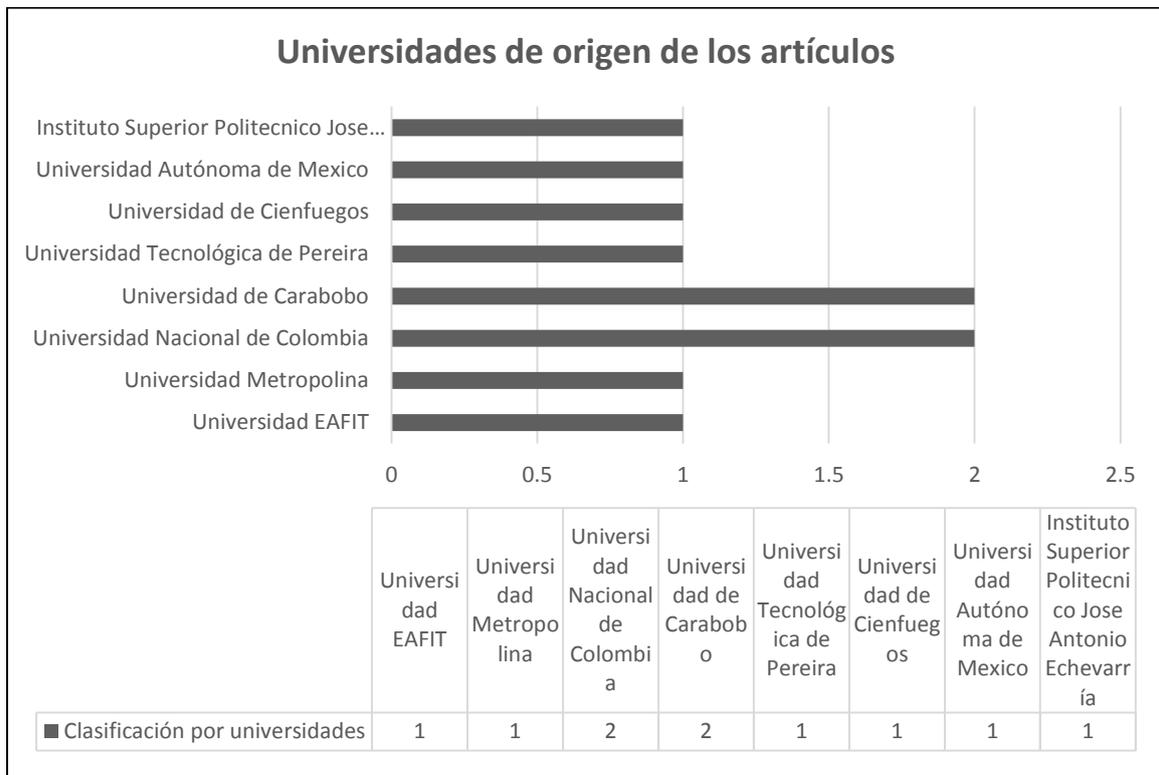
**Figura 2.** Clasificación de los artículos por el año de publicación.

En la figura 2, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo al año en el que han sido publicados, el año 2010 solo se encontró un artículo, del 2011 se encontraron 2 artículos, del 2012 se encontró 1, del 2013 se encontró 1, del 2014 se encontró 1, del 2015 se encontró 1, del 2016 se halló 1 y del 2017 se encontraron 2 artículos científicos.



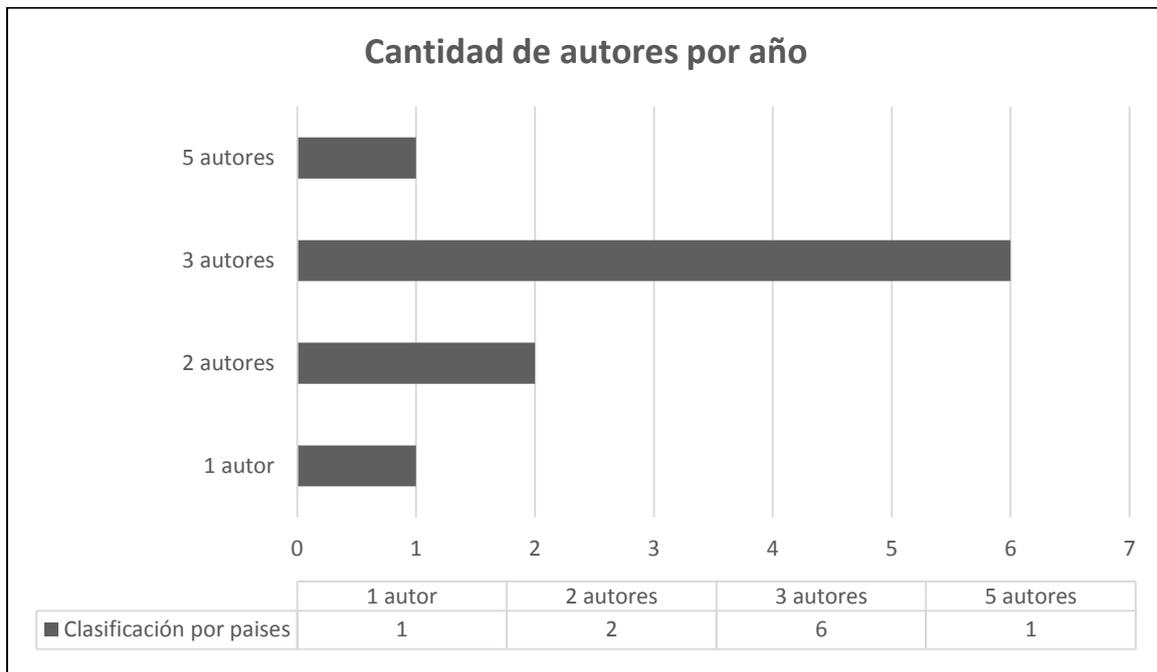
**Figura 3.** Clasificación de los artículos por su país.

En la figura 3, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo país donde han sido publicados, en Colombia se realizaron 4 estudios, en México 1, en Venezuela 2, en Cuba 2 y en Ecuador 1 estudio.



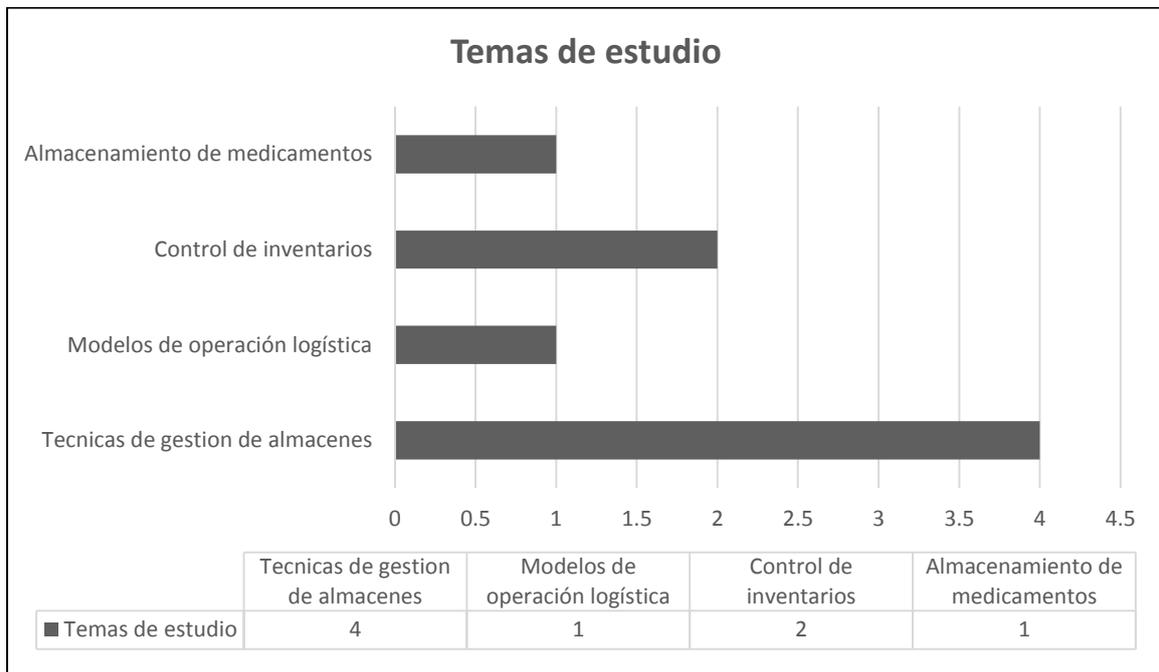
**Figura 4.** Clasificación de los artículos por su país.

En la figura 4, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo con las universidades donde se han realizado los estudios. En todas las universidades se ha realizado un solo estudio, excepto en la Universidad Nacional de Colombia y en la Universidad de Carabobo que se realizaron dos estudios en cada una de ellas.



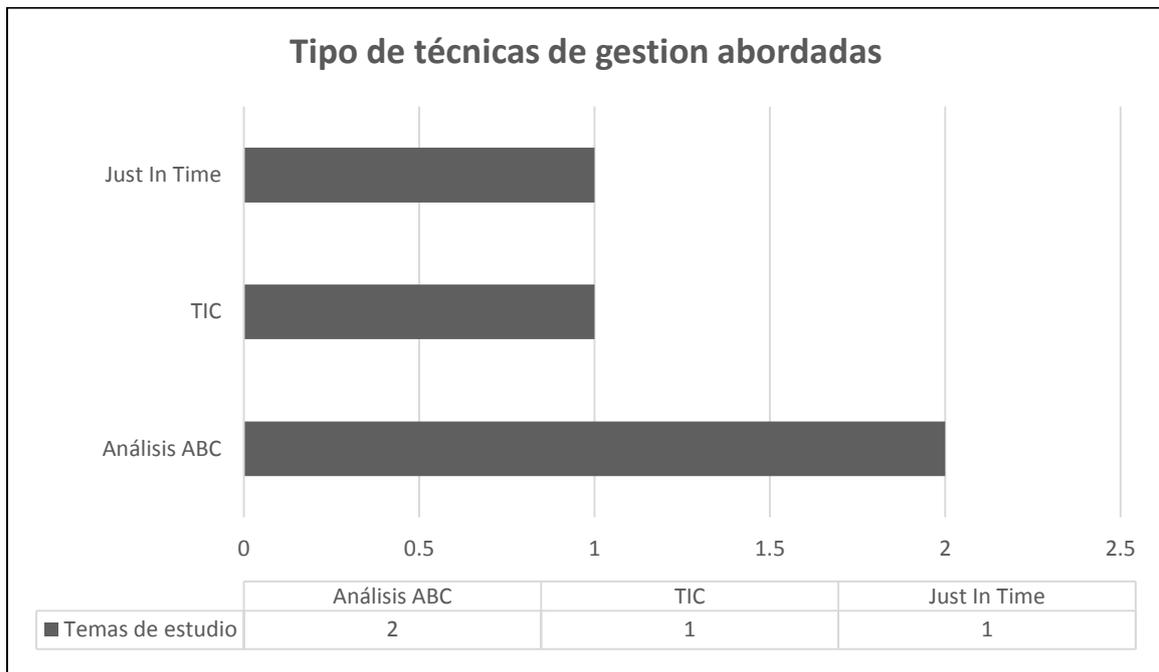
**Figura 5.** Clasificación por la cantidad de autores que elaboraron los artículos científicos.

En la figura 5, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo a la de autores que los han escrito, se encontró un solo artículo escrito por un autor, se encontraron dos artículos elaborados por dos autores, seis artículos que lo han elaborado tres autores y un artículo escrito por cinco autores.



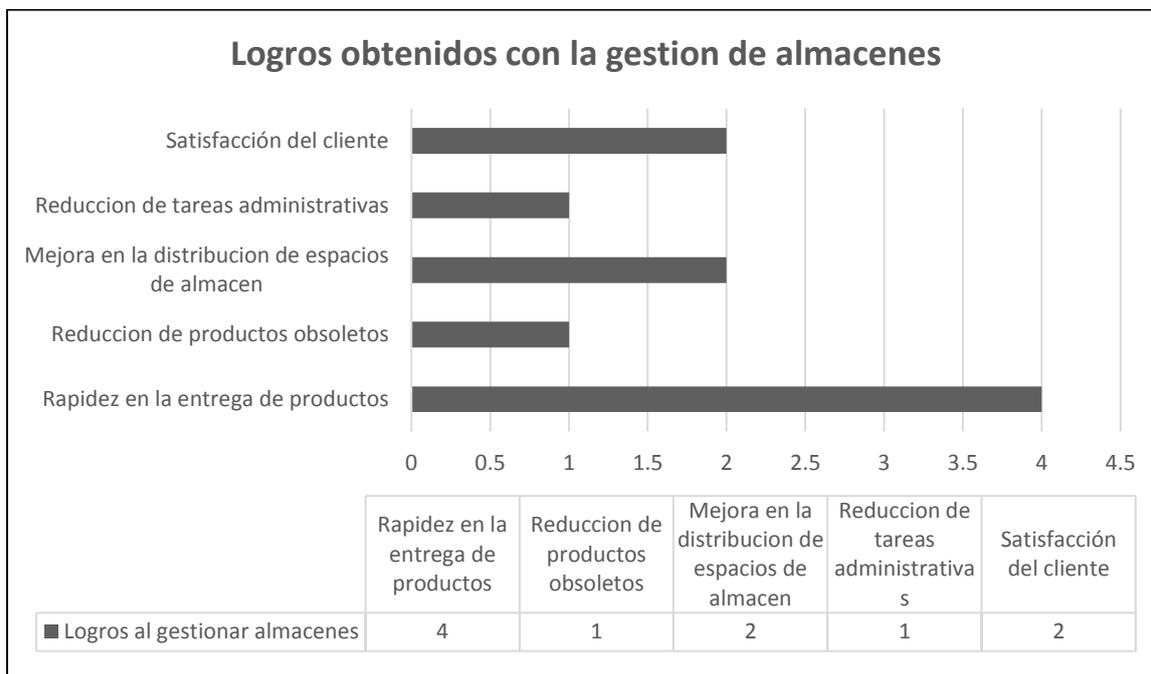
**Figura 6.** Clasificación por la cantidad de autores que elaboraron los artículos científicos.

En la figura 6, se han clasificado los artículos científicos de acuerdo a los temas abordados en ellos, se encontró cuatro artículos referentes a técnicas de gestión de almacenes, un artículo referente a modelos de operación logística, dos en control de inventarios y uno en almacenamiento de medicamentos.



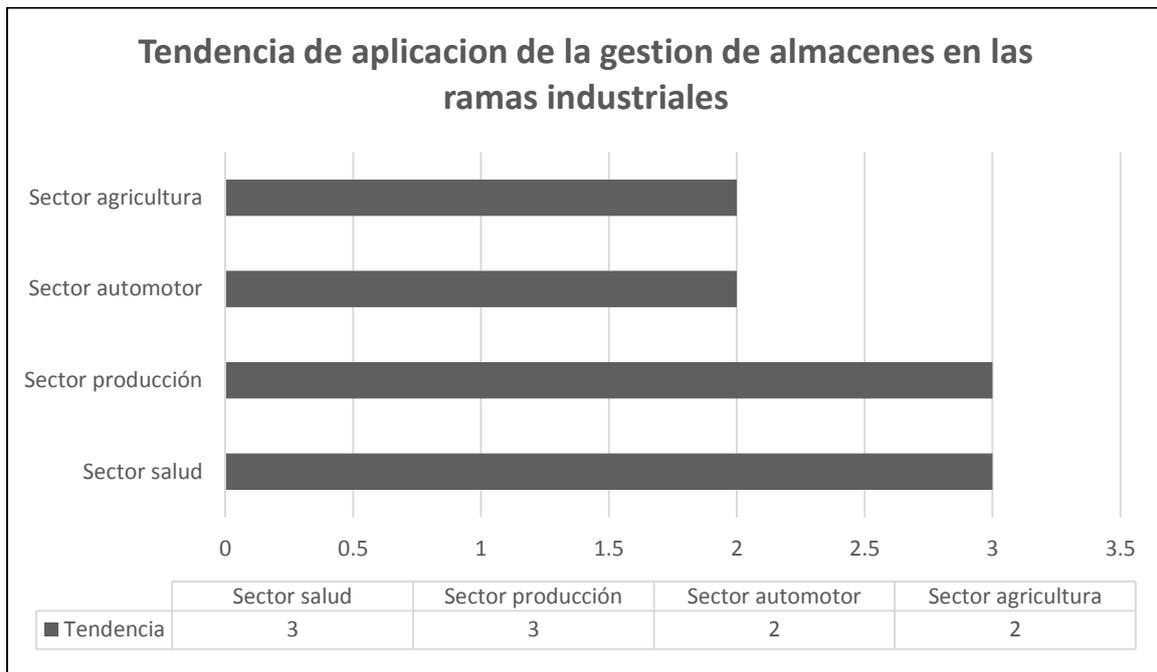
**Figura 7.** Clasificación por tipo de técnicas de gestión abordadas.

En la figura 7, se han clasificado los artículos científicos referentes a técnicas de gestión de almacenes, dos artículos se refieren al análisis ABC, un estudio referente a las TIC y un estudio referente al Just In Time en almacenes.



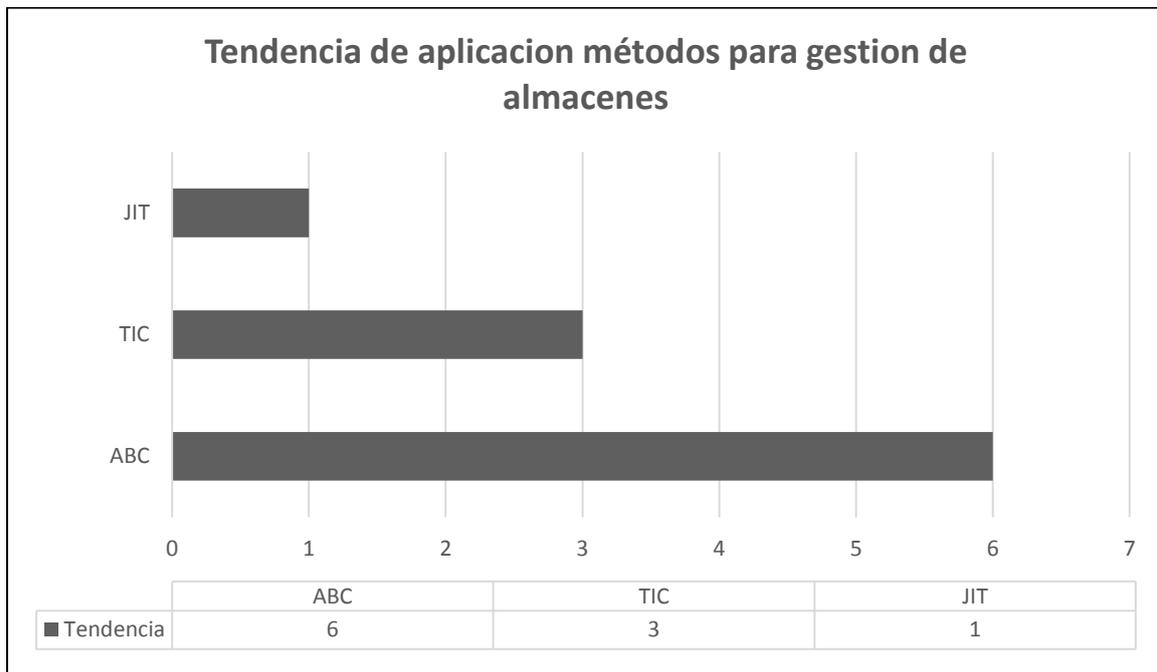
**Figura 8.** Clasificación por los logros obtenidos con la gestión de almacenes.

En la figura 8, se muestran los logros que han obtenido los autores al gestionar sus almacenes, en cuatro estudios se logró mejorar la rapidez en la entrega de productos, se encontró un estudio que logró reducir los productos obsoletos, en dos estudios se mejora la distribución de espacios de almacén, en un estudio se logra reducir las tareas administrativas y en dos estudios se mejoró la satisfacción al cliente.



**Figura 9.** Tendencia de aplicación de la gestión de almacenes en diferentes sectores.

En la figura 9, se muestra la tendencia para aplicar la gestión de almacenes en sectores productivos, en el sector salud y producción son los que tienen mayor tendencia a seguir estudiándose, los sectores automotriz y agricultura también tienen tendencia a aplicarse cada vez más, pero es menor en comparación a los primeros sectores.



**Figura 10.** Tendencia de aplicación de métodos de gestión de almacenes.

En la figura 10, se muestra la tendencia para aplicar los métodos de gestión de almacenes, sin duda el que tiene mayor tendencia para ser aplicado es el ABC, posteriormente los futuros investigadores optarían por aplicar las TIC y finalmente el JIT tiene menor tendencia para ser usado en futuras investigaciones.

Las limitaciones que se han encontrado en esta investigación son:

- Poca información en gestión de almacenes aplicado al sector salud.
- Efectos longitudinales de los artículos científicos, ya que se investiga el problema, pero no es estable en el tiempo.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Lo que se conoce sobre la gestión de almacenes en el sector salud en los últimos diez años, es que las entidades dedicadas a la salud no cuentan con una organización necesaria para brindar un almacenamiento adecuado, ni con las herramientas administrativas y tecnológicas, siendo realizadas sus operaciones manualmente.

Escudero (2014), explica que para mejorar la gestión de almacenes se debe analizar constantemente esta área hasta reducir los niveles de inventario, sin embargo, Correa *et al.*, (2010) propone optimizar el espacio disponible y estandarizar los procedimientos de trabajo, para reducir los costos y tiempos.

Castrellón *et al.* (2014) y Garrido y Cejas (2013) concuerdan en que existen los procesos y sistemas en la gestión de almacenes son recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, embalaje y despacho; por esta razón Arrieta (2011) recomienda que se debe analizar el tipo de producto a almacenar, su capacidad y la operatividad del almacén, TIC disponibles, demanda y ubicación de los clientes; con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes a bajo costo.

Boban *et al.*, (2015) y Toro y Bastidas (2011) evaluaron un conjunto de tecnologías de información y comunicación (TIC) tales como gestión de almacenes (WMS), sistema de gestión laboral (LMS), radio frecuencia de identificación (RFID), código de barras y sistema de gestión de patio (YMS).

Huguet *et al.*, (2016) y López (2011), concluyen que se debe analizar los flujos de mercancías del almacén, de acuerdo con los procedimientos establecidos y normativa

vigente, y asegurando la calidad y optimización de la red de almacenes y/o cadena logística es básico para la mejora de la productividad.

### **Conclusión**

La gestión de los almacenes en el sector salud, es necesaria para reducir la cantidad de medicamentos vencidos y obsoletos, reducir tiempos muertos y optimizar los espacios del almacén. Una de las técnicas con mayor tendencia a ser aplicada es el análisis ABC soportado por el diagrama de Pareto y el manual de procedimientos, pero también se puede aplicar el JIT para mejorar las entregas a tiempo.

## REFERENCIAS

- Arrieta, J. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). (*artículo científico*). Medellín, Colombia: Universidad EAFIT. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-1886201100](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-1886201100)
- Boban, M., Slavica, M., Arton, D., & Nikolai, V. (2015). Logistics in the Function of Customer Service – Relevance for the Engineering Management. (*artículo científico*). Novi Sad, Serbia: St. Petersburg State Polytechnical University. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/281592248\\_Logistics](https://www.researchgate.net/publication/281592248_Logistics)
- Bofill, A., Sablón, N., & Florido, R. (2017). Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana. (*artículo científico*). Quito, Ecuador: Universidad Metropolitana. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100006)
- Castrellón, J., Torres, J., & Adarme, W. (2014). Modelo para la operación logística de distribución de medicamentos del programa de salud pública en Colombia. (*artículo científico*). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-7353201](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-7353201)
- Correa, A., Gómez, R., & Cano, J. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). (*artículo científico*). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v26n117/v26n117a09.pdf>

- Escudero, M. (2014). *Logística de almacenamiento. (artículo científico)*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo. Obtenido de [https://books.google.com.pe/books/about/Logística\\_de\\_almacenamiento.html?hl=es&id=AnC6AwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Logística_de_almacenamiento.html?hl=es&id=AnC6AwAAQBAJ&redir_esc=y)
- García, H. (2015). *Conceptos fundamentales de las revisiones sistemáticas. (artículo científico)*. Bogotá, Colombia: Universidad de Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/resumen.oa?id=149138607006&idioma=es>
- Garrido, I., & Cejas, M. (2013). *La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. (artículo científico)*. Caracas, Venezuela: Universidad de Carabobo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/782/78252811007/>
- Huguet, J., Pineda, Z., & Gómez, E. (2016). *Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. (artículo científico)*. Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679007.pdf>
- Lopes, I., Gómez, M., & Acevedo, J. (2012). *Situación de la gestión de inventarios en Cuba. (artículo científico)*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/3604/360433581011/>
- López, S., Martínez, R., López, O., Soto, E., & Castro, J. (2011). *Organización del abasto de medicamentos en los servicios estatales de salud. potenciales consecuencias de la mezcla público-privada. (artículo científico)*. D.F., Mexico: Universidad Nacional

Autónoma de Mexico. Obtenido de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-3634201100](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-3634201100)

Martínez, G., Palmero, Y., & Gonzáles, L. (2017). Mejora en las condiciones de almacenamiento del almacén de insumos de la empresa Transcupet, UEB centro. (*artículo científico*). La Habana, Cuba: Universidad de Cienfuegos. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000200009)

Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B., & Vidal, O. (2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. (*artículo científico*). Aguascalientes, México: Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94419100007>

Stolka, S. (2014). The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies. (*Artículo científico*). Częstochowa, Polonia: Czestochowa University of Technology. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814054706>

Toro, L., & Bastidas, V. (2011). Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos. (*artículo científico*). Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84922625015.pdf>

## ANEXOS

### Anexo No 1: Tabla resumen de documentos.

**Tabla 1**  
*Resumen de documentos.*

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Breve Descripción</b>
Huguet, Pineda y Gómez	2016	Redalyc	Llevaron a cabo la distribución de almacenes, utilizando la clasificación ABC, el cual se basa en el principio de la Ley 80/20, y que, aplicándolo a las mercancías almacenadas, el 80% de la inversión en inventarios está concentrada en el 20% de los productos; así pues, se establecen tres categorías de productos (A, B, C).
López, Gómez y Acevedo	2012	Redalyc	Utilizaron las TIC para agilizar, flexibilizar y mejorar el intercambio de información y operaciones utilizadas en la gestión de almacenes. Además, analizaron diferentes TICs como WMS, LMS, RFID, código de barras, picking to light y voice y YMS
Correa, Gómez y Cano	2010	Scielo	Emplearon el sistema informático Enterprise Resource Planning (ERP), que les permitió manejar el tema de inventarios con un concepto integral. Determinaron que una de las causas de la mala gestión de almacenes es el inadecuado uso, es el desconocimiento o la falta de preparación de los directivos y el personal que opera los sistemas.
Garrido y Cejas	2013	Redalyc	Aplicaron los modelos de gestión de inventarios de tres empresas medianas utilizando modelos estadísticos y matemáticos aplicados el análisis de los costos como factor preponderante y de precisión de los productos que comercializan. Se desarrolla la determinación racional de las existencias de reserva y los sistemas de control de inventarios.
Arrieta	2011	Scielo	Utilizó el mapa de proceso de la gestión de almacenes compuesto por dos ejes transversales que son los procesos principales (Planificación y Organización y Manejo de la información) y tres subprocesos que son la recepción, el almacén y el movimiento.
Bofill, Sablón y Florido	2017	Scielo	Aplicaron la gestión de inventarios a un producto del almacén, se demuestra que logra beneficios económicos en comparación con el sistema actual con un ahorro de 585 CUC anualmente y asegura un nivel de servicio del 95%.
Toro y Bastidas	2011	Redalyc	Aplicaron la clasificación ABC de los artículos, mediante el sistema de control definido con B1 conocido, para los artículos clasificados en la categoría A.
Martínez, Palmero y Gonzales	2017	Scielo	Proponen soluciones enfocadas a mejorar las condiciones de almacenamiento a partir de mejorar las capacidades instaladas, del diseño de un sistema de iluminación y de nuevas distribuciones espaciales en el local, lo que le permite a la entidad optar por la categorización del local.

---

López, Martínez, López, Soto y Castro	2011	Scielo	Desarrollaron un modelo de abasto, donde incorporó a proveedores privados en la CAM para abatir el desabasto funcional que padecen los servicios de salud, y lo compararon con modelos de abasto híbridos.
Castrellón, Torres y Adarme	2014	Scielo	Desarrollaron un modelo de optimización discreto para las decisiones logísticas estratégicas, tácticas y operativas, el cual se ha validado mediante simulación, permitiendo validar los objetivos planteados.

---