

# Improvement of the storage and inventory management system for grocery stores to increase profits through the implementation of ABC classification and FIFO methodology

Luzmaría Cerquera Pérez, Bsc<sup>1</sup>, Geraldine De la Cruz Jaureguí, Bsc<sup>1</sup>

Magali Lopez Cabrera, Ms<sup>1</sup>, Carlos Cespedes Blanco, Ms<sup>1</sup>, Carlos Raymundo Ibañez, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, U201917775@upc.edu.pe, U201916060@upc.edu.pe, pcgemlop@upc.edu.pe, pcincces@upc.edu.pe

<sup>2</sup>R&D Lab. in Emerging Technologies, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, carlos.raymundo@upc.edu.pe

*Abstract– In Peru, convenience stores or grocery stores, considered as micro and small businesses, play a significant role in the country's economy as they contribute substantially to the Gross Domestic Product (GDP). Moreover, they provide employment for a considerable number of people. In Lima, there are many stores without a digital system to manage their inventories, leading to inefficient organization. They rely on manual recording methods using notebooks, resulting in losses and high costs, negatively impacting their profits. This situation highlights a stagnation in the management of these small and medium-sized enterprises (SMEs) in this subsector due to declining profits, leading store owners to consider closing their businesses due to unprofitability. In response to this situation, a storage management model is needed to reduce losses in the stores. Therefore, the methodology proposed in this work is based on ABC classification, FIFO inventory policies, and product proximity, aiming to increase store profits by reducing losses and enhancing the overall shopping experience.*

**Keywords--** ABC Classification, FIFO (First-In-First-Out), Inventory, Storage, Losses, Profits.

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Improvement of the storage and inventory management system for grocery stores to increase profits through the implementation of ABC classification and FIFO methodology

Luzmaría Cerquera Pérez, Bsc<sup>1</sup>, Geraldine De la Cruz Jaureguí, Bsc<sup>1</sup>

Magali Lopez Cabrera, Ms<sup>1</sup>, Carlos Cespedes Blanco, Ms<sup>1</sup>, Carlos Raymundo Ibañez, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, U201917775@upc.edu.pe,

U201916060@upc.edu.pe, pcgemlop@upc.edu.pe, pcincces@upc.edu.pe

<sup>2</sup>R&D Lab. in Emerging Technologies, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, carlos.raymundo@upc.edu.pe

**Abstract**– *In Peru, convenience stores or grocery stores, considered as micro and small businesses, play a significant role in the country's economy as they contribute substantially to the Gross Domestic Product (GDP). Moreover, they provide employment for a considerable number of people. In Lima, there are many stores without a digital system to manage their inventories, leading to inefficient organization. They rely on manual recording methods using notebooks, resulting in losses and high costs, negatively impacting their profits. This situation highlights a stagnation in the management of these small and medium-sized enterprises (SMEs) in this subsector due to declining profits, leading store owners to consider closing their businesses due to unprofitability. In response to this situation, a storage management model is needed to reduce losses in the stores. Therefore, the methodology proposed in this work is based on ABC classification, FIFO inventory policies, and product proximity, aiming to increase store profits by reducing losses and enhancing the overall shopping experience.*

**Keywords**-- *ABC Classification, FIFO (First-In-First-Out), Inventory, Storage, Losses, Profits.*

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las mypes en el Perú representan el 95.8% del total de empresas, y tienen gran impacto en la economía del país contribuyendo en un 12% al Producto Bruto Interno (PBI). Además, generan empleo para 7.7 millones de personas, lo que equivale al 43% de la Población Económicamente Activa [1]. Dentro de las mypes, se encuentran las tiendas de abarrotes, conocidas como bodegas en Perú. Hay alrededor de 535 mil, de las cuales 203 mil se encuentran en Lima, representando aproximadamente el 18% y 7%, de las mypes respectivamente. Estas bodegas representan el sustento económico de muchas familias peruanas y que acorde la ABP la mayoría de ellas son generalmente negocios familiares, que se desencadenan de una manera empírica. Asimismo, se mencionó que del 65% al 70% son dirigidas por mujeres, [2]. Lo cual se vio evidenciado a través de una encuesta realizada a 115 bodegueros de Lima

Metropolitana, donde el 98.3% afirmó que no cuentan con organización digital que les permita manejar el tema de los inventarios y el 46.1% desarrolla su Kardex mediante un cuaderno de apuntes [3]. Es decir, no tienen un control adecuado de la mercadería con la que cuentan en su inventario. Por tanto, las bodegas presentan pérdidas de productos e ingresos al no concretar ventas por no contar con el producto solicitado por el cliente, y por tener mercadería vencida y/o dañada. Esto representa una barrera que no les permite crecer ni expandirse, e incluso cuando logran hacerlo, tienen los mismos errores y no se desarrollan al ritmo esperado, en comparación al resto de mypes.

Por otra parte, las bodegas han empezado a trabajar en la diversificación de sus productos permitiéndole generar mejores ingresos, llegando a tener un margen de ganancia de entre 10% al 15% [4]. Sin embargo, se encontró que, en el año 2018, las bodegas generaban ganancias de entre 20% y 40%, considerando el nivel de ventas y la atención que tuvieran con sus clientes [5]. Los datos mencionados anteriormente evidencian como el margen de ganancias de las bodegas se ha ido reduciendo a lo largo de los años y que en parte se debe a la falta de diversificación e incremento en sus costos y egresos. Pese a que las bodegas son la opción de negocio elegida por muchas familias peruanas para progresar; y posee un impacto significativo en la economía del país, se ha observado una escasez de estudios que les permitan a estas mypes lograr un crecimiento sostenido. Por ello, muchas bodegas, al no tener la oportunidad de generar un mayor crecimiento, optan por cesar las operaciones. En marzo 2022 se cerraron cerca de 9000 bodegas, siendo un importante porcentaje del total de bodegas [6]. Esta situación puede atribuirse a factores como la falta de una estructura sólida en sus operaciones, lo que ha llevado al estancamiento y la falta de desarrollo. Además, al operar de manera empírica carecen de un control sobre su situación financiera y carecen de claridad en cuanto a las áreas en las que deben realizar mejoras. En investigaciones previas, donde se realizaron implementaciones de la metodología FIFO en la gestión de inventarios, se obtuvieron mejoras y resultados notables. Rana et al., realizó la implementación de FIFO, donde obtuvieron resultados positivos que permitieron incrementar la

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

rentabilidad considerablemente en un 15%. En un estudio, desarrollaron un modelo de inventarios para productos perecederos que se basaron en políticas de emisión FIFO y LIFO, obteniendo mejores ventas y menores desperdicios al usar la metodología FIFO para la gestión de los inventarios de productos perecederos [7]. En otro estudio se implementó satisfactoriamente la clasificación ABC, logrando una reducción significativa en los costos de gestión logística incurridos [8]. Además, se llevó a cabo otra investigación que desarrolló un modelo matemático bioobjetivo para mejorar la agrupación de inventarios basado en el análisis ABC. Este enfoque condujo a un aumento considerable en la maximización de la ganancia neta total [9].

## II. ESTADO DEL ARTE

### A. Orden y clasificación de los productos en los anaqueles

Para incrementar las ventas en una tienda, es fundamental mantener un orden adecuado y organización en los anaqueles. Esto permite impulsar la toma de decisiones de compra basadas en la complementariedad de los productos, lo que a su vez conduce a un notable aumento en las ventas y ganancias de la empresa [10] [11] [12]. Es posible promover las compras impulsivas por tres tipos: la selección de marcas rentables impulsada por la visibilidad, las compras cuando los clientes ven productos interesantes junto a una compra ya planificada, y las compras impulsivas de clientes habituales que recorren los pasillos de forma regular [13]. Además, el mantenimiento de un orden y organización en los anaqueles permite optimizar la asignación de espacio para las distintas categorías de productos. Esto garantiza que la tienda esté bien surtida y no haya productos desabastecidos, lo cual contribuye a satisfacer las necesidades de los clientes. Es crucial también identificar cuándo una góndola necesita ser repuesta, con el fin de mantener su disponibilidad [14]. Este enfoque, ayuda a que los minoristas pueden incrementar sus ganancias debido a las mayores ventas. En conclusión, la implementación de este enfoque de proximidad de categorías permitirá aumentar las ganancias de la tienda de abarrotes a través de mayores ventas generadas. Asimismo, incrementará la satisfacción de cliente en su experiencia de compra; puesto que, encontrará los productos que requiera con facilidad.

### B. Pérdida de ventas por desorden dentro de los almacenes

Para que un almacén permita tener una mayor eficiencia y pueda lograr tener mayores ingresos se puede lograr reduciendo los costos de operación que se incurren en estos [8] [15]. Es por esto que se desarrolló un modelo de inventarios que permita la maximización del retorno de los gastos de gestión de inventarios (ROIME), que asegura una rentabilidad del sistema de inventarios [15].

Sin embargo, existen autores que coinciden en que la clasificación ABC obtiene resultados positivos y que generan un impacto importante en las organizaciones al permitir que se tenga una gestión más eficiente de los inventarios [9] [16] [8], esta metodología basada en modelos de inventarios mejora la agrupación jerárquica de productos según su impacto en los

ingresos. La implementación de esta clasificación ABC ha demostrado mejoras significativas, como un aumento del 8.5% en la eficiencia de almacenamiento durante su aplicación [8]. Además, la implementación de esta clasificación permite que los almacenes puedan tener un mejor orden visual y físico de los productos lo que permite que se disminuyan las pérdidas de los tiempos en la búsqueda de productos [16].

Cabe resaltar que, la clasificación ABC es una metodología altamente práctica que puede adaptarse fácilmente al entorno de las bodegas. Es importante destacar que muchos empresarios encargados de la gestión de estas bodegas no disponen de programas digitales [3]. Esto demuestra que la adopción de un método que requiera un largo período de comprensión y posterior digitalización resultaría difícil para ellos.

### C. Gestión de la reposición y almacenamiento de los productos perecederos

Los productos perecederos al tener una vida útil más corta en comparación al resto de productos tienden a deteriorarse con mayor rapidez, generando múltiples desperdicios. Por ello, es importante un sistema de gestión y almacenamiento más cuidadoso para que se pueda evitar el deterioro y contribuyan en el aumento de ingresos a través de mayores ventas [17] [18]. Por tal, dentro de un minorista de alimento se adoptó el enfoque de eventos Gemba Kaizen que permitió reducir el desperdicio de alimentos a la mitad, y a su vez, disminuyó en un tercio el índice de desabastecimiento [18]. Asimismo, existen otras metodologías y políticas que contribuyan en la gestión de almacenamiento para los productos perecederos. Tales son las políticas de inventario FIFO en la cual múltiples autores coinciden en que permiten reducir los desperdicios y mermas en los inventarios; asimismo, permiten generar mayores ingresos [7] [19]. Puesto que, las metodologías y políticas de inventario FIFO proporcionan un flujo óptimo en la rotación de inventarios, evita que los productos caduquen y permiten mantener la calidad de los productos. Todo ello permite reducir los costos en almacén e incrementar las utilidades de la empresa [7] [20]. La implementación de esta metodología FIFO permitió maximizar las ganancias de la tienda de abarrotes en estudio, debido a que generaron menores mermas y desperdicios [7]. Además, permite plantear estrategias y políticas de reposición que contribuyan a mantener la frescura de los productos perecederos; puesto que, este impacta en la determinación de los precios lo que permite mayores ventas, obteniendo un aumento de 7.9% para las ganancias [20]. Por tanto, la adopción de la política de inventario FIFO para productos perecederos resulta altamente beneficiosa para las tiendas de abarrotes. Esta estrategia ayudará a reducir las mermas y desperdicios, lo que significa una disminución en las pérdidas; por lo que, las ganancias y utilidades aumentarán.



almacena  
miento.  
El

objetivo es comenzar eliminando los productos dañados o vencidos, así como los artículos que no corresponden a esta área. Además, se determinaron las categorías de productos según la clasificación ABC, teniendo en cuenta el impacto de cada categoría en las utilidades.

A continuación, se llevó a cabo la siguiente “S”, llamada “seiton” (ordenar), donde se aplicaron las tres principales metodologías propuestas: clasificación ABC, metodología FIFO y proximidad de productos. En el caso de la clasificación ABC, dado que ya se ha realizado la organización en la fase anterior, en esta etapa se ordenó dichas categorías dentro de los almacenes, teniendo en cuenta su clasificación. Durante el proceso de ordenamiento, se aplicó la metodología FIFO, la cual se encargó de garantizar que los productos estén ordenados de manera que los que tengan una fecha de vencimiento más próxima se ubiquen de forma más accesible. Asimismo, se considerará la proximidad de productos como parte de esta fase, donde se determinarán las categorías de productos que son complementarias y suplementarias y, a través de un layout, se establecerá el orden de las categorías más cercanas entre sí.

La siguiente “S” es “seiso” (limpiar), donde se llevó a cabo una limpieza exhaustiva de las áreas de almacenamiento y exhibición. No obstante, a lo largo de las fases anteriores también se realizaron tareas de limpieza. Además, se ha establecido un cronograma de limpieza que contempla limpiezas generales de forma quincenal, así como limpiezas diarias de carácter más superficial, limpieza de pisos y góndolas.

En cuanto a la cuarta “S” que es “seiketsu” (estandarizar), se realizaron diversas acciones para garantizar su correcta implementación. En primer lugar, se llevó a cabo la determinación de los indicadores que nos permitirán medir y evaluar las mejoras obtenidas a través de nuestra propuesta, así como sus resultados. Estos indicadores nos brindarán información clave para monitorear el progreso y el impacto de las mejoras implementadas. Además, se realizaron capacitaciones tanto para el personal involucrado como para los responsables de la tienda. Estas capacitaciones tienen como objetivo asegurar que todos los miembros del equipo comprendan qué cambios se implementarán y cómo se llevarán a cabo. De esta manera, se busca asegurar una correcta implementación de las mejoras propuestas.

Finalmente, en la última “S” de “shitsuke” (disciplina), se establecieron responsabilidades claras para los procesos, los cuales están directamente ligados a la gerente de la tienda. La gerente será la encargada de supervisar y asegurarse de que los procesos se lleven a cabo según lo establecido, siguiendo los estándares definidos por los indicadores y cumpliendo con los cronogramas establecidos. Además, se buscó motivar al personal a través de una presentación final que muestre los resultados generales obtenidos con la implementación de la propuesta. Esta presentación permitió mostrar los logros

alcanzados y destacar el impacto positivo que ha tenido la mejora propuesta en la organización y eficiencia de la tienda.

#### D. Indicadores

Para que se pueda realizar la correcta medición de la propuesta de implementación, se usaran indicadores que permitirán medir y evaluar los resultados de mejora que se están teniendo en la empresa.

- Porcentaje de mermas: este indicador se ve desarrollado por la implementación de toda la propuesta y se medirá con el conteo de los productos dañados que se encontraron dentro de los almacenes.

$$\text{Productos mermas} = \frac{\text{Productos dañados}}{\text{Total de productos}} \quad (1)$$

Busca principalmente retirar estos productos, ya que, quitan espacio y generan desorden visual.

- Espacio libre en almacenes (5S): se medirá en metros mediante la toma de área de libre que tenga dentro del almacén. Busca poder tener un espacio óptimo y necesario para que el personal pueda desplazarse en los almacenes.
- Índice de proximidad de categorías (Proximidad de productos): se medirá mediante el reconocimiento de si las categorías se encuentran ubicadas de acuerdo con lo estandarizado. Este indicador busca asegurar que los productos este ubicados por categorías de acuerdo si son suplementarios o complementarios. (2)

$$\text{Proximidad de Productos} = \frac{\text{Categorías ubicadas correctamente}}{\text{Total de categorías}}$$

- Tiempo de búsqueda en el almacén (Clasificación ABC): se medirá mediante la toma de tiempos requerido para localizar los productos en los dos almacenes del caso de estudio. Busca conocer el tiempo en el que incurre el personal para la búsqueda de productos dentro de los almacenes.

### IV. VALIDACIÓN

#### A. Escenario

Se está implementando en una bodega constituida como microempresa en el Perú. La información sobre las ventas, ingresos y costos del caso en estudio fue recopilada a través de su gerente general. De igual manera, se realizaron entrevista al personal. Por ello, fue necesario conocer los ingresos, costos y utilidades del negocio, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

TABLA I  
Utilidades del caso de estudio

	2021	2022
Ingresos	S/ 250,816	S/ 344,872
Costos	S/ 221,565	S/ 305,557

	2021	2022
Utilidades	12%	11%

Según se muestra en la Tabla 1, los costos y los ingresos presentaron un incremento tanto en los años 2021 y 2022. Obteniendo, en un margen de utilidad neta del 12% y 11%, respectivamente. Además, existe una marcada diferencia entre estos márgenes y el 20% de margen de utilidades que se registra en el sector, según lo mencionado por Andrés Choy [4]. Estos resultados evidencian claramente que el caso en estudio se encuentra estancado, lo que impide su crecimiento y desarrollo.

Por otro lado, el escenario en que se desarrollo es una microempresa que no tiene desarrollados procesos logísticos básicos como la gestión de inventarios y almacenamiento.

### B. Indicadores

Con el objetivo de recopilar información acerca de la situación inicial del caso en estudio, así como para comprender y conocer los procesos y actividades involucrados, se llevaron a cabo entrevistas tanto con la propietaria del negocio como con sus empleados. Por ello, se identificaron 2 procesos que están presentando problemas. Con respecto al proceso de llenado y reposición de mercadería en anaqueles se hallaron varios problemas. En primer lugar, se observó que la mercadería recién llegada a la tienda se utilizaba para rellenar los espacios vacíos de las góndolas, sin tener en cuenta que en los almacenes existían productos similares con una fecha de vencimiento cercana. Lo que conduce a que muchos productos dentro del almacén acaben venciendo o dañándose, las cuales terminan siendo mermas, generando pérdidas económicas, ya que no se les dio prioridad y estuvieron mucho tiempo en los almacenes; mientras que, la mercadería recién llegada se acomodaba en los estantes. Además, se encontraron deficiencias en la limpieza de los espacios destinados a la exhibición de los productos. Para el segundo proceso, orden de los productos en góndolas inicialmente no se seguía ningún estándar para organizar y ordenar los productos, simplemente se colocaba la mercadería en cualquier espacio libre disponible sin considerar si estaba siendo ubicada junto a productos de su misma categoría o afines, lo que resultaba en una mezcla de productos, generando incomodidad por parte del cliente al no encontrar el producto deseado con facilidad. Asimismo, anteriormente los almacenes contaban con espacios reducidos, lo que dificultaba la búsqueda y localización de la mercadería.

### C. Implementación

La implementación se desarrolló siguiendo el modelo propuesto y se dividió en cinco fases, basadas en las 5S. Se llevó a cabo en el contexto de la microempresa "Bodega Geraldine", se inició realizando visitas para comprender la situación actual de los procesos y los espacios disponibles. Posteriormente, se procedió a implementar las mejoras de acuerdo con lo detallado en el proceso. Además, para llevar a cabo la implementación, se requirió la adquisición de góndolas,

racks, artículos de limpieza y divisores de categorías. Estos recursos fueron necesarios para optimizar el almacenamiento, la organización, la limpieza y exhibición de los productos de la bodega.

### D. Resultados

Una vez finalizada la implementación de la propuesta, se procedió a medir los indicadores propuestos, los cuales arrojaron los siguientes resultados:

#### Porcentaje de mermas

Este indicador se ha visto alterado, ya que, se pudo encontrar más productos vencidos lo que generó que el indicador se mueva, esto indica que las metodologías se están implementando óptimamente.

TABLA II  
Porcentaje de mermas

Inicial	Final	% de mejora
3.28%	4.90%	49.39%

#### Espacio libre en almacenes

El espacio libre dentro de los almacenes es importante, ya que permite un mejor desplazamiento de los trabajadores, se evitan accidentes. Asimismo, al contar con mayor espacio libre es posible ordenar los productos de mejor manera.

- 1er almacén

TABLA III  
Espacio libre 1er almacén

Inicial	Final	% de mejora
1.04 m. x 1.05 m. (1.092 m <sup>2</sup> )	2.20 m. x 2.25 m. (4.95 m <sup>2</sup> )	77.94%

- 2do almacén

TABLA IV  
Espacio libre 2do almacén

Inicial	Final	% de mejora
0.65 m. x 3.92 m. (2.548 m <sup>2</sup> )	1 m. x 4.18 m. (4.18 m <sup>2</sup> )	64.05%

#### Índice de proximidad de categorías

Este indicador se vio afectado directamente cuando se realizó la implementación de las góndolas, en este se verificó si las categorías están implementadas de acuerdo con lo estandarizado en el layout.

TABLA V  
Índice de proximidad de productos

Inicial	Final	% de mejora
No aplica	58.82%	58.82%

### Tiempo de búsqueda

Este tiempo de búsqueda es el que se da cuando los colaboradores tienen que ir por los productos que se encuentran en el almacén, en el que tiene que buscar donde se encuentra el producto y poder retirarlo para que pueda llevarlo a exhibición.

- 1er almacén

TABLA VI  
Tiempo de búsqueda 1er almacén

Inicial	Final	% de mejora
2:03 minutos	1:09 minutos	46.31%

- 2do almacén

TABLA VII  
Tiempo de búsqueda 2do almacén

Inicial	Final	% de mejora
4:57 minutos	2:25 minutos	50.77%

#### IV. CONCLUSIONES

La implementación de la metodología 5S, combinada con la clasificación ABC, la metodología FIFO y la proximidad de productos, ha demostrado ser un enfoque altamente efectivo para mejorar la organización, eficiencia y productividad de los procesos internos en la microempresa "Bodega Geraldine". A través de las cinco fases de las 5S, se ha logrado una transformación significativa en la forma en que se llevan a cabo las actividades en la empresa, lo que se traduce en mayores utilidades y una mejora notable en la atención al cliente.

Además, la falta de una adecuada gestión de inventarios en las bodegas, caracterizada por el uso de registros manuales y la ausencia de organización digital, ha llevado a pérdidas de productos, ingresos y oportunidades de crecimiento. Es esencial implementar métodos y herramientas que permitan una gestión más eficiente de los inventarios.

La implementación de la clasificación ABC en la gestión de inventarios ha demostrado ser efectiva, mejorando la agrupación jerárquica de productos y reduciendo los costos de gestión logística. Esta metodología mejora la organización visual y física de los productos en las bodegas, logrando hasta un 46.31% de mejoras en los tiempos de búsqueda en el almacén.

Por otro lado, la metodología 5s aumenta el espacio libre en más del 60% y promueve la organización, limpieza, mantenimiento y clasificación de los almacenes. De igual manera, implementar políticas de inventario como FIFO para productos perecederos es crucial para reducir desperdicios, mermas y mantener la calidad y frescura. Estas políticas contribuyen al aumento de las ventas y ganancias de las bodegas.

#### REFERENCIAS

- [1] Comité de Comercio Exterior. (2021). Las micro y pequeñas empresas en el Perú. Resultados en 2021. <https://www.comexperu.org.pe/upload/articulos/reportes/reporte-comexperu-001.pdf>
- [2] Guaylupo, Victor. (2023). Oportunidades de crecimiento de las bodegas [Webinar]. Arca Continental. <https://escueladenegocioscocacola.pe/home.php>
- [3] Cairo, Lucio, Makiya, Ramos y Palomino (2021). Plataforma Digital para la Gestión del Negocio de las Bodegas "GOODSTOCK". [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20719>
- [4] Rpp, R. (2022). Bodegas apuestan por la diversificación de productos en venta para aumentar su margen de ganancia. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/peru/actualidad/bodegas-apuestan-por-la-diversificacion-de-productos-en-venta-para-aumentar-su-margen-de-ganancia-noticia-1424842>
- [5] Gil, F. (28 de junio de 2018). Fundes: ¿Cuán rentable es tener una bodega en Perú? *Gestión*. [https://gestion.pe/economia/fundes-rentable-bodega-peru-236930-noticia/J.-G. Lu, "Title of paper with only the first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.](https://gestion.pe/economia/fundes-rentable-bodega-peru-236930-noticia/J.-G. Lu, )
- [6] Perú Retail (2022). En Lima cerraron 9,000 bodegas en marzo y para este mes la cifra sería mayor. <https://bit.ly/3fCnig1>
- [7] Chłodowicz E. y Orłowski P. (2021). Development of new hybrid discrete-time perishable inventory model based on Weibull distribution with time-varying demand using system dynamics approach. *Computers & Industrial Engineering*. <https://doi.upc.elogim.com/10.1016/j.cie.2021.107151>
- [8] Lin H. y Ma Y. (2021). A New Method of Storage Management Based on ABC Classification: A Case Study in Chinese Supermarkets' Distribution Center. *Sage Open*. <https://doi.org/10.1177/21582440211023193>
- [9] Abdolazimi O., Esfandarini M., Shishebori D. (2020). Design of a supply chain network for determining the optimal number of items at the inventory groups based on ABC analysis: a comparison of exact and meta-heuristic methods. *Neural Computing and Applications*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00521-020-05428-y>
- [10] Hübner, A., Düsterhöft, T., y Ostermeier, M. (2021). Shelf space dimensioning and product allocation in retail stores. *European Journal of Operational Research*, 292(1), 155–171. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.10.030>
- [11] Düsterhöft, T., y Hübner, A. (2021). A model and solution approach for store-wide shelf space allocation. *Omega*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2021.102425>
- [12] Ma, Yu., Seetharaman, P. B. Seethu y Singh, V. (2021). A multi-category demand model incorporating inter-product proximity. *Journal of Business Research*. <https://doi.upc.elogim.com/10.1016/j.jbusres.2020.11.036>
- [13] Edirisinghe, G. y Munson, Ch. (2023). Strategic rearrangement of retail shelf space allocations: Using data insights to encourage impulse buying. *Expert Systems With Applications*. <https://doi.upc.elogim.com/10.1016/j.eswa.2022.119442>
- [14] Hübner, A., Düsterhöft, T., y Ostermeier, M. (2021). Shelf space dimensioning and product allocation in retail stores. *European Journal of Operational Research*, 292(1), 155–171. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.10.030>
- [15] Pando, V., San-José, L. A., Sicilia, J., y Alcaide-López-de-Pablo, D. (2021). Maximization of the return on inventory management expense in a system with price- and stock-dependent demand rate. *Computers and Operations Research*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.105134>
- [16] Eraslan, E., y Iç, Y. (2020). An improved decision support system for ABC inventory classification. *Evolving Systems*, 11(4), 683–696. <https://doi.org/10.1007/s12530-019-09276-7>
- [17] Gupta, S. y Chandna, P. (2020). A case study concerning the 5S lean technique in a scientific equipment manufacturing company. *Grey*

- Systems: Theory and Application, 10(3), 339- 357.  
<https://doi.org/10.1108/GS-01-2020-0004>
- [18]Marques, P. A., Carvalho, A. M., y Santos, J. O. (2022). Improving Operational and Sustainability Performance in a Retail Fresh Food Market Using Lean: A Portuguese Case Study. Sustainability (Switzerland), 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010403>
- [19]Sasanuma K., Hibiki A. y Sexton T. (2022). An opaque selling scheme to reduce shortage and wastage in perishable inventory systems. Operations Research Perspectives. <https://doi.upc.elogim.com/10.1016/j.orp.2021.100220>
- [20]Rana, R. S., Kumar, D., & Prasad, K. (2021). Two warehouse dispatching policies for perishable items with freshness efforts, inflationary conditions and partial backlogging. Operations Management Research. <https://doi.org/10.1007/s12063-020-00168-7>