

# Inexactitud en el inventario de ventas al por menor: ¿Es importante?



por

**Prof. Dr. Yacine Rekik**  
emlyon business school, Francia

**Prof. Dr. Aris A. Syntetos**  
Cardiff Business School, Cardiff University, Reino Unido

**Prof. Dr. Christoph H. Glock**  
TU Darmstadt, Alemania

# Inexactitud en el inventario de ventas al por menor: ¿Es Importante?

Prof. Dr. Yacine Rekik  
emlyon business school, Francia

Prof. Dr. Aris A. Syntetos  
Cardiff Business School, Cardiff University, Reino Unido

Prof. Dr. Christoph H. Glock  
TU Darmstadt, Alemania



## Aviso legal

La investigación para este informe ha recibido el apoyo del ECR Community Shrinkage & On-shelf Availability Group. El presente informe tiene un propósito informativo. Se basa en una revisión de la bibliografía disponible a la que se ha añadido la investigación primaria realizada con organizaciones de venta al por menor en Europa. Antes de emprender cualquier acción basada en el contenido de este informe, recomendamos a las personas o empresas que busquen orientación profesional en función de sus necesidades y requisitos específicos. Cualquier acción de este tipo adoptada por personas o empresas lo será por su cuenta y riesgo. Asimismo, las empresas son responsables de asegurarse de que cumplen todas las leyes y normativas pertinentes, incluidas aquellas relativas a los derechos de propiedad intelectual, la protección de datos y las leyes o normativas sobre competencia. Las imágenes utilizadas en este documento no reflejan necesariamente las empresas que han participado en la investigación.

© octubre de 2019, todos los derechos reservados.

## Acerca de los autores

**Yacine Rekik** es Profesor de Operaciones y Gestión de la Cadena de Suministro en la emlyon business school, Francia. Obtuvo su doctorado en Ingeniería Industrial en la Ecole Centrale Paris. Antes de incorporarse a emlyon, trabajó como investigador asociado en el Distributed Information & Automation Lab de la Universidad de Cambridge. El objetivo principal de su investigación es desarrollar modelos que proporcionen información cualitativa y cuantitativa sobre el impacto de las inexactitudes en el inventario y los beneficios de la tecnología RFID en el rendimiento de las cadenas de suministro en términos de reducción de costos y mejora de los niveles de servicio. Como Profesor catedrático de TOUPARGEL, ha desarrollado nuevas políticas de inventario y enrutamiento teniendo en cuenta la huella ecológica relacionada con el problema de enrutamiento del vehículo.

**Aris A. Syntetos** es Profesor de Investigación Operativa y Gestión de Operaciones en la Cardiff Business School, de la Universidad de Cardiff, donde también es director del PARC Institute of Manufacturing, Logistics and Inventory. Su investigación estudia de qué modo las organizaciones pueden realizar predicciones más precisas de las ventas futuras y cómo dichas predicciones pueden ayudarles a reducir sus inversiones en inventario. Ha asesorado a muchas organizaciones (públicas y privadas) en asuntos relacionados con la previsión de inventarios, y varios métodos y algoritmos en cuyo desarrollo ha participado son utilizados por grandes corporaciones de software (como JDA y Syncron). Aris es director del International Institute of Forecasters (IIF) y forma parte del Comité Ejecutivo de la International Society for Inventories Research (ISIR).

**Christoph H. Glock** es director del Institute of Production and Supply Chain Management y vicedecano del Departamento de Derecho y Economía en la Technische Universität Darmstadt, Alemania. Su investigación se centra en la coordinación de la reposición de inventario y la gestión de las existencias físicas en los almacenes. El Profesor Glock ha trabajado con multitud de empresas. Los modelos de apoyo a la toma de decisiones y las metodologías en cuyo desarrollo ha participado son utilizadas hoy en día con éxito en la industria para gestionar eficazmente los inventarios y las operaciones de almacenamiento. Es miembro de varias sociedades profesionales y editor de dos revistas científicas internacionales.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las empresas que participaron en este proyecto de investigación compartiendo su experiencia y conocimientos en entrevistas y aportando datos de ventas e inventario utilizados para su análisis estadístico. También desean agradecer a todos los demás retailers que realizaron comentarios y proporcionaron opiniones adicionales durante las reuniones del ECR Community's Shrinkage and On-Shelf Availability Group (en Barcelona, París, Düsseldorf, Bruselas y Copenhague).

Para contactar con los autores:

Rekik@em-lyon.com; SyntetosA@cardiff.ac.uk; Glock@pscm.tu-darmstadt.de

## Acerca de ECR Community Shrinkage & On-shelf Availability Group

El Shrinkage & On-shelf Availability Group forma parte de ECR Community, una plataforma voluntaria y colaborativa de retailers y fabricantes cuya misión es «satisfacer de forma óptima, más rápido y a menor costo los deseos del consumidor». Durante los últimos 20 años, el Grupo ha actuado como un think tank independiente, centrado en la creación de nuevas e imaginativas formas de gestionar mejor los problemas de pérdidas y disponibilidad en las estanterías del sector minorista. Defendiendo la idea de «vender más y perder menos», el Grupo está abierto a la adhesión de cualquier retailer y fabricante.

Para más información, visite <http://ecr-shrink-group.com>

La investigación encargada por el grupo ECR Community Shrink & OSA es posible gracias a subvenciones a la investigación independientes aportadas por Checkpoint Systems, Genetec, RGIS y RI.



# Prólogo



ECR Community Shrinkage and On-shelf Availability Group es el buque insignia de la colaboración en materia de pérdidas en el sector minorista.

Desde 1999, hemos proporcionado un flujo constante de nuevas ideas, herramientas y técnicas que demuestran el valor de abordar las pérdidas de forma conjunta, especialmente las pérdidas asociadas con el agotamiento de las existencias.

Como ha revelado esta investigación, es probable que alrededor del 60% de los registros de inventario sufran de inconsistencias en cualquier momento que, cuando se corrigen, y tal como el estudio demuestra, registran crecimientos en las ventas de un 4%-8%. Tal como uno de nuestros miembros retailers compartió, su junta directiva examinó y revisó muchos de los nuevos planes de crecimiento de ventas al por menor que requerían grandes inversiones y riesgos; sin embargo, gracias a la PDI (Precisión de los datos del inventario), un impulsor de las ventas demostrado, puede ser que no necesiten una inversión o un riesgo significativo.

Además, los esfuerzos de la compañía para mejorar PDI serán cada vez más importantes a medida que su relevancia crezca con el tiempo, ya que los compradores investigan la disponibilidad de inventario antes de comprar, y han demostrado su lealtad en situaciones en las que llegan a la tienda y el registro de inventario era erróneo, y no había nada disponible para comprar.

Esperamos que esta investigación pueda inspirar una colaboración aún mayor entre retailers y fabricantes en el desafío de mejorar la exactitud de los registros de inventario y así aumentar las ventas y la lealtad de los compradores. Contamos con poder analizar estos estudios de casos con éxito en nuestras futuras reuniones.

Finalmente, me gustaría dar las gracias a los académicos y a todas aquellas empresas que decidieron apoyar esta investigación: su contribución a ayudar a la comunidad más amplia de retailers y fabricantes a entender mejor esta importante oportunidad de crecimiento de las ventas ha sido muy valiosa.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'John Fonteijn'.

**John Fonteijn**

*Presidente de ECR Community Shrinkage and On-shelf Availability Group*

---

# Contenido

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>2</b>
1.1. El problema .....	2
1.2. Cómo funcionan los sistemas automáticos de gestión de inventario y cómo los registros de inventario inexactos distorsionan su resultado .....	4
1.3. Temas de investigación abordados en este proyecto .....	6
<b>2. Metodología</b> .....	<b>7</b>
2.1. Visión general de la metodología .....	7
2.2. Experimentos .....	8
2.3. Más información .....	10
<b>3. La magnitud de los registros de inventario inexactos</b> .....	<b>11</b>
3.1. Números de referencia (SKU) afectados por inexactitudes en el inventario .....	11
3.2. El sentido de las inexactitudes en el inventario .....	13
3.3. El tamaño de las inexactitudes en el inventario .....	14
3.4. Resultados por categoría de producto .....	16
<b>4. El desarrollo de registros de inventario inexactos</b> .....	<b>20</b>
4.1. Cómo se desarrolla la inexactitud con el tiempo .....	20
4.2. Cómo se desarrolla la inexactitud en función de los ajustes manuales .....	22
<b>5. El impacto de los registros de inventario inexactos en las ventas</b> .....	<b>23</b>
5.1. Cómo afecta la comprobación del inventario a las ventas .....	23
5.2. Resultados por categoría de producto .....	26
<b>6. Recomendaciones, prácticas y conclusión</b> .....	<b>28</b>
<b>Apéndice: Replica de experimentos</b> .....	<b>30</b>
<b>Lista de referencias</b> .....	<b>33</b>

---

# Resumen ejecutivo

Existe un creciente conjunto de pruebas, en la bibliografía académica y profesional, que sugiere que los registros de inventario de los retailers son, en gran medida, inexactos. Y es razonable suponer que cuanto mayor sea la precisión de los datos del inventario (PDI), mayor será el impacto en las ventas. Pero, ¿qué significa esto en términos reales? Hasta el día de hoy, no lo sabíamos. Sin embargo, basándonos en el trabajo descrito en este informe, ahora sabemos que para un retailer de comestibles europeo típico con 10.000 millones de euros en ventas, corregir la PDI puede suponer un aumento de las ventas de entre 400 y 800 millones de euros. Cabe esperar que, además, se consigan otros beneficios financieros relacionados (como el ahorro en mano de obra derivado de la reducción de los escaneos y de las inversiones en inventario), si bien este aspecto queda fuera del ámbito de este proyecto.

Realizamos nuestra investigación en estrecha colaboración con siete retailers europeos (en cuatro países europeos) en los sectores de los comestibles/mercancía general y moda/textil. Se utilizó un experimento estructurado de tipo prueba-control, según el cual las tiendas de prueba están sujetas a recuentos de existencias en un momento determinado, mientras que las tiendas de control no lo están, lo que nos permite medir el efecto de conciliar (o no conciliar) los registros de existencias sobre las ventas. Nuestro análisis abarcó aproximadamente 1 millón de referencias (SKU) vendidas en 100 tiendas. Estos datos son de un orden de magnitud diferente a todo lo que se ha intentado hasta ahora en la bibliografía académica y profesional, lo que nos lleva a conclusiones importantes, fiables y de confianza.

Averiguamos que alrededor del 60% de las SKU analizadas sufren inexactitudes en los registros de inventario. La magnitud media de las inexactitudes del registro de inventario para las SKU afectadas es de aproximadamente +6,6 y -6,0 unidades para las discrepancias positivas y negativas, respectivamente. La corrección de estas inexactitudes produce un aumento de las ventas en los retailers participantes de entre el 4% y el 8% aproximadamente. Aunque cabe esperar que cuanto mayor sea la PDI mayor será el aumento de las ventas (resultante de su corrección), esto depende también de los precios de las SKU. Curiosamente, los retailers más «exactos» (con altos márgenes de beneficio o precios altos) también se benefician enormemente de la corrección de sus registros de inventario. Por lo tanto, no importa cuán precisos sean sus registros; este informe demuestra que se puede ganar mucho más con una mayor exactitud.



Asimismo, los resultados demuestran que la mayor oportunidad de mejora reside en los artículos caros de gran volumen, y las variaciones en la inexactitud de los registros de inventario mostradas por categoría de producto son particularmente informativas en cuanto a que categorías debería prestársele más atención. Finalmente, discutiremos y mostraremos los resultados de como se deteriora la exactitud del inventario con el tiempo, tras un recuento de existencias. Esto tiene implicaciones a la hora de decidir con que frecuencia y cuando debe realizarse la comprobación del inventario.

Esperamos que estos hallazgos sean de gran valor para los retailers y fabricantes para: i) decidir cuanto deben invertir para mejorar la exactitud de los registros de inventario; ii) priorizar las inversiones en recuentos de existencias por categoría y clase de producto; iii) comprender el comportamiento de las discrepancias positivas y negativas. Las que provienen de diferentes fuentes de la PDI y, por lo tanto, el conocimiento de si la PDI es predominantemente positiva o negativa, deberían facilitar la investigación específica de las causas fundamentales; iv) discutir el recuento como una estrategia de aumento de las ventas en lugar de una necesidad costosa. Invitamos a los altos ejecutivos de cualquier organización retailer a que lleven a cabo el mismo experimento que hemos realizado y que vean por sí mismos el valor derivado de la corrección de la PDI. Para ponérselo un poco más fácil, presentamos los pasos principales para replicar el experimento en un Apéndice al final del informe.

# 1. Introducción

## 1.1. El problema

Para gestionar los niveles de inventario, las empresas suelen emplear herramientas de software que utilizan datos de inventario y ventas para pronosticar automáticamente la demanda y resurtir los almacenes y las estanterías de las tiendas.<sup>1</sup> En el sector minorista, las empresas gastan alrededor del 1% de sus ventas anuales en la adquisición y operación de dichos sistemas [1].

Una debilidad de los sistemas de gestión de existencias automáticos es que las reposiciones se ejecutan en función de los niveles de inventario registrados en el sistema, que pueden diferir del inventario que está realmente disponible en la tienda o el almacén. Si el sistema de gestión de existencias muestra un nivel de existencias superior al nivel de inventario realmente disponible, la reposición del inventario se realiza demasiado tarde, lo que puede provocar el agotamiento de las existencias y que la empresa no pueda satisfacer la demanda de los clientes. Si el sistema muestra un nivel de inventario inferior al realmente disponible, la reposición se realiza demasiado pronto, lo que lleva a niveles de inventario innecesariamente altos [2, 3]. En ambos casos, los registros de inventario imprecisos impiden que el sistema de gestión de existencias (de cara instalación y manejo) despliegue todo su potencial, por lo que las ganancias disminuyen. Los registros de inventario inexactos pueden deberse a diversos factores, que incluyen ajustes manuales incorrectos de los registros de existencias, hurto por parte de empleados o clientes, daños o deterioro, envíos incorrectos, o errores de salida [1, 2, 4, 5].<sup>2</sup>

Otro problema que puede provocar la inexactitud de los registros es la necesidad de realizar frecuentes «comprobaciones de espacios vacíos», es decir, el envío de los empleados a la tienda o al almacén para que comprueben manualmente si se han agotado los productos en las estanterías. Los costos asociados con tales actividades (que obviamente podrían ahorrarse si el sistema de gestión de inventario indicara correctamente la cantidad de artículos restantes) pueden ser inmensos. Dado que la mayoría de las tiendas gastan casi el 10% de sus ventas en mano de obra [6], reducir el número de escaneos sin sacrificar la exactitud del inventario podría mejorar sustancialmente los beneficios.

**El agotamiento de existencias** se refiere a situaciones en las que no se dispone de una referencia determinada, de modo que la empresa no puede satisfacer la demanda de los clientes, lo que provoca pérdidas en las ventas y en el ánimo de los clientes.

Se puede diferenciar entre situaciones de **agotamiento de existencias en la tienda**, en las que el artículo no está disponible en los locales del minorista, y situaciones de **agotamiento de existencias en estantería**, en las que el artículo está disponible en la tienda, pero las estanterías están vacías y, por lo tanto, los clientes no pueden comprar el artículo [3].

La inexactitud de los registros de existencias constituye un enorme problema, especialmente en el sector minorista. Una investigación previa descubrió que la proporción de registros de inventario incorrectos puede oscilar entre el 65% y el 80% ([1, 4]), donde los registros de inventario inexactos pueden indicar niveles de inventario más altos o más bajos de los que realmente están disponibles en la tienda. DeHoratius y Raman [1] analizaron 37 tiendas de un retailer estadounidense y descubrieron que el 65% de los registros examinados eran inexactos. La diferencia absoluta entre el nivel de inventario real y el registrado en el sistema de gestión de inventario para una referencia (SKU) era del 35% del inventario disponible en promedio en este minorista. Por lo tanto, los registros de existencias inexactos constituyen un importante factor de agotamiento de existencias que reduce los niveles de servicio al cliente y las ventas en el sector retailer [7, 8, 9].

Los retailers que deseen mitigar los problemas derivados de la inexactitud de los inventarios pueden adoptar las siguientes medidas:

- <sup>1</sup> En la Sección 1.2 explicamos con más detalle cómo funcionan los sistemas automáticos de gestión de inventario y cómo los registros de inventario inexactos pueden reducir las ventas.
- <sup>2</sup> Los factores tales como daños o el deterioro de los artículos solo conducen a registros de inventario incorrectos si los artículos afectados se descartan sin eliminarlos de los registros.

1. Implementar *medidas preventivas* para evitar que los registros pierdan su exactitud, por ejemplo, utilizando sistemas RFID para reducir los errores de recuento o de salida (por ejemplo, [10]), o introduciendo controles de calidad rigurosos en la zona de recepción de mercancías de las tiendas.
2. Aplicar *medidas correctivas* para eliminar inexactitudes en los registros de inventario, por ejemplo, mediante recuentos periódicos de existencias (por ejemplo, [11]), o escaneos continuos de diferencias.
3. *Aceptar la inexactitud* y utilizar un sistema de gestión de inventario que tenga en cuenta explícitamente el error y reponga las estanterías en consecuencia (por ejemplo, [5]).

Curiosamente, la medida 3 aún no está disponible, es decir, que los autores sepan, no existen paquetes de software que tengan en cuenta las IRI en sus cálculos de reposición.<sup>3</sup> Las medidas 1 y 2 están asociadas a un coste adicional considerable, por ejemplo, en el recuento de las existencias o en la implementación y manejo del sistema RFID. Por lo tanto, los retailers tienen que comparar el costo adicional de mejorar la gestión de los registros de inventario con el aumento de las ventas como resultado de datos precisos en las existencias. Sin embargo, el impacto ejercido por los registros de inventario inexactos en las ventas nunca ha sido examinado en un estudio científico.<sup>4</sup> Cualquier evidencia previa, por importante que sea, puede ser calificada de anecdótica.

Nuestro trabajo considera el impacto de la medida 2. Por mucho que nos hubiera gustado considerar también el efecto de la medida 1, la falta de información relacionada con el uso de RFID o de cualquier otra tecnología preventiva en los retailers participantes significa que solo hemos examinado el impacto de los recuentos de existencias.<sup>5</sup>

Presentamos los resultados de un riguroso y exhaustivo estudio sobre el impacto de las mejoras en la exactitud de los registros de inventario en las ventas en el sector minorista. Hemos investigado dicho impacto a través de un experimento de prueba-control, en el que sometimos a las tiendas de prueba a recuentos de existencias que no se realizaron en las tiendas de control. La comparación de ambos tipos de tiendas nos permite comprender mejor el impacto de eliminar la IRI de los datos de inventario. El aumento de las ventas puede contrastarse con el costo del recuento de existencias y permite tomar decisiones fundamentadas respecto a la política de recuento de existencias y la inversión.

Los recuentos de existencias se consideran una necesidad en el sector minorista; a menudo se realizan con fines de auditoría y en situaciones en las que las tiendas están relativamente vacías, a fin de minimizar el esfuerzo asociado con el recuento. En este informe demostraremos que el recuento de existencias es en realidad algo más que una necesidad costosa: también puede desempeñar un papel importante en el aumento de las ventas de un minorista.

La siguiente sección explica con más detalle cómo los registros de inventario inexactos distorsionan el resultado de los sistemas automáticos de gestión de inventario. La sección 1.3 describe los temas de investigación que se abordan en este trabajo.

**Precisión de los datos del inventario (PDI)** es la discrepancia entre el nivel de inventario registrado en el sistema de gestión de inventario y el nivel de inventario real encontrado en la tienda [3, 12]. Algunos retailers definen una zona de discrepancia (por ejemplo, una unidad o el uno por ciento de las unidades registradas en el sistema para esa referencia en particular) dentro de la cual se supone que no existe ningún error [13]. Este estudio asume que los registros de inventario de una referencia son inexactos si el número de unidades de esa referencia disponibles en la tienda difiere del nivel de inventario registrado en el sistema (incluso si la diferencia es de una sola unidad) y, por consiguiente, no adopta un enfoque de zona de discrepancia.

- 3 Sabemos que algunas empresas han adoptado el concepto de «factor de rechazo», es decir, aceptan que los registros de inventario son inexactos y tratan de tenerlo en cuenta, por ejemplo, descontando las existencias a lo largo del tiempo en su sistema de previsión. Sin embargo, estos ajustes son arbitrarios, carecen de rigor y apoyo teórico, lo que hace que su aplicación sea muy problemática y su eficacia muy cuestionable.
- 4 Excepciones notables son las obras de Raman et al. [13] y DeHoratius y Raman [1] que proporcionan estimaciones aproximadas de cómo registros de inventario más precisos podrían influir en las ventas.
- 5 Los lectores interesados pueden consultar el estudio de Adrian Beck [25] para obtener más información sobre cómo la tecnología RFID puede beneficiar a las ventas, reducir el almacenamiento de existencias y reducir la reducción de precios en un contexto de venta al por menor.

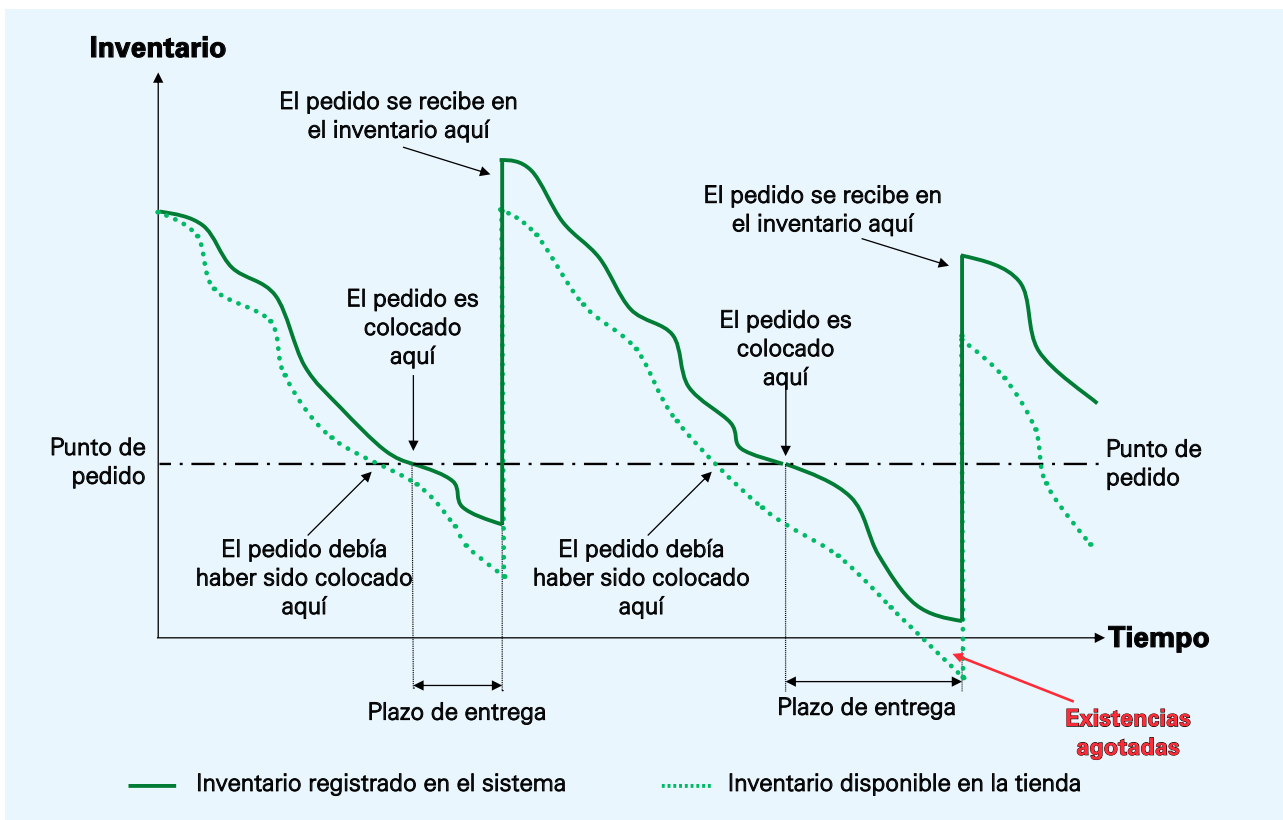


## 1.2. Cómo funcionan los sistemas automáticos de gestión de inventario y cómo los registros de inventario inexactos distorsionan su resultado

Existen diferentes maneras de automatizar las decisiones de reposición de inventario.<sup>6</sup> Para ilustrar el modo en que los registros de inventario inexactos pueden distorsionar los sistemas de gestión de inventario —lo que puede conducir a un agotamiento de existencias o a niveles de inventario innecesariamente altos—, se explica, a continuación, un principio de reposición de inventario utilizado con mucha frecuencia en el sector minorista.

El sistema de gestión de inventario realiza un seguimiento del inventario disponible por SKU en cada tienda retailer a lo largo del tiempo. El nivel de inventario registrado en el sistema se reduce cada vez que se escanea un artículo en la caja o cuando se registra una eliminación de inventario en el sistema (por ejemplo, cuando se eliminan artículos dañados o deteriorados de las estanterías de la tienda y cuando los empleados registran estas eliminaciones en el sistema). Cuando se recibe un reposición en la tienda, el registro de inventario se incrementa de nuevo. Muchos retailers especifican lo que se llama un punto de pedido para cursar reposiciones de inventario. Cuando el registro de inventario alcanza este punto de pedido, el sistema de gestión de existencias realiza automáticamente un pedido (al centro de distribución o al proveedor) para reponer el inventario de la tienda. Después de un cierto plazo, el pedido realizado automáticamente es recibido en el inventario de la tienda minorista. Este principio se ilustra gráficamente en las Figuras 1a y 1b (líneas verdes sólidas).

Si los registros de inventario son inexactos, las existencias realmente disponibles en la tienda difieren del inventario registrado en el sistema de gestión de existencias. Las discrepancias entre los niveles de inventario registrados y los disponibles pueden ser tanto negativas como positivas. El caso de las discrepancias negativas se ilustra en la Figura 1a. En este caso, factores como el hurto, el extravío o los daños no registrados llevan a un consumo adicional de inventario no reflejado en el sistema de gestión de inventario. Por consiguiente, el inventario real de la tienda (líneas verdes discontinuas en la Figura 1a) es inferior al inventario registrado (líneas verdes sólidas en la Figura 1a).

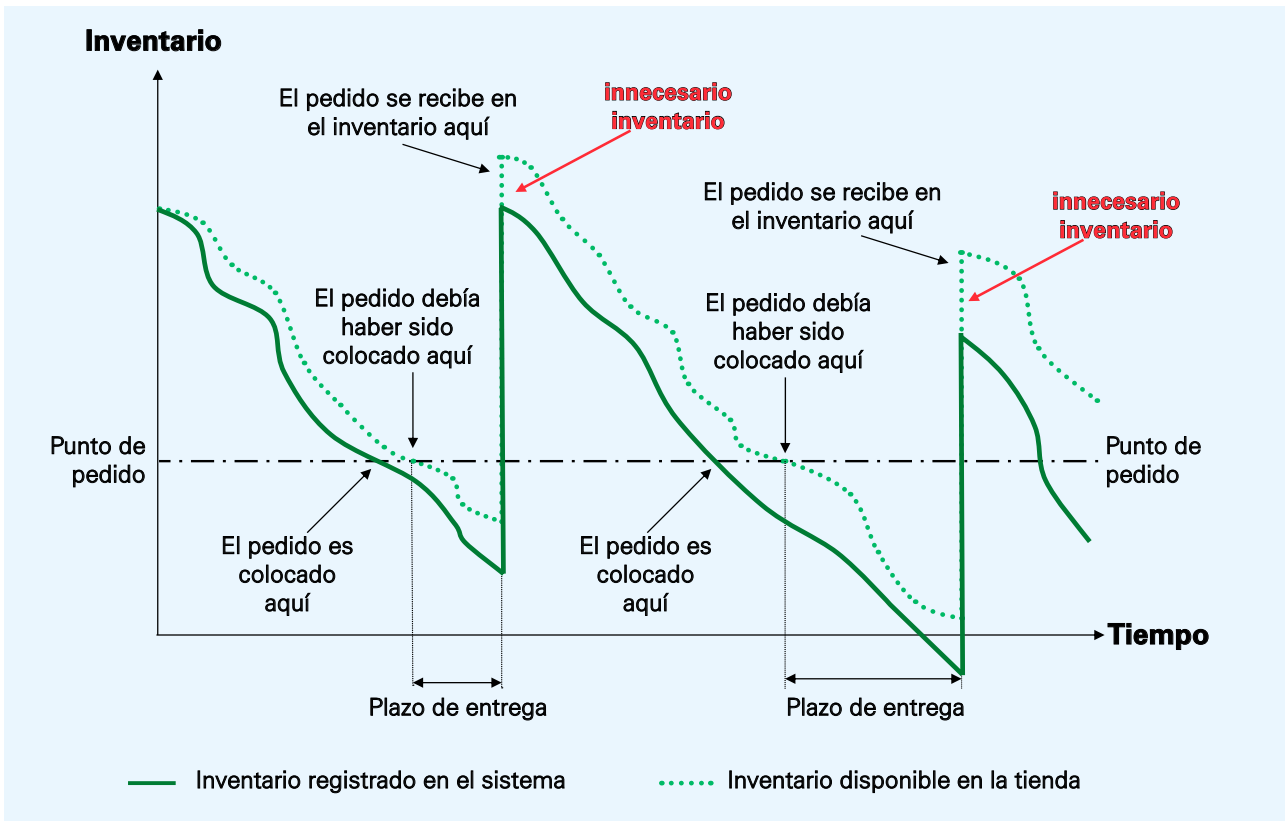


**Figura 1a.** Reposición automática de inventario y agotamiento de existencias desencadenados por registros de existencias inexactos (discrepancias negativas de inventario)

<sup>6</sup> En el popular libro de texto de Silver et al. [14], se puede encontrar una visión general de los principios de gestión de existencias.

Como consecuencia de ello, los pedidos se realizan demasiado tarde, lo que aumenta el riesgo de agotamiento de existencias. Esto lleva a pérdidas en las ventas a lo largo del tiempo. En el ejemplo presentado en la Figura 1a, el sistema de gestión de inventario ni siquiera es consciente de la falta de existencias, ya que el nivel de inventario que se muestra en el sistema es positivo todo el tiempo.

El caso de discrepancias positivas en el inventario se ilustra en la Figura 1b. En este caso, factores como entregas adicionales, escaneos erróneos en la caja o productos perdidos que se encuentran de nuevo (pero que no se registran en el sistema) conducen a una situación en la que el inventario disponible para una determinada referencia es mayor que el inventario registrado en el sistema. La consecuencia es que los pedidos se cursan demasiado pronto, lo que conduce a inventario innecesario en el sistema que provoca costos adicionales.<sup>7</sup>



**Figura 1b.** Reposición automática de inventario y excesivo inventario desencadenados por registros de existencias inexactos (discrepancias positivas de inventario)

Las dos situaciones ilustradas en las Figuras 1a y 1b pueden darse indistintamente para la misma referencia, es decir, una SKU puede sufrir discrepancias negativas de inventario en un período que conduzca al agotamiento de existencias, lo que se convierte en una situación con discrepancias positivas de inventario y existencias innecesarias en otro período.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> La Figura 1b muestra que el inventario adicional puede contribuir a evitar el agotamiento de existencias. Dado que el sistema de gestión de existencias no es consciente de este inventario adicional, no se incluye en los cálculos del sistema que equilibra los costos de mantenimiento de existencias con las pérdidas de ventas que produciría un número «razonable» de existencias agotadas. Esto conduce a una reducción de los beneficios.

<sup>8</sup> Aún siendo importante, el efecto de la comprobación de los registros de inventario sobre los costos de mantenimiento de existencias no se examina en nuestro estudio. Tiene sentido asumir que la corrección de discrepancias negativas para una referencia en particular resultará en mayores inventarios; por el contrario, la corrección de discrepancias positivas debería resultar en inventarios menores. Sin embargo, es difícil prever lo que sucederá en términos de inversión en el inventario a lo largo del tiempo para una determinada referencia, y, más aún, en todas las referencias. Esto dependería de la prevalencia de discrepancias positivas o negativas, del coste de las referencias implicadas y de los gastos de mantenimiento de las existencias correspondientes a los distintos retailers (en función del tamaño de las tiendas, etc.).

### 1.3. Temas de investigación abordados en este proyecto

Para comprender mejor cómo influyen los registros de existencias inexactos en las ventas en el sector minorista, nuestro proyecto de investigación pretendía responder progresivamente a las siguientes preguntas:

1. ¿Hasta qué punto son inexactos los registros de inventario en el sector minorista?
2. ¿Cómo se deterioran los registros con el tiempo?
3. ¿Cómo afecta a las ventas una mejora en la exactitud de los registros de inventario?

En primer lugar, se aborda la magnitud del problema de inexactitud del registro de inventario (porcentajes de referencias afectadas y tamaño y sentido (positivo, negativo) de los errores). Ampliamos este análisis en categorías de productos y también en clases de productos (en las clasificaciones ABC tradicionales).

Un **análisis ABC** clasifica un número de artículos en orden decreciente de valor anual en €/£/\$ (precio multiplicado por el número de artículos vendidos en un año) u otros criterios.<sup>9</sup> Este conjunto se divide en tres clases, denominadas A, B y C (véase, por ejemplo, [14]). Los artículos tipo A suelen ser un número relativamente pequeño de artículos que contribuyen, colectivamente, a una gran parte del volumen de negocios total (por ejemplo, el 20% de los artículos que representan el 70% del volumen de negocios total), mientras que los artículos tipo C suelen ser un número relativamente grande que contribuyen, colectivamente, a una parte relativamente pequeña del volumen de negocios total (por ejemplo, el 50% de los artículos que representan el 5% del volumen de negocios total). Los artículos tipo B oscilan entre las otras dos clases, tanto en lo que respecta al número de artículos como a la contribución al volumen de negocios.

Posteriormente, evaluamos cómo la exactitud del inventario se deteriora con el tiempo tras un recuento de existencias. Cuando se realiza un recuento de existencias, se concilian los inventarios físicos e informatizados. Saber cuán rápido (y en qué medida) se deteriora la precisión de los datos del inventario (PDI) con el tiempo permite una mejor comprensión de con qué frecuencia (y cuándo) es necesario realizar la comprobación del inventario. Esto conlleva importantes repercusiones económicas y puede ayudar a las empresas a equilibrar las inversiones pertinentes con el aumento de las ventas. También significa que los retailers deben revisar el propósito mismo del recuento de existencias y la motivación de los plazos y la frecuencia con que se introducen. Tal como se expuso anteriormente, el recuento de existencias es visto como un modo de cumplir con la auditoría y una forma de ejercicio sumamente costosa<sup>10</sup> que: i) se introduce cuando el almacén está en su punto más bajo para facilitar la tarea y hacerla menos costosa<sup>11</sup>; ii) su frecuencia está motivada por el equilibrio entre el ahorro de costos y la corrección del deterioro de la exactitud. Su papel como impulsor del aumento de las ventas es ignorado.

Con ese fin, pretendimos vincular los datos de inventario exactos con los aumentos de ventas (o, por el contrario, los datos de inventario inexactos con el potencial de ventas perdido). Sabemos muy poco acerca de esta importante relación que debería ser instrumental a la hora de tomar decisiones sobre la inversión y los recursos comprometidos para abordar las inexactitudes de los registros de inventario.

Antes de desarrollar los resultados que hemos alcanzado, proporcionaremos información clave sobre la metodología que hemos seguido para llevar a cabo nuestro análisis. Ello se describe en la siguiente sección.

<sup>9</sup> Más adelante, en nuestro análisis utilizamos el método ABC para clasificar las referencias según su contribución a la discrepancia de inventario. En este contexto, los artículos de tipo A serían un pequeño número de artículos que contribuyen a una gran parte de la discrepancia de inventario total encontrada en la empresa.

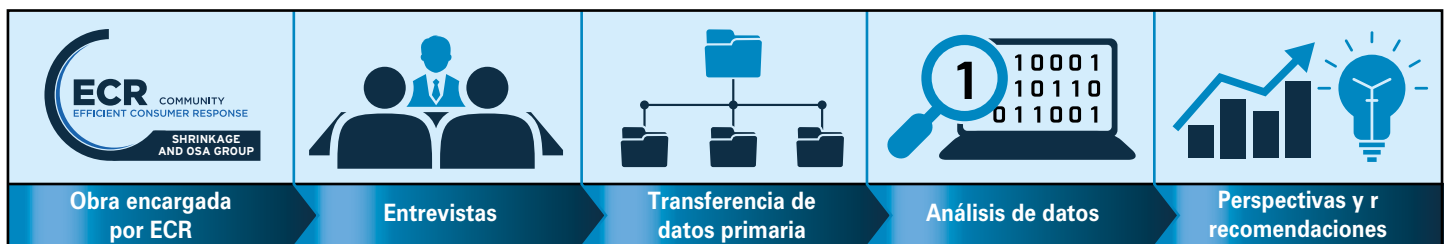
<sup>10</sup> En muchos minoristas, no solo genera costos el tiempo necesario para llevar a cabo el recuento real de existencias, sino también la preparación del recuento de existencias, que, a menudo, debe comenzar unas semanas antes del recuento.

<sup>11</sup> También se introducen a menudo ciclos continuos de recuento de inventario, por lo que cada mes (supongamos) se audita el 8% de las tiendas de los minoristas.

# 2. Metodología

## 2.1. Visión general de la metodología

Esta investigación se llevó a cabo en estrecha colaboración con siete retailers (en cuatro países europeos) en los sectores de los comestibles/mercancía general y moda/textil. La Figura 2 ilustra los principales pasos de la metodología utilizada para los propósitos de este proyecto. Una vez que ECR nos encargó el trabajo, realizamos extensas entrevistas telefónicas y cara a cara con los retailers para definir el área problemática, analizar el estudio y obtener información sobre la percepción de los retailers sobre los problemas asociados con registros de inventario inexactos. Obtuvimos el consentimiento de los retailers para protocolizar las entrevistas, y posteriormente se preparó un protocolo para todas ellas, con una duración aproximada de una hora cada una. Esto nos proporcionó un buen material para i) apreciar los detalles operativos importantes, específicos para cada uno de los minoristas; ii) determinar los arreglos metodológicos de nuestro estudio; iii) especificar las preguntas que nos propusimos responder.



**Figura 2.** Principales etapas de la metodología utilizada

Después de firmar los acuerdos de confidencialidad, los retailers transfirieron los datos de ventas e inventario al equipo de investigación. El proceso primario de transferencia de datos implicó en muchas ocasiones visitas físicas a las instalaciones de los retailers para comprender mejor sus operaciones, discutir detalles relacionados con los datos, aclarar complejidades algorítmicas y, lo que es de suma relevancia, acordar objetivos y resultados de interés para el retailer en particular. El análisis para cada retailer constaba de dos partes: i) una parte genérica, que cubría los resultados y las cuestiones de investigación abordadas colectivamente en este proyecto, en todos los minoristas; ii) una parte específica del minorista, que abordaba cuestiones de investigación de interés para ese retailer en particular. La transferencia de datos se logró de diversas maneras, de acuerdo con los protocolos de seguridad de datos de cada minorista.<sup>12</sup>

Se creó una plantilla de análisis de datos en Excel (complementada por una serie de subrutinas desarrolladas en Visual Basic for Applications, VBA) para estandarizar, en la medida de lo posible, el proceso de análisis de datos (o al menos la parte genérica del mismo). Esto no fue fácil de lograr, dados los millones de registros procesados para algunos de los minoristas, y de hecho la parte de análisis de datos del proyecto fue particularmente exigente. Después de estructurar apropiadamente los datos para facilitar el análisis estadístico, se realizaron varias pruebas sobre los mismos para responder a las preguntas de la investigación. El análisis de los resultados se complementó con debates de seguimiento con los minoristas, y se estableció un intercambio frecuente de información en los eventos de ECR Shrinkage & On-Shelf Availability Group en Barcelona (febrero de 2017), Dusseldorf (mayo de 2017), París (febrero de 2018), Bruselas (octubre de 2018) y Copenhague (junio de 2019), así como en otras presentaciones dirigidas al público académico y profesional.

El proyecto se cerró con la interpretación de los resultados y la obtención de ideas y recomendaciones de la dirección.

<sup>12</sup> En la siguiente sección del informe se ofrecen más detalles sobre los datos y el experimento realizado.

Los nombres de las empresas que participan en el proyecto no pueden ser divulgados, pero en el Cuadro 1 figura información clave relacionada con cada una de ellas. Nótese que el retailer *a* compartió únicamente información de tres categorías de productos (vinos y bebidas alcohólicas, juguetes y cuidado de mascotas), mientras que los datos obtenidos de otros retailers cubren toda su cartera de productos. Asimismo, cabe señalar que, de las aproximadamente 1 millón de referencias examinadas, terminamos utilizando alrededor de 233.000. Estas fueron las que coincidieron plenamente con la estructura experimental (que se discutirá en la Sección 2.2). En las Secciones 3, 4 y 5 de este informe, presentaremos los resultados promedio de todos los retailers que participan en esta investigación, diferenciaremos entre los grupos de retailers «comestibles/general» y «moda/textil» cuando corresponda y, cuando sea posible (necesario), proporcionaremos algunos resultados específicos del minorista.

**Cuadro 1.** Atributos clave de los retailers que participan en este proyecto y sus datos<sup>13</sup>

Minorista	N.º de tiendas	N.º de referencias	N.º de referencias utilizadas	Tipo de datos	Tipo de minorista
a	20	27.312	27.312	Ventas, datos de existencias e informes de comprobación del inventario	Comestibles/general
b	12	36.349	26.856	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Comestibles/general
c	18	207.501	25.616	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Comestibles/general
d	20	334.616	96.385	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Comestibles/general
e	3	4.962	1.975	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Moda/textil
f	10	2.418	2.417	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Moda/textil
g	8	420.992	52.757	Informes de ventas y de comprobación del inventario	Moda/textil
<b>Σ</b>	<b>91</b>	<b>1.034.150</b>	<b>233.318</b>		

**Nota:** Todos los números/cifras se presentan con puntos (.) para indicar miles y comas (,) para indicar decimales.

## 2.2. Experimentos

Los datos utilizados para este trabajo se recogieron en dos experimentos que se explican detalladamente a continuación.

### Experimento I

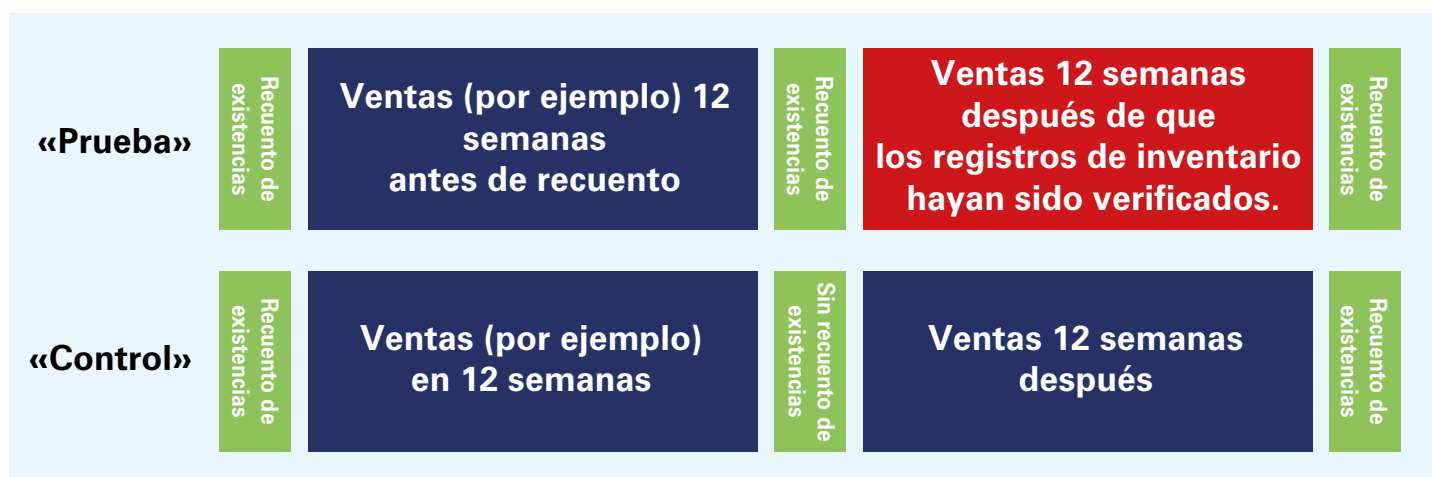
Los retailers que participaron en el proyecto seleccionaron varios pares de tiendas (emparejadas). Por cada par de tiendas, una fue asignada al grupo de prueba y la otra al grupo de control. El emparejamiento fue llevado a cabo por la empresa (basándose en el conocimiento de la gestión) o por el equipo de investigación (utilizando un algoritmo desarrollado), o, en algunos casos, por ambos (como resultado del debate entre los retailers y el equipo de investigación). En cualquier caso, los criterios considerados para el emparejamiento de las tiendas están relacionados con el tipo de ubicación (tienda de ciudad, urbana, etc.), tamaño de la tienda, y capacidad de gestión y tecnológica.

<sup>13</sup> En algunos casos, los retailers de moda/textil que participaron en esta investigación también venden productos de belleza y cosméticos.

Tanto para las tiendas de prueba como para las de control, tras una primera comprobación del inventario, se realizó un seguimiento de los datos del inventario y de ventas<sup>14</sup> durante 12 semanas.<sup>15</sup> Posteriormente, se realizó una comprobación del inventario en todas las tiendas de prueba de los retailers y se corrigieron en el sistema las inexactitudes identificadas durante dicha comprobación. No se efectuó ninguna comprobación del inventario en las tiendas de control. Posteriormente, se realizó un seguimiento de los datos de los registros de ventas e inventario durante otras 12 semanas, y se realizó una comprobación del inventario de nuevo en todas las tiendas (prueba y control). Este experimento nos permitió observar:

- I) la magnitud de los registros de inventario inexactos en los retailers participantes, comparando la información de inventario indicada en el sistema de información con las existencias encontradas en las tiendas durante las auditorías de existencias (pregunta de investigación n.º 1);
- II) los efectos de corregir los registros de inventario (en las tiendas de prueba) frente a no corregir los registros de inventario (en las tiendas de control) (pregunta de investigación 3).

En algunos casos, todo lo anterior ya había ocurrido alguna vez en el pasado, por lo que se trataba de recuperar los datos apropiados para poder llevar a cabo nuestro experimento. En otros casos, sin embargo, ocurrió en tiempo real, es decir, los retailers diseñaron/introdujeron un recuento de existencias que se ajustaba a nuestras sugerencias experimentales. La estructura del experimento se ilustra en la Figura 3.



**Figura 3.** Estructura del experimento I. Tenga en cuenta que el análisis comienza y termina con un recuento de existencias tanto en las tiendas de prueba como en las de control para garantizar el encuadre adecuado del experimento.

Para llegar a las conclusiones, se utilizaron alrededor de 233.000 referencias SKU. Se trataba de las referencias que se ajustaban a la estructura experimental anteriormente mencionada, es decir, que se vendieron tanto antes como después del momento en que tuvo lugar la auditoría de existencias a mitad del experimento (en las tiendas de prueba) y que también se incluyeron en la propia auditoría de existencias. Hubo una restricción adicional que introdujimos para asegurarnos de evitar comparar manzanas con naranjas. Se empleó una clasificación de tipo ABC para clasificar los artículos como de movimiento rápido, medio y lento, y todas las referencias consideradas en nuestra investigación estaban en la misma clase, tanto en las tiendas de prueba como en las de control. Debatimos la clasificación ABC y los resultados relacionados en la Sección 3.4.

<sup>14</sup> En un caso, también dispusimos de datos sobre los niveles de inventario.

<sup>15</sup> Para algunos minoristas, tuvo que variarse en el tiempo la configuración experimental, a fin de alinear el experimento con los patrones de comprobación del inventario.

## Experimento II

En el retailer *a*, se realizó un experimento adicional. En las tiendas de prueba seleccionadas por el minorista, se realizó un inventario inicial y se eliminaron del sistema las inexactitudes del registro de inventario identificadas durante la comprobación del inventario. Posteriormente, se realizaron otras cinco comprobaciones consecutivas al final de las cinco semanas siguientes. Se registraron las inexactitudes identificadas durante las comprobaciones, pero no se eliminaron del sistema. Después de un total de seis comprobaciones, se programó una pausa de cuatro semanas, y luego se completaron seis comprobaciones adicionales, de nuevo sin eliminar las inexactitudes de los datos. Esto nos permitió hacer un seguimiento de los cambios en los registros de inventario a lo largo del tiempo en paralelo con los cambios reales en el inventario y desarrollar una mejor comprensión del comportamiento del sistema (pregunta 2 de la investigación). Para llegar a las conclusiones, se utilizaron alrededor de 27.000 referencias SKU. La estructura del experimento se ilustra en la Figura 4.

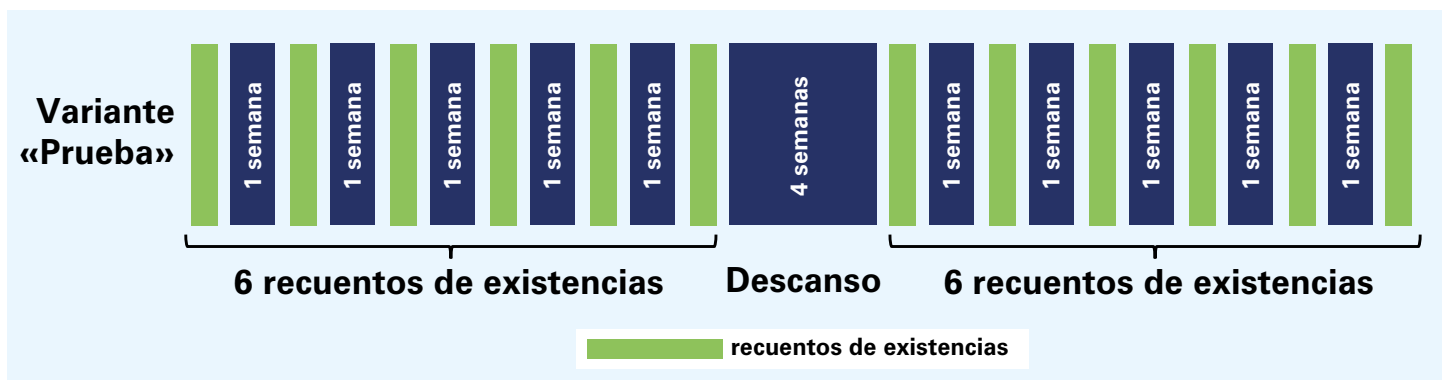


Figura 4. Estructura del experimento II

### 2.3. Información adicional

Al analizar los datos, se tuvieron en cuenta otras cuestiones importantes, cuyo debate va más allá del alcance de este informe. Sin embargo, mencionemos aquí brevemente que tuvimos en cuenta: i) las características de las series temporales: el propósito de especificar intervalos «razonablemente» largos (12 semanas) antes y después de la comprobación del inventario que tuvo lugar en las tiendas de prueba era poder controlar cuestiones como la tendencia y la estacionalidad; ii) las promociones: el experimento se llevó a cabo de tal manera que las ventas fueron filtradas para retirar los efectos de las promociones (en caso de haberlas), que de otro modo distorsionarían el análisis.

No obstante, cabe señalar que este trabajo no se refería al establecimiento de la causalidad y que no se ha recogido ninguna información pertinente de los retailers participantes. Esto significa que no hemos construido modelos de regresión que vinculen nuestra variable de respuesta (IRI) con un número de variables independientes que (potencialmente) tengan algún poder explicativo. Como tal, no podemos «explicar» los resultados en un sentido estadístico, sino más bien utilizar la información surgida en el ámbito de nuestros debates con los retailers y las referencias al trabajo realizado por otros para interpretar nuestros hallazgos e «inferir» la causalidad. De manera similar, cualquier pregunta (hipótesis) que busque establecer vínculos explicativos como «¿cuál es el efecto de realizar los recuentos de existencias internamente o de subcontratar la tarea a organizaciones externas?» puede no ser respondido (abordado) como parte de esta investigación. La causalidad será considerada en la próxima fase de este trabajo y volveremos sobre este tema en la última sección del informe, donde se esbozan las posibles extensiones de nuestra investigación.

Antes de cerrar esta sección, debemos aclarar que hemos tratado de mantener este informe lo más claro y no técnico posible, lo que significa que optamos por la presentación de promedios (y estadísticas descriptivas), dejando de lado cualquier calificación relacionada con las pruebas de significación estadística que hemos realizado para corroborar nuestros hallazgos. Para cualquier consulta sobre los aspectos técnicos (estadísticos) de este trabajo, no dude en ponerse en contacto con cualquiera de los autores de este informe.

# 3. La magnitud de los registros de inventario inexactos

## 3.1. El número de referencias SKU afectadas por inexactitudes en el inventario

Nuestro primer objetivo fue obtener información sobre la magnitud de los registros de inventario inexactos. La Figura 5 muestra que para el 59,54%<sup>16</sup> de las referencias auditadas, la cantidad (física) en existencias no coincidía con la cantidad mostrada en el sistema de información en el momento de la comprobación del inventario. La proporción de registros de existencias inexactos es mayor en el caso de los retailers de comestibles/mercancía general (63,39%) que en el de los de moda/textil (54,08%). Las conversaciones con los retailers participantes indicaron que este resultado puede deberse al hecho de que los retailers de comestibles/mercancía en general tienen una cartera de productos mucho mayor que la de los de moda/textil (lo cual es ciertamente el caso de las empresas que han participado en el experimento), lo que las expone a factores que impulsan la IRI con mayor frecuencia. Esto confirma investigaciones anteriores sobre inexactitudes en los registros de inventario y, más en general, sobre el agotamiento de existencias, que han descubierto que la cantidad de venta anual es un factor importante de IRI/agotamiento de existencias ([1,15]). Otra cuestión importante es que en la venta al por menor de comestibles, los clientes a menudo compran un gran número de artículos a la vez; si usted compra alimentos, es «normal» comprar 50 artículos (de diferentes referencias) a la vez, pero probablemente no compraría 50 pares de zapatos a la vez. Comprar un mayor número de unidades a la vez hace que los errores en caja sean más probables, debido a la presión del tiempo y al gran volumen de artículos que necesitan ser procesados. Por último, en la venta al por menor de comestibles, el espacio de almacenamiento en las estanterías suele ser un problema,<sup>17</sup> ya que no cabe un día entero de inventario en las estanterías, a diferencia de la moda. Dado que las trastiendas a menudo no ofrecen mucho espacio para almacenar artículos, los retailers de comestibles dependen más de un sistema de reposición eficiente y bien organizado, y, en consecuencia, están más expuestos a errores de este tipo.<sup>18</sup>

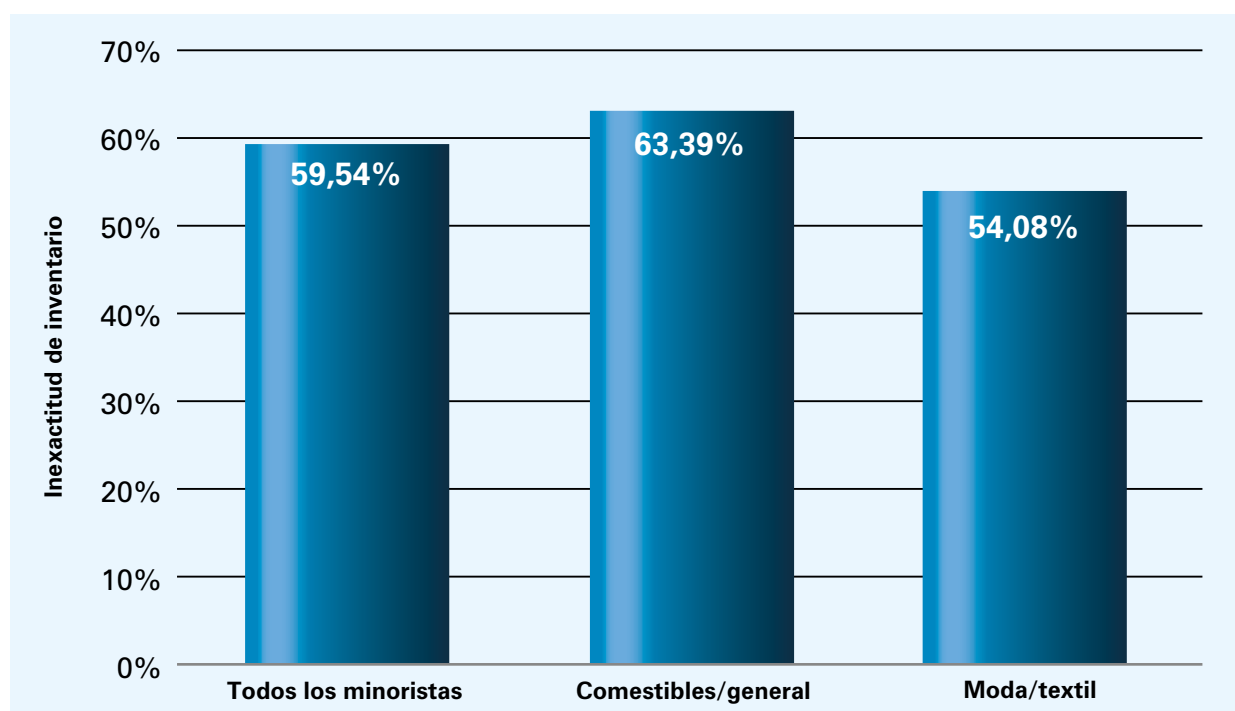


Figura 5. Porcentaje de registros de inventario inexactos por tipo de minorista

<sup>16</sup> Para proporcionar el nivel necesario de exactitud en los gráficos, así como coherencia entre los gráficos y el texto, todos los resultados se presentan con dos decimales.

<sup>17</sup> Reconocemos que esto puede no ser siempre cierto, pero sin duda lo es para los retailers de comestibles que participan en este estudio.

<sup>18</sup> Cabe señalar también que los artículos de alimentación son en muchos casos baratos y, por ello, no es probable que estén equipados con tecnología antihurto. En la venta al por menor de moda, sin embargo, esta es la norma. Suponiendo que dicha tecnología sea eficaz, el hurto en las tiendas sería más difícil o arriesgado en una tienda de moda que en un supermercado, lo que daría lugar a mayores tasas de merma en los primeros y a que más referencias se vieran afectadas por la IRI. En secciones posteriores del informe, se debaten otras explicaciones plausibles de tasas más altas de IRI en la venta al por menor de comestibles.



Obsérvese que las cifras que se presentan aquí, y en otras partes de este informe, son **promedios ponderados**; es decir, las cifras indicadas tienen en cuenta el número de referencias consideradas para cada minorista. Si, por ejemplo, la IRI es del 40% en el retailer y (con 20.000 referencias auditadas), y del 50% en el retailer z (con 10.000 referencias auditadas), entonces la IRI promedio no es del 45% [= (40% + 50%) / 2], sino más bien:  $[(40\% \times 20.000) + (50\% \times 10.000)] / 30.000 = (8.000 + 5.000) / 30.000 = 13.000 / 30.000 =$  (aproximadamente) 43%.

La Figura 6 muestra la proporción de referencias afectadas por registros de inventario inexactos por minorista. Como se puede ver, entre el 6,20% y el 73,33% de las referencias poseen datos de existencias inexactos. En el caso de tres de los retailers (retailers *a*, *b* y *f*), la proporción de registros de inventario inexactos supera las estimaciones publicadas en estudios anteriores (65% comunicado en [1]).

En el retailer *e*, la proporción de registros de inventario inexactos fue sorprendentemente baja (6,2%). Hemos visitado algunas tiendas de este retailer y podemos atribuir este resultado al tamaño relativamente pequeño de las bodegas,<sup>19</sup> , junto con el número relativamente bajo de referencias por tienda: esto lleva a reabastecimientos muy frecuentes desde el centro de distribución/almacén a las tiendas, así como a altos niveles de supervisión de existencias, con una baja probabilidad de que los productos se pierdan en la bodega o en la zona de estanterías. Asimismo, los productos del retailer *e* son relativamente caros en comparación con los otros dos retailers de moda/textil, lo que ha llevado a la dirección a adoptar varias medidas para reducir la IRI, la más importante de las cuales es la alta seguridad empleada (sistema de cámaras manejado centralmente en cada tienda).<sup>20</sup>

Por último, el resultado puede explicarse en términos del pequeño número de referencias auditadas en este minorista; véase el Cuadro 1. Nuestra estructura experimental requiere que las mismas referencias estén presentes antes y después del recuento de existencias de prueba, algo que es difícil de conseguir en este caso debido a los ciclos de vida muy cortos asociados con los productos en cuestión, lo que da como resultado un número bastante pequeño de referencias consideradas. Observamos que la proporción relativamente pequeña de referencias afectadas por la IRI en el retailer *e* no implica que la mejora de la exactitud del registro de inventario no sea importante para él. Por el contrario, los resultados que presentamos a continuación mostrarán que una nueva reducción de la IRI también conduce a una mejora sustancial de las ventas en este minorista.

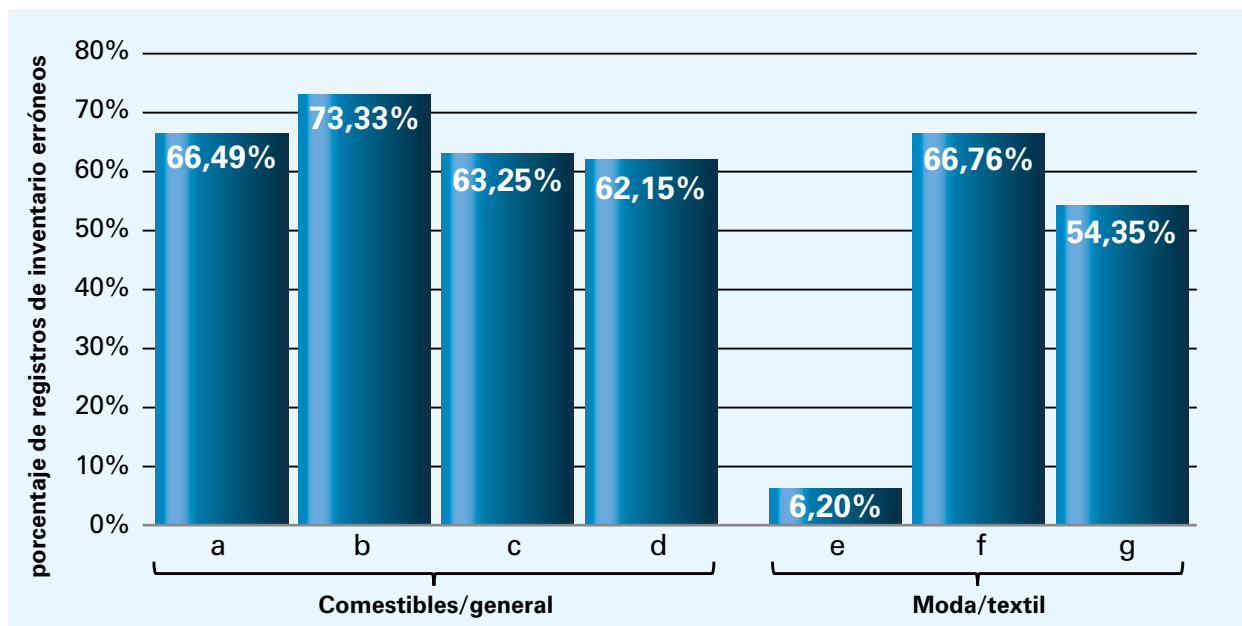


Figura 6. Proporción de registros de inventario inexactos por retailer

<sup>19</sup> Nótese que los artículos extraviados en la trastienda y la mala reposición de las estanterías a partir de la trastienda han sido identificados como causas de agotamiento de existencias en investigaciones previas (por ejemplo [15, 21]). Por lo tanto, trastiendas más pequeñas y reabastecimientos menos frecuentes de las estanterías a partir de la bodega podrían contribuir a reducir la IRI.

<sup>20</sup> Estos resultados apoyan los hallazgos de DeHoratius y Raman [1], quienes constataron que los artículos de alto valor están sujetos a un nivel más bajo de IRI que los artículos de bajo coste, debido a que, según su hipótesis, para estos artículos se emplean prácticas más sofisticadas de auditoría y prevención de hurtos.

### 3.2. El sentido de las inexactitudes en el inventario

La Figura 7 ilustra el sentido de la discrepancia de inventario observada durante el recuento de existencias. Como puede observarse, las discrepancias de inventario no son predominantemente negativas: en todos los minoristas, el 27,46% de las referencias analizadas durante el experimento presentaban discrepancias de inventario positivas. Las discrepancias negativas en los inventarios desempeñan un papel más importante que las positivas, especialmente en el caso de los retailers de comestibles/mercancía en general, en los que el 38,52% de las referencias sufren las primeras (en comparación con el 24,87% que sufre las segundas). Atribuimos la diferencia entre los retailers de comestibles/mercancía en general y los de moda/textil a varias fuentes de merma que son más importantes en los supermercados que en las tiendas de moda, como el deterioro, la descomposición y los daños en el producto. Una investigación previa de Adrian Beck [16] demostró que las mermas de inventario causadas por las soluciones de pago automático son más altas en el sector retailer de comestibles que en el de no comestibles (si bien en este proyecto no tenemos información que vincule a las tiendas con las infraestructuras de pago automático). Estos resultados también fueron confirmados por investigaciones anteriores de la National Retail Federation, que reportaron una merma del inventario superior al doble para el sector de los comestibles en comparación con el sector de la moda/textil [17].

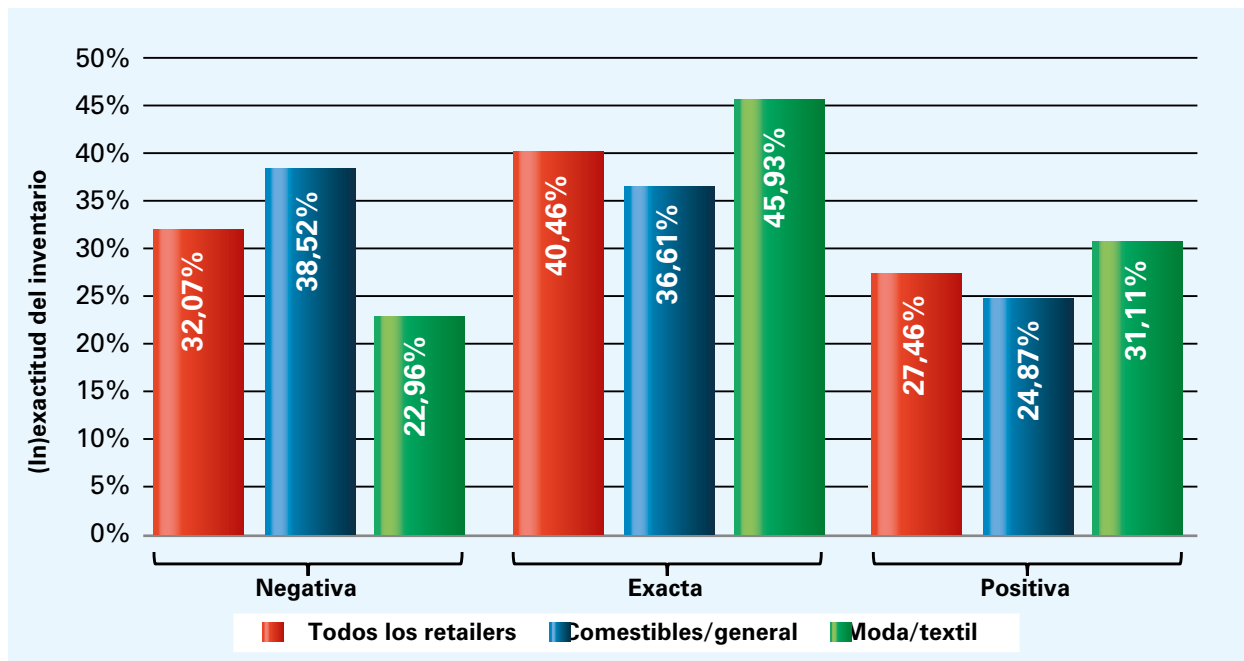


Figura 7. Sentido de la discrepancia de inventario por tipo de retailer

La Figura 8 muestra el sentido de las discrepancias de inventario por minorista. Curiosamente, para dos de los retailers de moda/textil, las discrepancias positivas superan a las negativas. Esto puede atribuirse a las devoluciones de productos que son muy frecuentes en el sector de la moda [18]. Proporcionar a los clientes la oportunidad de devolver un producto conlleva un aumento de las ventas [19, 20], pero cuanto más frecuentes son las devoluciones (o cuanto mayor sea su volumen) mayor es el riesgo de no estar correctamente introducidas en el sistema (añadidas a los registros de inventario) a pesar de que el producto está disponible en la tienda de nuevo.

El retailer de moda/textil *f* muestra un comportamiento diferente, con discrepancias negativas que superan a las positivas. El retailer en cuestión se ocupa de productos de belleza; estos productos son de tamaño relativamente pequeño e intuitivamente se espera que sean más propensos a ser hurtados y dañados que los artículos de moda habituales.

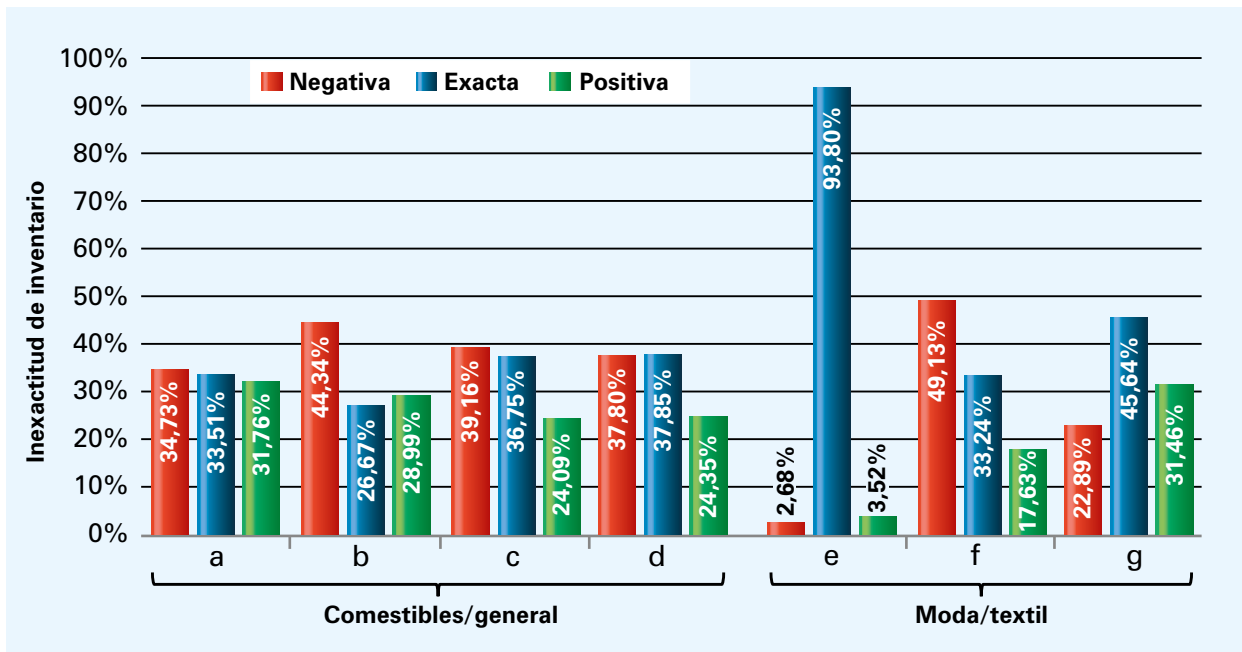


Figura 8. Sentido de la discrepancia de inventario por minorista

### 3.3. El tamaño de las inexactitudes en el inventario

La Figura 9 muestra la magnitud media de la discrepancia de inventario (en unidades) observada durante las auditorías de existencias por tipo de minorista.<sup>21</sup> Como se puede observar, la discrepancia promedio para los retailers de comestibles/mercancías generales es de 8,78 (-8,24) unidades para las discrepancias positivas (negativas), mientras que es de solo 3,65 (-2,94) unidades para los retailers de moda/textil.<sup>22</sup> Curiosamente, se descubrió que el promedio de discrepancias positivas en el inventario era mayor que el de negativas para ambos grupos de minoristas.

Combinando los resultados que se muestran en la Figura 9 con los de la Figura 5, queda claro que los retailers de comestibles/mercancía en general sufren más IRI que los retailers de moda/textil, tanto con respecto al número de referencias afectadas como a la magnitud del problema, que podría ser el resultado de unas tasas de rotación más altas, y, en consecuencia, de una mayor exposición a los impulsores de la IRI. Como se verá más adelante en este informe, el hecho de que los retailers de moda/textil tengan tasas de discrepancia más bajas y una discrepancia unitaria más baja en promedio no significa que la IRI sea un problema menor en ese sector. Dado que los artículos de moda suelen tener un valor unitario medio superior al de los artículos de comestibles, la eliminación de inexactitudes de los datos de inventario tiene un impacto igualmente importante en las ventas en el sector de la moda/textil, así como en el de comestibles/mercancía en general.

<sup>21</sup> Obsérvese que los promedios que se muestran en las Figuras 9 y 10 solo incluyen referencias que estaban sujetas a discrepancias de inventario en el momento de la auditoría de existencias. No incluimos aquí las referencias asociadas con los registros de inventario que coinciden con la cantidad encontrada en la tienda. Si lo hiciéramos, los promedios se verían reducidos.

<sup>22</sup> DeHoratius y Raman [1] constataron en un estudio anterior que la discrepancia absoluta encontrada durante las comprobaciones de inventario es de cinco unidades. Este valor está entre los valores de discrepancia que encontramos para los grupos de comestibles/mercancía en general y de moda/textil.

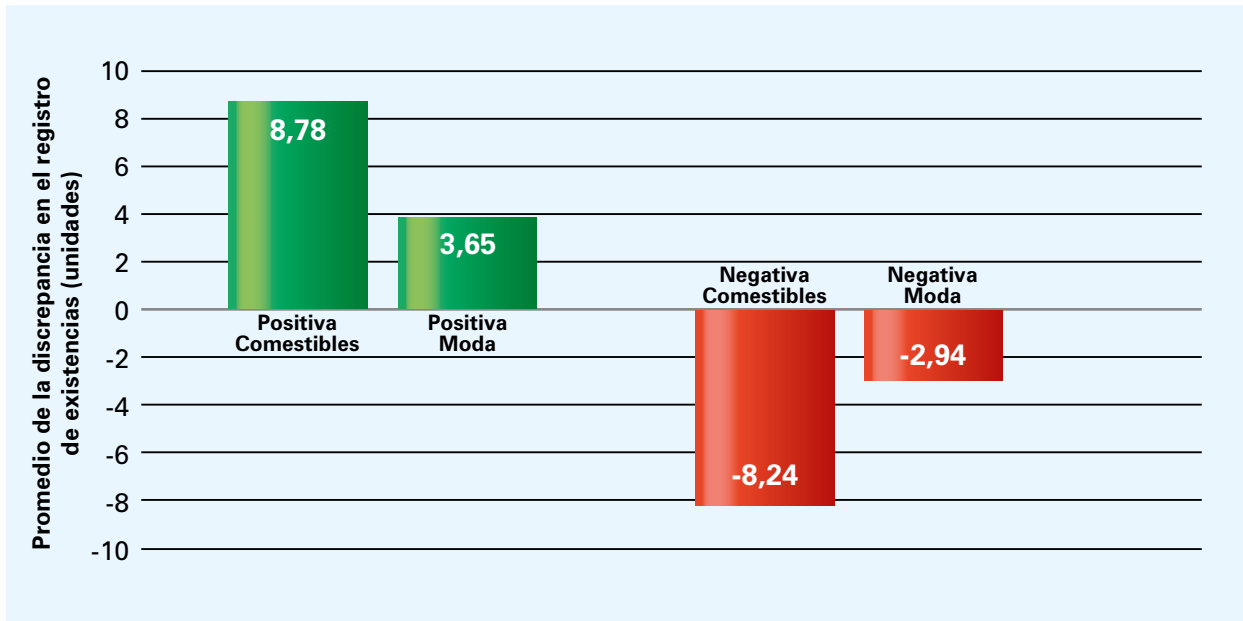


Figura 9. Magnitud de la discrepancia de inventario por tipo de minorista

La Figura 10 muestra la magnitud promedio, en unidades, de la discrepancia de inventario observada durante las auditorías de existencias, por minorista. En contraste con la Figura 9, no tenemos un resultado coherente que indique que las discrepancias positivas tienen una magnitud mayor que las negativas, si no que la magnitud depende del minorista<sup>23</sup>. Los resultados muestran una IRI promedio (para todos los minoristas) de +6,58 y -5,97 unidades para las discrepancias positivas y negativas, respectivamente.

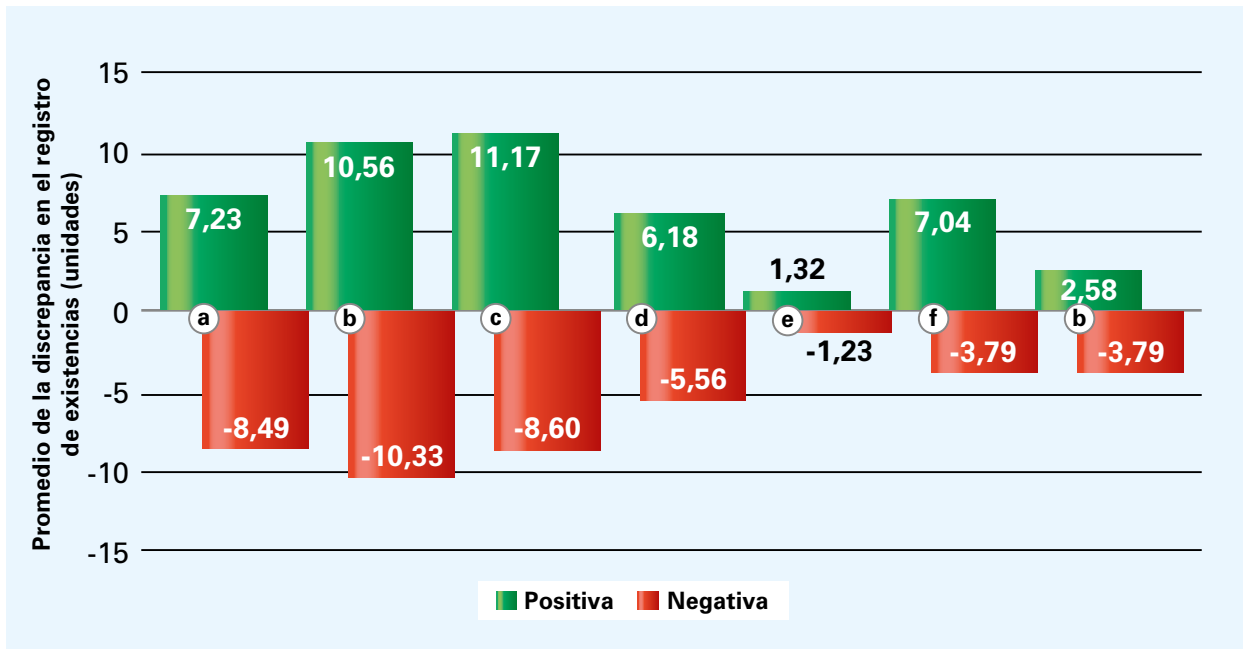


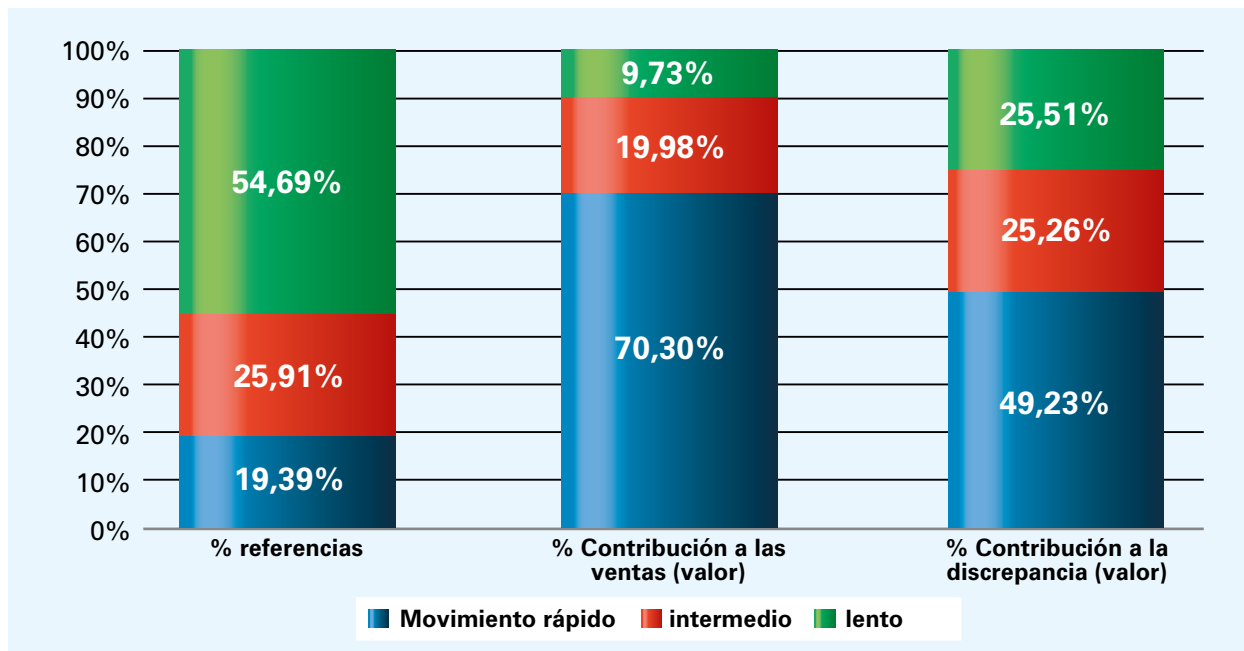
Figura 10. Magnitud de la discrepancia de inventario por minorista

<sup>23</sup> Esto apunta a la necesidad de más estudios empíricos y análisis de tipo regresivo para apreciar las razones subyacentes detrás de algunos de los resultados que aquí se reportan.

### 3.4. Resultados por categoría de producto

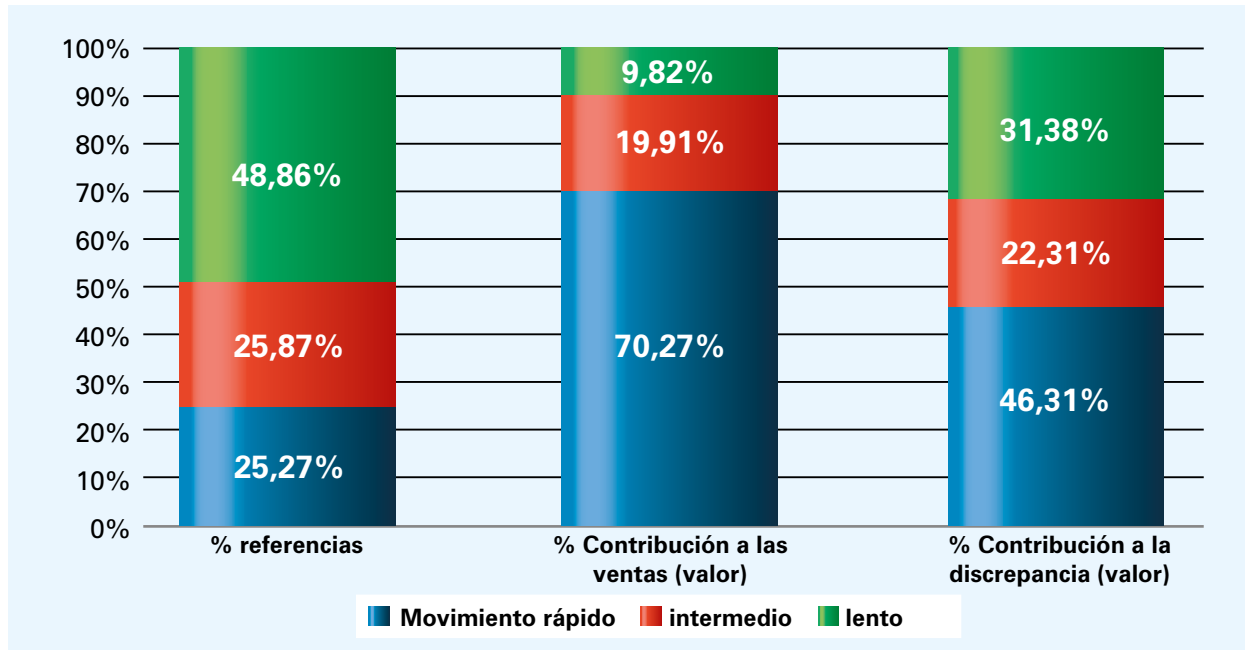
Pasemos ahora a investigar el modo en que las diferentes categorías de productos contribuyen a las inexactitudes en el inventario. Las Figuras 11 y 12 analizan la contribución de discrepancias de las diferentes referencias de una manera tipo ABC tanto para los retailers de comestibles/mercancía en general como para los retailers de moda/textil.<sup>24</sup>

En el caso de los retailers de comestibles/mercancía en general (Figura 11), puede observarse que el 19,39% de las referencias son de movimiento rápido (artículos tipo A), generando el 70,30% de las ventas. Estas referencias también son responsables del 49,23% del total de las discrepancias en el inventario (en valor). Los productos de movimiento intermedio (artículos tipo B) representan el 25,91% de las referencias de los retailers de comestibles/mercancía en general y contribuyen al 19,98% de las ventas. Estas referencias son responsables del 25,26% de las discrepancias en el inventario (en valor). Los productos de movimiento lento (artículos tipo C) representan el 54,69% de las referencias de los retailers de comestibles/mercancía en general y contribuyen al 9,73% de las ventas. Estos artículos representan el 25,51% restante de las inexactitudes de inventario (en valor). En el caso de los retailers de moda/textil, los resultados son similares (véase la Figura 12). La principal diferencia entre los dos grupos reside en que, en el caso de los retailers de moda/textil, los artículos de movimiento lento contribuyen algo más a la discrepancia total en el inventario que en el de los retailers de comestibles/mercancía en general, si bien en el primer caso tienen una proporción ligeramente inferior del número total de referencias.



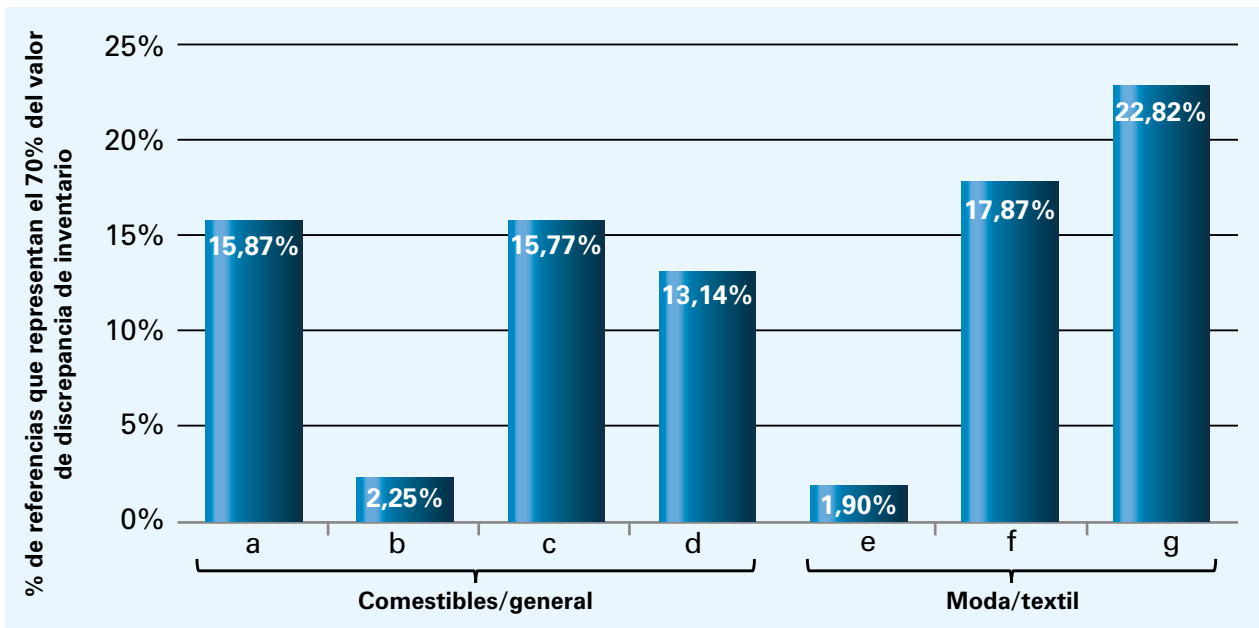
**Figura 11.** Clasificación de las referencias según la contribución al volumen de negocios en el comercio de comestibles/mercancía en general.

<sup>24</sup> La clasificación ABC se basa en la contribución al volumen de negocios, fijándose los umbrales en el 70% y el 90% (o el más cercano en función de la cantidad de referencias). Las referencias que en conjunto dan como resultado (aproximadamente) el 70% de las ventas se clasifican como artículos A; las que contribuyen al 20% adicional (es decir, del 70% al 90%) se clasifican como artículos B; y, finalmente, las que en conjunto contribuyen al porcentaje restante de ventas que nos lleva hasta el 100% (aproximadamente el 10%) se clasifican como artículos C.



**Figura 12.** Clasificación de las referencias según la contribución al volumen de negocios en el comercio de moda/textil.

La Figura 13 muestra la proporción de referencias en los diferentes retailers que contribuyen al 70% del total de las discrepancias de inventario (en valor). Como puede verse, en los retailers *b* y *e*, el 2,25% y el 1,90% de las referencias causan el 70% de las discrepancias totales. Para estos minoristas, nuestros resultados implican que la corrección de los datos de inventario de este conjunto relativamente pequeño de referencias eliminaría la mayoría de las inexactitudes del sistema de gestión de inventario.<sup>25</sup> Con respecto a los otros minoristas, la proporción de referencias de alta discrepancia oscila entre el 13,14% y el 22,82%.<sup>26</sup> Aunque estas proporciones son mucho mayores que las de los retailers *b* y *e*, los resultados muestran una vez más que un número relativamente pequeño de referencias genera la mayor parte de la discrepancia total de inventario en la mayoría de los minoristas.

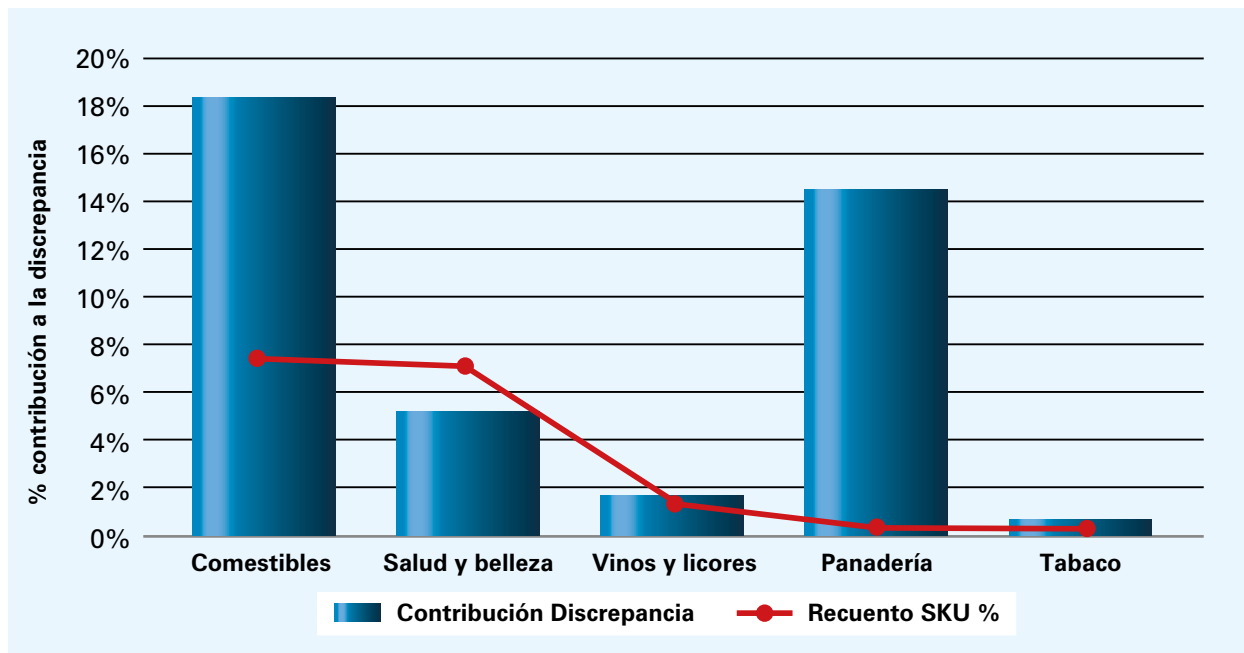


**Figura 13.** Porcentaje de referencias de alta discrepancia por retailer (que contribuyen al 70% de la discrepancia total, en valor)

<sup>25</sup> Debatiremos algunas reglas aplicables derivadas de nuestros resultados en la Sección 6.

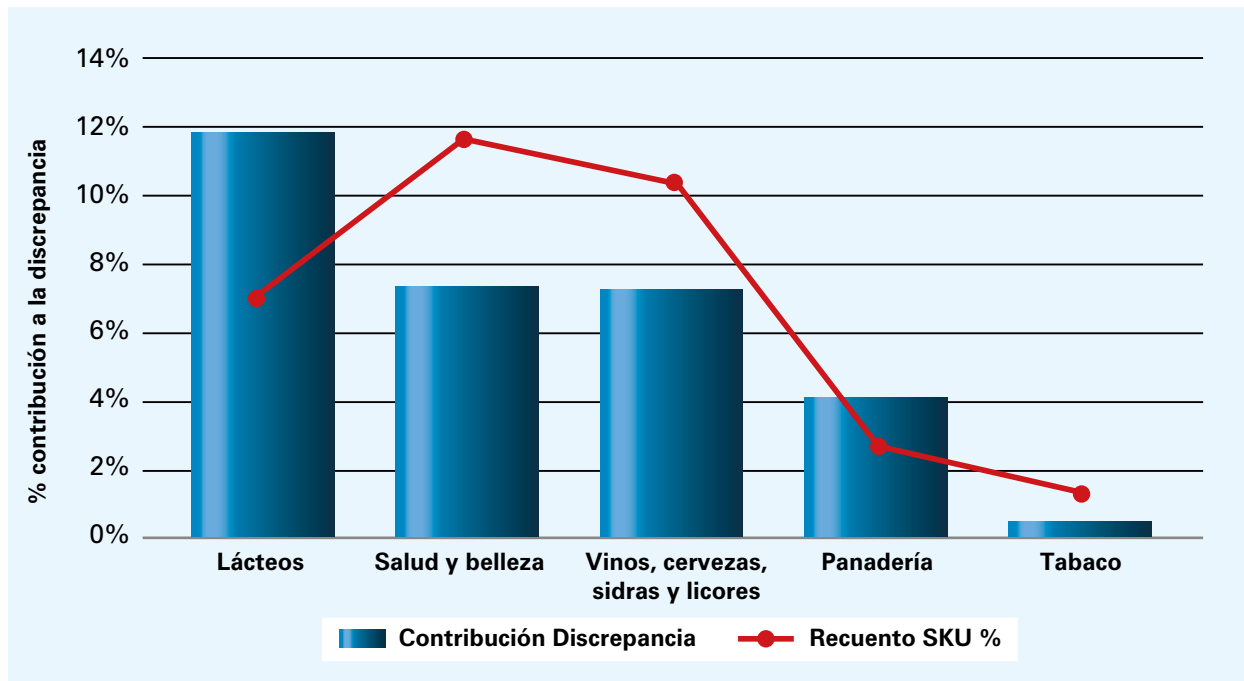
<sup>26</sup> Obsérvese que para dos de los retailers de moda/textil (*f* y *g*), los artículos tienen un precio más uniforme, lo que da lugar a un número relativamente alto de referencias que contribuyen al 70% de las discrepancias totales en el inventario.

En las Figuras 14 y 15 se analiza la contribución de las principales categorías de productos a la discrepancia total en las existencias de los retailers *c* y *d* (se trata de los retailers para los que podrían realizarse análisis detallados por categorías). En el retailer *c*, los productos clásicos de alimentación y panadería están sujetos a la mayor discrepancia de inventario (con una contribución a la discrepancia total de inventario de más del 10% en ambos casos), mientras que los lácteos son los impulsores más importantes de la IRI en el retailer *d*. Los productos de salud y belleza, así como los vinos y licores, tienen un porcentaje de discrepancia de valor bajo a medio en ambos minoristas, mientras que el tabaco solo se encuentra en proporción baja; casi invariablemente, se expone cerca de la caja, lo que reduce la merma. El comportamiento de las categorías de productos parece ser, en general, bastante específico para el minorista, lo que confirma la necesidad de un análisis específico por empresa de la IRI en el sector minorista. También observamos una débil relación entre el número de referencias manejadas en una categoría de productos y la contribución de la categoría al IRI, de modo que un mayor número de referencias por categoría conduce a mayores discrepancias en el inventario. Este no fue el caso de los productos de panadería en el retailer *c* y de los productos lácteos en el retailer *d*.



**Figura 14.** Contribución porcentual absoluta a la discrepancia de las diferentes categorías de productos en el retailer *c* y recuento de referencias de las categorías<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Obsérvese que la figura muestra la contribución de la categoría de producto a la discrepancia total del inventario. Dado que solo presentamos algunas categorías de productos en la Figura 14, los porcentajes no suman el 100%.



**Figura 15.** Contribución porcentual absoluta de discrepancias de las diferentes categorías de productos en el retailer *d* y recuento de referencias de las categorías<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Obsérvese que la figura muestra la contribución de la categoría de producto a la discrepancia total del inventario. Dado que solo presentamos algunas categorías de productos en la Figura 15, los porcentajes no suman el 100%.



# 4. El desarrollo de registros de inventario inexactos

## 4.1. Cómo se desarrolla la inexactitud con el tiempo

El experimento II explicado en la sección 2.2 nos permite investigar cómo se deterioran los registros de existencias con el tiempo. La Figura 16a muestra cómo evolucionan en el tiempo las referencias exactas así como las referencias que sufren de IRI (barras); la línea de tendencia se aproxima al desarrollo de la proporción de referencias exactas. Un resultado interesante que obtuvimos es que las inexactitudes negativas se acumulan claramente con el tiempo; sin embargo, las discrepancias positivas parecen permanecer relativamente estables. Una de las razones de este resultado podría ser que las discrepancias positivas pueden ser causadas por artículos extraviados que se eliminan de los registros de inventario durante las comprobaciones de espacios vacíos, que luego se vuelven a encontrar. Las pérdidas temporales de existencias debidas a extravíos pueden, en cierta medida, equilibrarse entre sí con el paso del tiempo, por ejemplo, cuando se pierde un artículo determinado y se vuelve a encontrar otro. Las discrepancias negativas a menudo son causadas por la merma, que se traduce en una pérdida permanente de artículos, lo que conduce a una acumulación de discrepancias a lo largo del tiempo. En cualquier caso, este resultado motiva claramente la necesidad de seguir investigando científicamente los impulsores y el comportamiento de las discrepancias negativas y positivas.

En la Figura 16b se muestra cómo los registros de existencias se deterioran con el tiempo por categoría de producto. La exactitud, así como su deterioro a lo largo del tiempo (de nuevo aproximado por una línea de tendencia para cada categoría de producto), dependen de la categoría. Las categorías con un nivel de exactitud elevado (como es el caso de los juguetes) son más sensibles al deterioro a lo largo del tiempo que las categorías con un nivel de exactitud bajo (cuidado de mascotas).

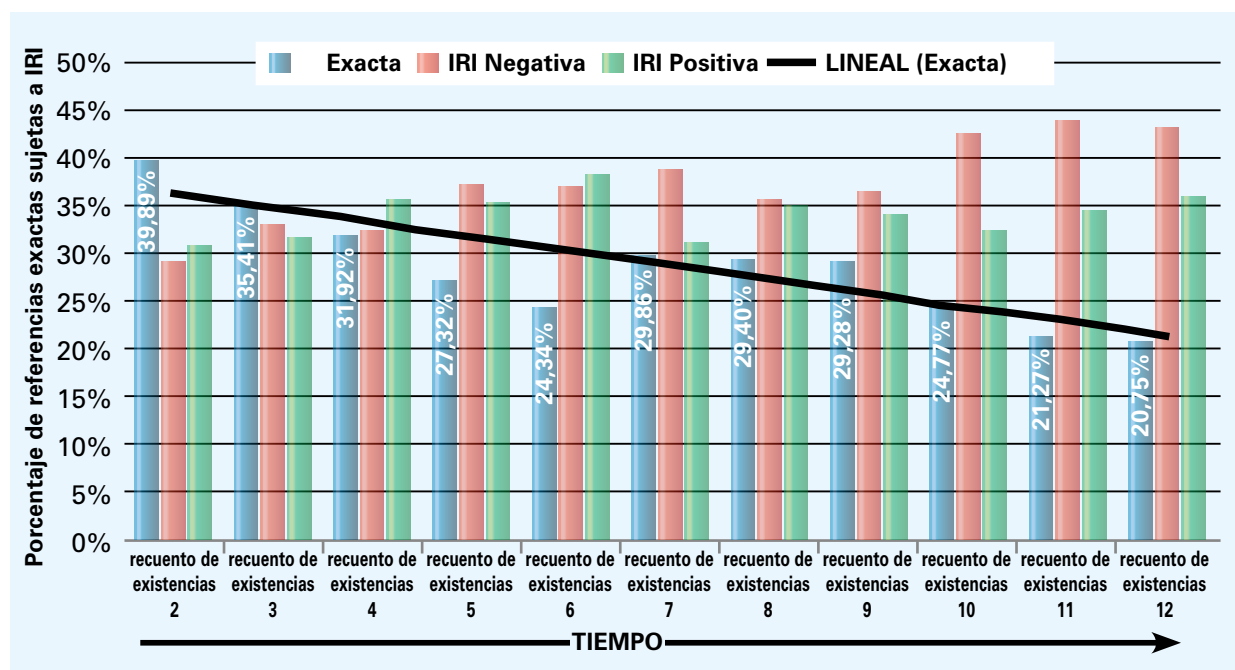


Figura 16a. Deterioro del registro de existencias a lo largo del tiempo

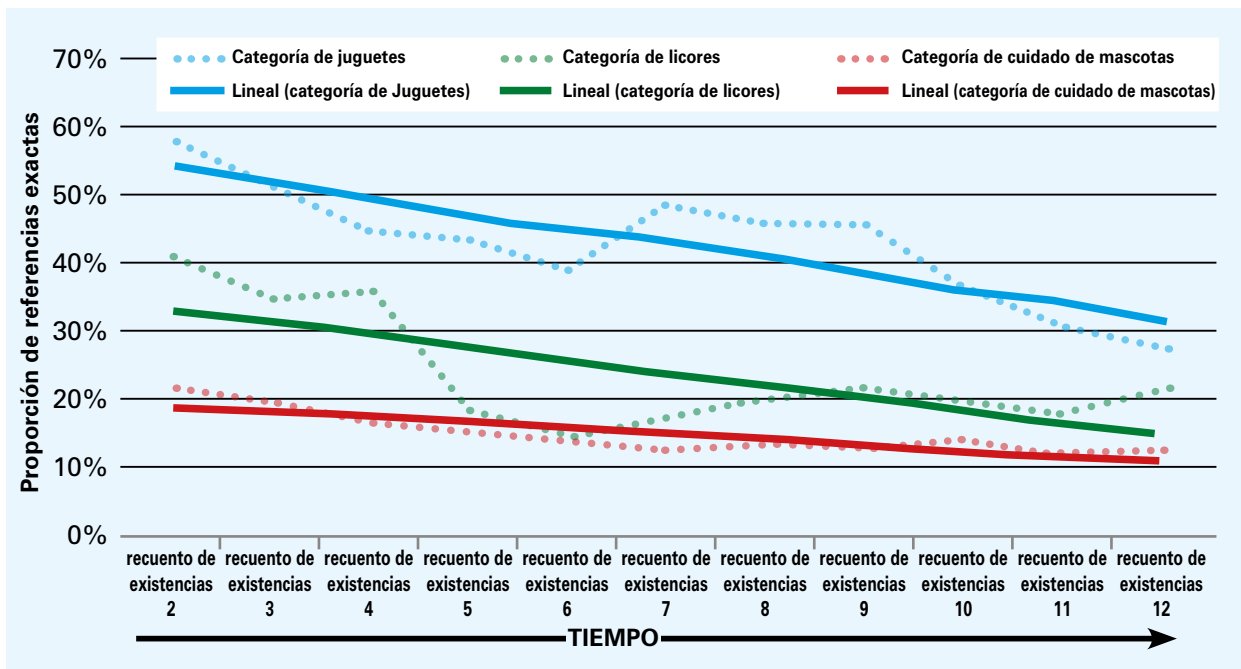


Figura 16b. Deterioro del registro de existencias a lo largo del tiempo por categoría

“ No sabemos cómo se deterioran los registros de inventario en nuestra compañía. ¿Alcanza el 74% una semana después de la comprobación del inventario o se degrada en los próximos meses? Simplemente no lo sabemos. Pero antes de que podamos arreglar el problema, tenemos que entenderlo.”

Los datos proporcionados por el retailer *a* nos permitieron también analizar el problema de las referencias con un nivel de existencias «congelado» a 0 durante varios períodos posteriores. En el momento del recuento de existencias, averiguamos que aproximadamente el 15,07% de las referencias del retailer *a* tenían un nivel físico de existencias cero que redujo las ventas a cero en la semana siguiente. Y lo que es más importante, encontramos que un total de 2.402 referencias (8,8% de las referencias) sufrieron este problema durante todo el experimento en este minorista, lo que resultó en una falta total de señales de punto de venta (PdV) para las referencias afectadas. La congelación de inventario es una cuestión particularmente importante y que puede ocasionar un impacto sustancial en las ventas.

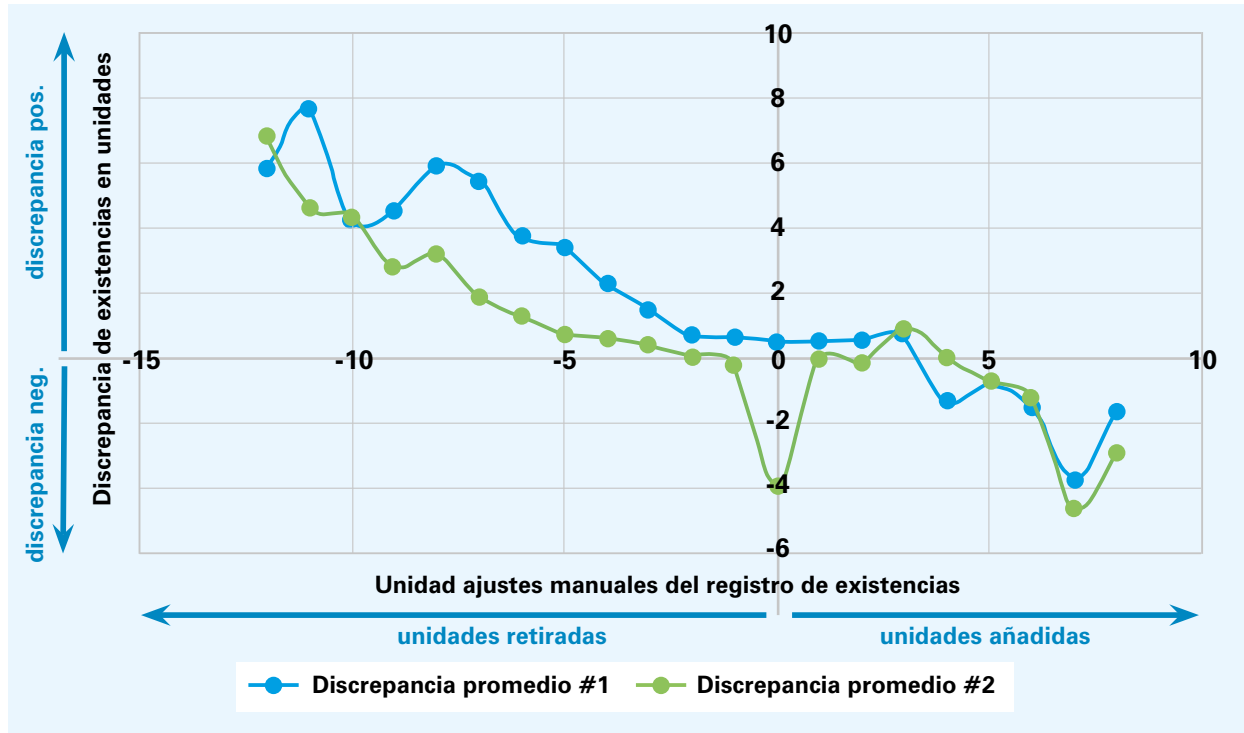
**La congelación de inventario** describe una situación en la que los registros de existencias son positivos y muestran un nivel de existencias superior al punto de pedido del minorista, aunque la cantidad física disponible sea cero. En dicha situación, el sistema de gestión de existencias no desencadenará reposiciones, lo que dará lugar a unas existencias físicas nulas durante muchos períodos. Las referencias con un nivel de inventario congelado obviamente no serán vendidas. El sistema de gestión de inventario, si no está correctamente enlazado con los datos de los puntos de venta, no puede detectar este problema, ya que el nivel positivo de existencias indicaría operaciones regulares.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> El problema de la congelación de inventario se explica también en [4, 18]. El inventario que se muestra en el sistema y que no está físicamente disponible en la tienda suele ser denominado por los profesionales como «inventario fantasma».

#### 4.2. Cómo se desarrolla la inexactitud en función de los ajustes manuales

El retailer *a* también nos proporcionó información sobre la frecuencia y la magnitud de los ajustes manuales de los registros de existencias por parte de los empleados de la tienda. Esto nos permitió relacionar la magnitud de las intervenciones manuales en el sistema de gestión de inventarios con las discrepancias de inventario observadas durante las auditorías de existencias.

En este análisis, cuyos detalles van más allá del alcance del presente debate, hemos considerado dos enfoques diferentes para calcular la IRI, enumerados como #1 y #2. Los resultados se presentan en la Figura 17.<sup>30</sup>



**Figura 17.** Relación entre la magnitud de los ajustes manuales en el sistema de gestión de inventario y las discrepancias en el inventario

Los resultados muestran que parece existir una relación clara entre la magnitud de los ajustes manuales en el sistema de gestión de inventario y las discrepancias en el inventario. La eliminación manual de existencias de los registros de inventario parece dar lugar a discrepancias positivas en el tiempo, mientras que la adición manual de existencias a los registros parece tener exactamente el efecto contrario. Cuanto más «intensas» sean las intervenciones manuales (es decir, cuantas más unidades se añadan o supriman a lo largo del tiempo), mayor será la distorsión de la calidad de los registros de existencias. Así pues, nuestras conclusiones reflejan algunas de las preocupaciones (pertinentes) expresadas por los retailers participantes.

“ Existe la preocupación de que si se realizan comprobaciones de espacios vacíos con demasiada frecuencia, se producen inexactitudes en el inventario. Entonces, ¿cuál es el punto óptimo para tocar los registros de existencias? ”

“ Si la exactitud del registro de existencias se deteriora demasiado entre dos comprobaciones del inventario completas a pesar de las comprobaciones de espacios vacíos, ¿tendría sentido eliminar las comprobaciones de espacios vacíos por completo para no tener que invertir en esas horas? ”

<sup>30</sup> Utilizamos dos enfoques diferentes para probar la fiabilidad de nuestros hallazgos. Los dos enfoques diferentes arrojaron resultados positivos, lo que sirve para confirmar esa fiabilidad. Puede obtener más detalles sobre nuestra experimentación a través de cualquiera de los autores de este informe.

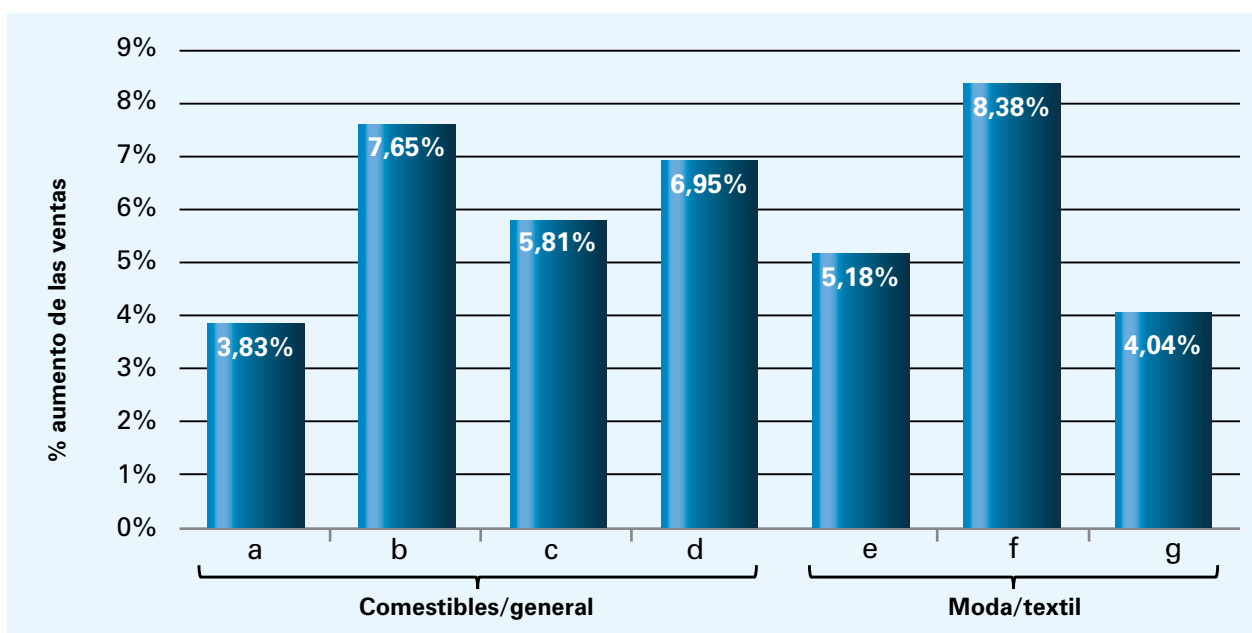
# 5. El impacto de los registros de inventario inexactos en las ventas

## 5.1. Cómo afecta la comprobación del inventario a las ventas

En el experimento descrito en la sección 2.2, se realizó una comprobación del inventario en las tiendas de prueba a mitad del experimento para eliminar las discrepancias de inventario del sistema de información, mientras que en las tiendas de control no se realizó ninguna comprobación. La mayor exactitud del registro de inventario de las tiendas de prueba reduce los efectos de (algunos de) los factores de agotamiento de existencias (a los que se hace referencia en la Sección 1.2), lo que conduce a, como demostraremos, mayores ventas.

Calculamos el **aumento de las ventas** resultante de la auditoría de existencias de la siguiente manera: (ventas totales en la tienda de prueba en todo el período de observación después de la comprobación del inventario - ventas totales en la tienda de control en todo el período de observación después de la comprobación del inventario) / ventas totales en la tienda de control en todo el período de observación después de la comprobación del inventario.<sup>31</sup> Obsérvese que al comparar las tiendas de prueba y de control, nos aseguramos de que sean comparables con respecto a las principales características de la tienda (por ejemplo, tamaño, ubicación, cartera de productos, ventas antes del recuento de existencias, etc.) para garantizar que nuestros resultados sean significativos. Por la misma razón, en el análisis solo se han incluido referencias que se clasificaron de la misma manera tanto en las tiendas de prueba como en las de control (por ejemplo, los artículos tipo A en las tiendas de prueba necesitan ser artículos tipo A en las tiendas de control para ser incluidos en el análisis).

La Figura 18 muestra que las tiendas de prueba exhiben un aumento en el promedio de ventas tras la comprobación del inventario en comparación con las tiendas de control. El beneficio resultante de la comprobación del inventario es positivo para todos los retailers que participan en el experimento, y oscila entre el 3,83% y el 8,38%, con una media del 5,98% en todos los minoristas.<sup>32</sup> El impacto en las ventas de una mayor exactitud en los registros de existencias que descubrimos es mucho mayor que lo que DeHoratius y Raman reportaron en su estudio de 2008, donde se estimó que la pérdida de ingresos resultante de la IRI era ligeramente superior al 1%.<sup>33</sup>



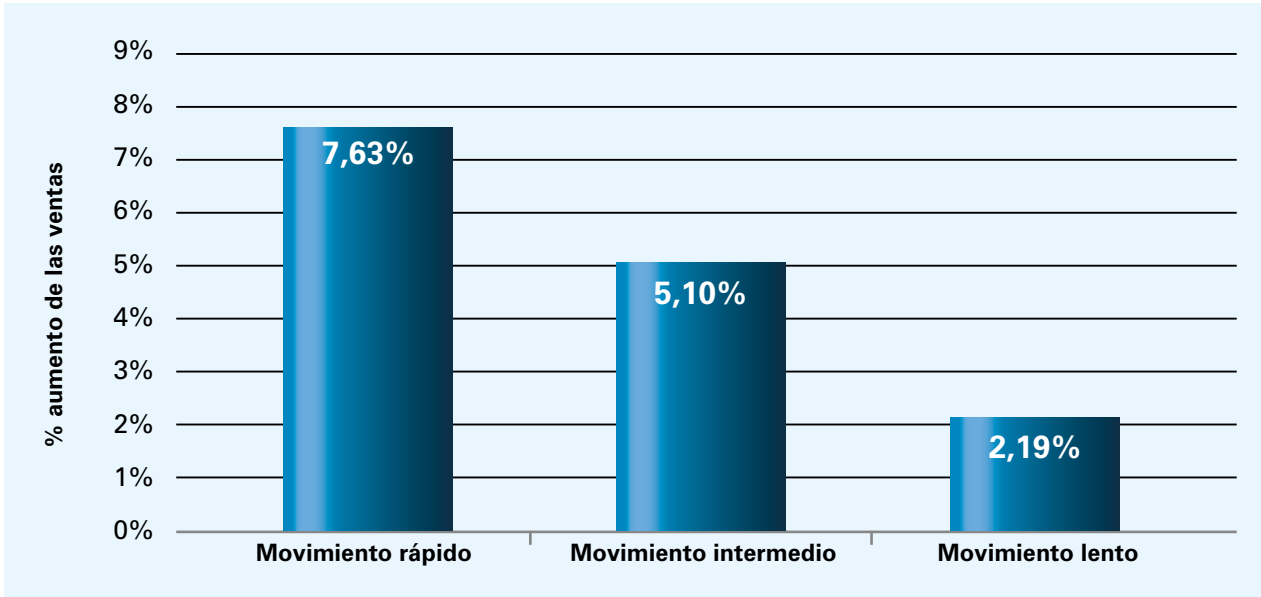
**Figura 18.** Aumento de las ventas gracias a una mayor exactitud de las existencias por minorista

<sup>31</sup> El aumento de las ventas resultante del inventario no se refiere solo a las referencias que sufren de IRI, sino a toda la cartera de productos de la tienda.

<sup>32</sup> Tenga en cuenta que se trata de una media simple de todos los minoristas; es decir, no refleja el diferente número de productos comercializados y los diferentes volúmenes de negocios.

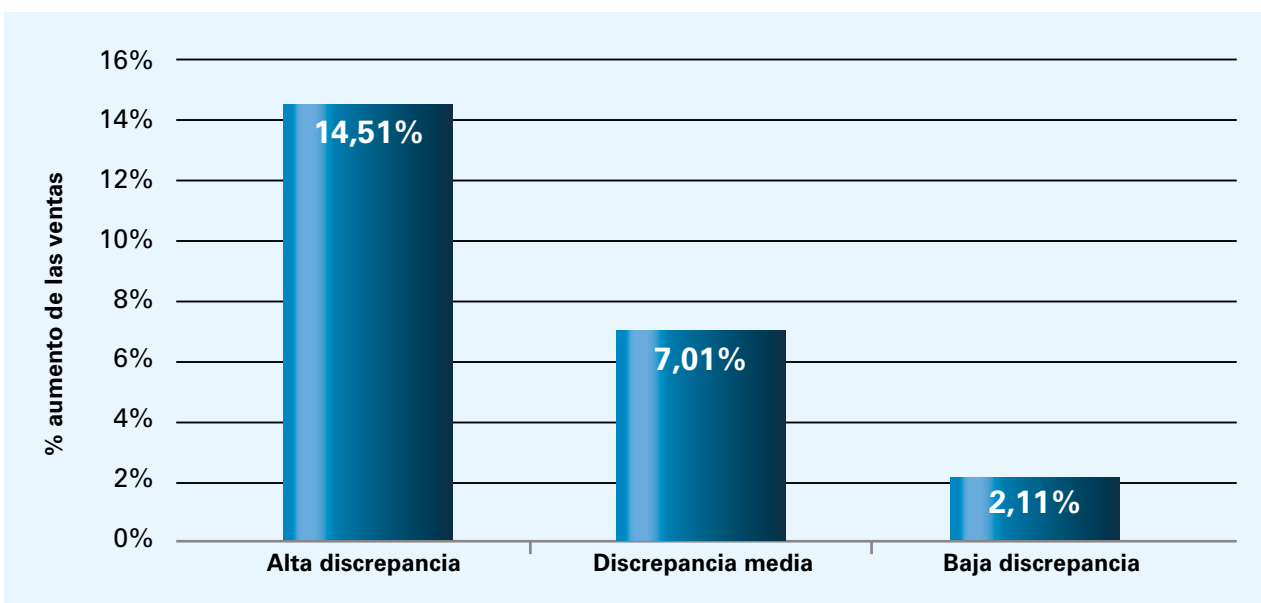
<sup>33</sup> Nótese que DeHoratius y Raman [1] no estimaron el impacto de una mejor información en el inventario sobre las ventas utilizando datos empíricos. Puesto que su conjunto de datos no contenía la información requerida, simularon un sistema de inventario suponiendo que solo los artículos que sufrían congelación de inventario conducían a un agotamiento de existencias y, por consiguiente, a pérdidas en las ventas. Nuestro estudio también considera «productos congelados», y «productos no congelados» que conducen asimismo a pérdidas de ventas.

La Figura 19 muestra el porcentaje medio de aumento de las ventas después del recuento de existencias para las diferentes clases de artículos. Como se puede observar, los de movimiento rápido (artículos tipo A) se benefician especialmente de datos de inventario más precisos. Dado que los de movimiento rápido suelen ser solo un número relativamente pequeño de referencias, la corrección de los datos inexactos de estos artículos parece producir un importante aumento en las ventas. Esto también facilita la priorización de la asignación de recursos (escasos), que debería dirigirse a contar primero los artículos de tipo A.



**Figura 19.** Porcentaje medio de aumento de las ventas por clase de producto

La Figura 20 muestra que las referencias que más se benefician de una mejora en la exactitud de los registros son las que sufren de grandes discrepancias de inventario; en el caso de los productos con grandes discrepancias, el aumento de las ventas fue superior al 14% en el período posterior a la comprobación del inventario. En el caso de los productos con discrepancia media, el aumento de las ventas fue ligeramente superior al 7%, mientras que en el caso de los productos con discrepancia baja fue del 2,11%.



**Figura 20.** Porcentaje medio de aumento de las ventas por clase de discrepancia

La Figura 21 muestra que la corrección de la información de inventario conduce a un aumento de las ventas tanto para las discrepancias de inventario negativas como para las positivas. Si bien es intuitivamente atractivo esperar que la corrección de las discrepancias negativas conduzca a un aumento de las ventas (a la luz de los riesgos de agotamiento de existencias descritos en la Sección 1.2), no esperábamos que la corrección de las discrepancias positivas en los inventarios también tuviera un impacto en el aumento de las ventas. En nuestras conversaciones con los retailers (y a partir de nuestro análisis de los datos proporcionados), constatamos, sin embargo, que los excedentes de existencias no introducidos en el sistema de gestión de inventario a menudo se producían en la bodega de las tiendas, donde los clientes no podían acceder a ellos. En tales casos, los empleados buscan el artículo que sostienen en la mano, ven que no aparece en el inventario, asumen que no está en la tienda y posteriormente vuelven a pedirlo, en lugar de buscar el inventario que el sistema dice que no existe. Al mismo tiempo, los estanterías no se reponen, lo que provoca el agotamiento de existencias y la pérdida de ventas a pesar del inventario excedente que se mantiene en la tienda, ya sea en la trastienda o en otros puntos de exhibición de la tienda por razones promocionales, de ventas impulsivas o de adyacencia.

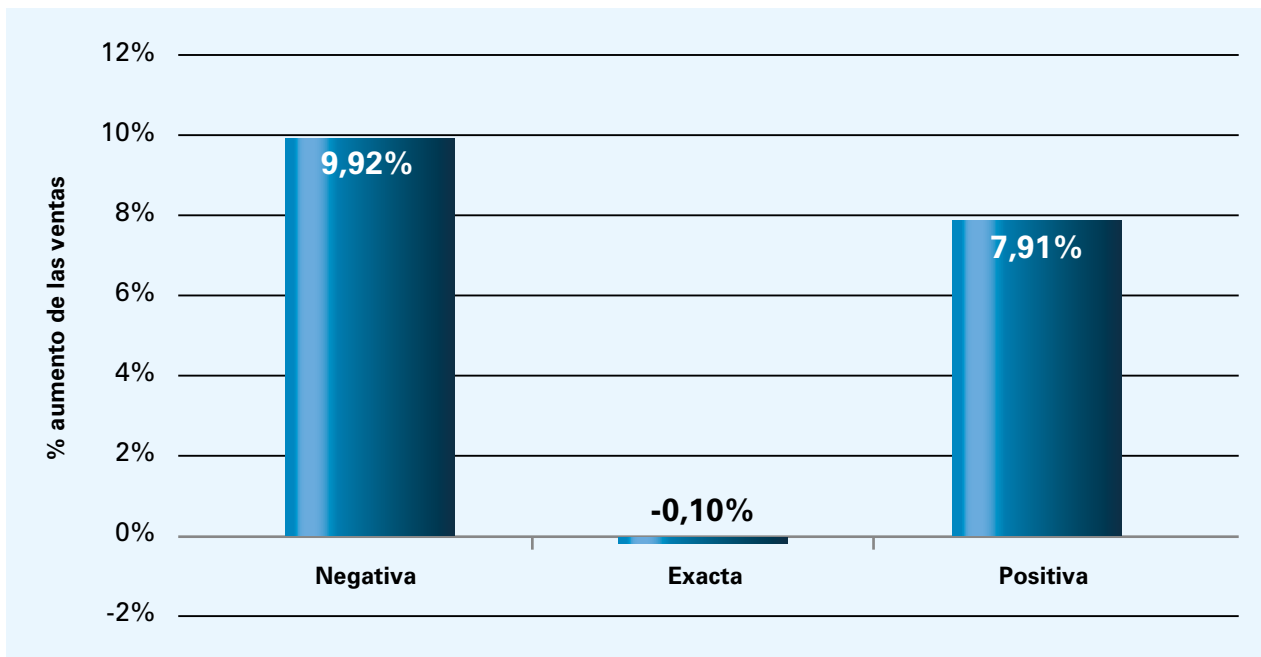


Figura 21. Porcentaje medio de aumento de las ventas por sentido de la discrepancia en el inventario<sup>34</sup>

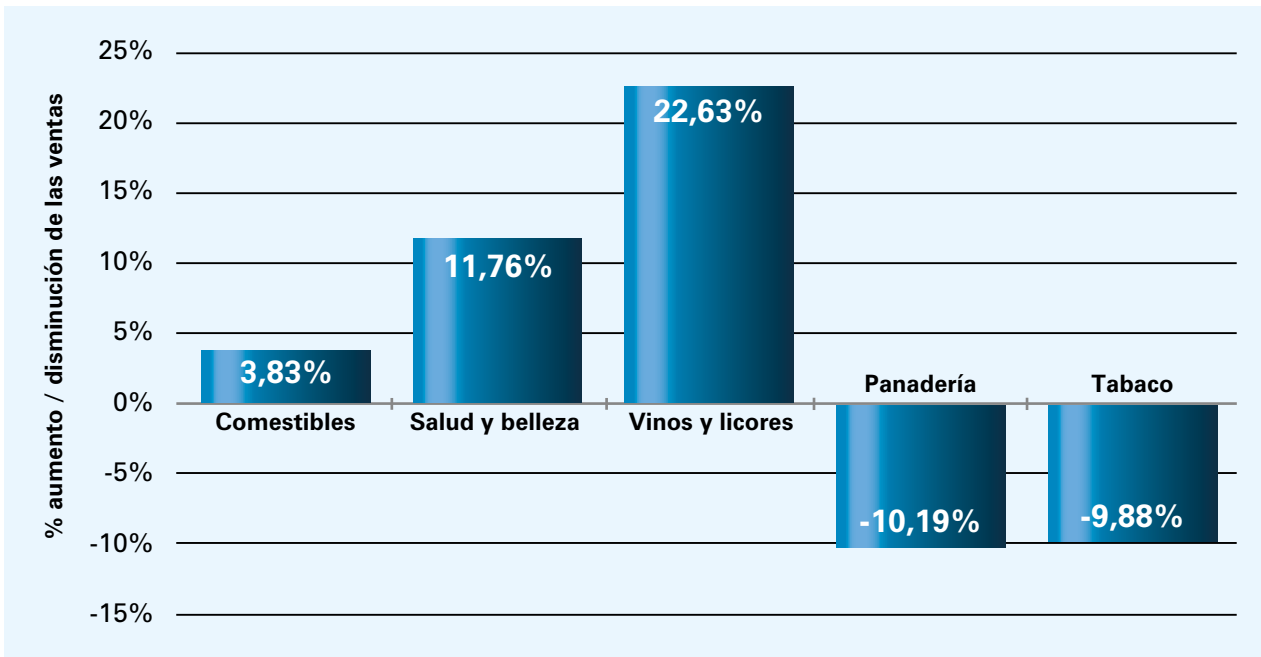
“ Si supiéramos lo que aporta la inversión de una libra en mejorar la exactitud del inventario en términos de ventas, podríamos usar esta información en nuestros debates con la junta directiva para argumentar a favor de una mayor exactitud del inventario.”

“ La industria lucha por obtener un beneficio continuo mediante la comprobación del inventario.”

<sup>34</sup> Obsérvese que el aumento de las ventas en las referencias exactas es casi cero, como se esperaba; obsérvese asimismo los factores de análisis en las referencias que tienen cero existencias físicas pero que muestran inventario en el sistema (aparecen como discrepancias negativas).

**5.2. Resultados por categoría de producto**

Las Figuras 22 y 23 muestran cómo las diferentes categorías de productos tratadas en la Sección 3.4 contribuyen a un aumento de las ventas en los retailers *c* y *d*.<sup>35</sup> En ambos minoristas, la corrección de la IRI a través de la comprobación del inventario llevó a un aumento de las ventas de más del 10% para algunas de las categorías de productos. Sin embargo, en el caso de algunos referencias, encontramos que la corrección de la IRI, en realidad, condujo a una reducción de las ventas. Las referencias que mostraron dicho comportamiento fueron principalmente aquellas desproporcionadamente afectadas por hurtos internos y/o externos, de tal manera que la corrección de la IRI y el aumento de los niveles de existencias condujeron a mayores tasas de merma que redujeron de nuevo las ventas. Un retailer nos informó que, en el pasado, también había observado menores ventas después del recuento de existencias para algunos artículos (por ejemplo, para el tabaco). Esto ocurría cuando llegaban envíos incorrectos a las tiendas del retailer o cuando se producía un hurto, lo que inducía al retailer a contar las existencias en la tienda en cuestión. En este caso, el evento que desencadenó el recuento de existencias fue el responsable de la disminución de las ventas, y no el recuento de existencias en sí mismo. Otros artículos que tuvieron menores ventas tras conciliar los registros de existencias fueron artículos que a menudo ven su precio reducido considerablemente si queda un excedente de inventario al final del día (por ejemplo, panadería). Si este inventario excedente se retira de la tienda, ya no hay necesidad de rebajar los productos, lo que en este caso reduce las ventas. Concluimos, sin embargo, que se requiere más investigación para entender por qué una conciliación de los registros de existencias puede conducir a una reducción de las ventas en algunos casos.



**Figura 22.** Porcentaje medio de aumento de las ventas por categoría de producto para el retailer *c*

<sup>35</sup> Recuerde que estos son los únicos retailers para los que se dispone de datos a nivel de categoría.

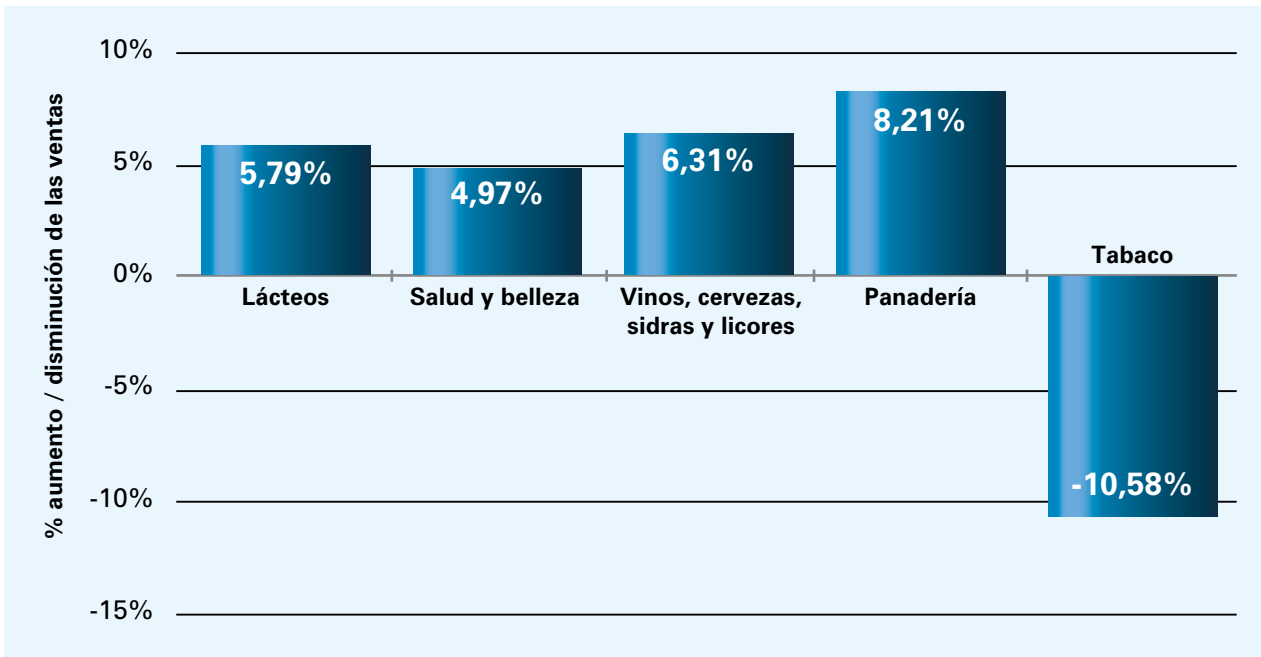


Figura 23. Porcentaje medio de aumento de las ventas por categoría de producto para el retailer *d*





## 6. Recomendaciones, prácticas y conclusión

Lograr el crecimiento del comercio retailer en mercados maduros no es fácil; sin embargo, presentamos pruebas importantes de que el crecimiento puede darse simplemente haciendo que los registros de inventario sean más precisos.

Nuestro análisis utiliza un conjunto de datos extremadamente rico y considerable que es de un orden de magnitud diferente a cualquiera que se haya intentado previamente en la bibliografía académica y profesional. Hemos encontrado que el problema de la IRI es tan grande como se ha reportado anteriormente en otros estudios, pero hemos demostrado que está asociado con diferentes magnitudes en diferentes sectores. En particular, la IRI parece ser mayor en la venta al por menor de comestibles/mercancía en general que en la moda/textil. Esto debería tenerse en cuenta a la hora de comparar los resultados con los de la media. Los resultados anteriores son ciertos cuando se trata de la magnitud de los errores (discrepancia en el número de unidades). En cuanto a las ventas, se trata de un gran problema en ambos sectores y, de hecho, en la moda/textil, parece producirse el aumento de las ventas como resultado de una corrección de la IRI. En general, hemos demostrado que si se tiene en cuenta la oportunidad de venta, el problema de la IRI es (mucho) mayor de lo que se pensaba anteriormente que era generalizado en el sector minorista.

También hemos encontrado que las discrepancias positivas son tan comunes como las negativas, y creemos que esto cambiará la manera en que se percibe el problema de la IRI y las acciones tomadas para solucionarlo. No todo se trata de merma; las operaciones en la bodega también pueden ayudar a explicar una gran parte del problema. Es interesante que los sectores de comestibles/mercancía en general y de moda/textil sufran (en su mayoría) de discrepancias negativas y positivas, respectivamente; y esto debería ser útil para identificar correctamente los impulsores de la IRI.

Asimismo, nuestro análisis sugiere, de manera concluyente, que eliminar la IRI de los registros de existencias beneficia sobre todo los productos de movimiento rápido y alta discrepancia; en el caso de los productos de alta discrepancia, se encontró que el aumento de las ventas fue de más del 14% en el período posterior a la comprobación del inventario. Por lo tanto, una estrategia inmediata consistiría en concentrarse en los artículos de rápido movimiento en caso de grandes discrepancias; debería tratarse de un número reducido de artículos, pero con un impacto muy elevado en las ventas. Contar estos artículos con mayor frecuencia también podría ayudar a los retailers a evitar las costosas rutinas de recuento de existencias que a menudo se realizan en toda la cartera de productos.

Es de suma relevancia cambiar las percepciones de la dirección sobre el recuento. Los inventarios son percibidos como una necesidad, y así es. Sin embargo, también constituyen una gran oportunidad para aumentar las ventas. ¿Cuál es el mejor momento para realizar un recuento de existencias? ¿Justo antes de la gran temporada de ventas o en la época más tranquila del año? La industria apuesta por la segunda, asociando las comprobaciones del inventario con una necesidad y con interrupciones, si bien nosotros defendemos la primera, dada la oportunidad de un aumento de las ventas, que debería ser aún más pronunciado en las temporadas de mayores ventas. Las existencias y su calendario deben considerarse como una estrategia de aumento de las ventas; antes de tomar decisiones relevantes, debe contrastarse su coste con el aumento potencial de las ventas.



A continuación, resumimos nuestras sugerencias operativas:

- Las discrepancias positivas y negativas provienen de fuentes diferentes. Debe comprobarse qué tipo de IRI (positiva o negativa) es mayor. Si es negativa, debe observarse la merma. Si es positiva, debe observarse la bodega.
- Replicar el experimento descrito en este informe (las instrucciones sobre cómo hacerlo se encuentran al final del informe) y calcular el aumento de ventas que pueden generar las comprobaciones del inventario. Contrastar eso con el coste de la comprobación del inventario y entonces tendremos una buena idea sobre el retorno de la inversión.
- Repensar el propósito de la comprobación del inventario. No es (solo) una necesidad. Es una oportunidad para tomar mejores decisiones estratégicas para conseguir un aumento de las ventas; y contrastar este aumento con la inversión necesaria para lograrlo. Involucrar a los equipos de ventas en el proceso de definición de la estrategia de comprobación del inventario.
- Priorizar los esfuerzos para resolver la exactitud de los registros de inventario. La ley de los «vital few» (o la minoría que más aporta) también se aplica aquí. Siempre existe una categoría de alta discrepancia que, si se resuelve, produce un efecto sobre los resultados agregados desproporcionadamente mayor que si se arreglan todos los demás elementos juntos.

Esperamos que los resultados de este informe sean útiles para que el sector retailer mejore sus operaciones y aumente sus ventas. Este es el mayor análisis realizado hasta la fecha en este ámbito, y el número de empresas participantes y de referencias analizadas hace que confiemos en los resultados. Invitamos a todos los retailers a repetir el experimento que hemos llevado a cabo y ver por sí mismos los beneficios de corregir los registros de inventario y probar algunas de las teorías presentadas en este informe. Para ello, presentamos los pasos principales del experimento en un Apéndice al final del informe.

Aún queda mucho por hacer para vincular los resultados presentados con sus causas fundamentales y utilizar nuestros hallazgos para dirigir intervenciones apropiadas. Esperamos continuar trabajando con ECR en la búsqueda de estos desarrollos.

**Y. Rekik, A.A. Syntetos, C. Glock**

CONTINENTE - ENTRADA

SANITÁRIOS

# Apéndice



# Apéndice: Replica de experimentos

- 1/ Seleccione una lista de tiendas de prueba/control que tengan las mismas o similares capacidades operativas (por ejemplo, tipo de tienda, zona de ventas, zona de trastienda, infraestructura de TI, políticas de reposición, volumen de negocios).
- 2/ Seleccione un conjunto de referencias compartidas entre las tiendas de prueba y control, para las cuales los recuentos de existencias programados sean compatibles con el Experimento I, como se ilustra en la Figura 3. Existen dos opciones:
  - a. Hacerlo en tiempo real. Planifique el experimento y programe los recuentos de apertura y cierre tanto para las tiendas de prueba como para las de control, y un recuento intermedio para las tiendas de prueba.
  - b. Alternativamente, puede hacerse de modo retrospectivo. Compruebe el historial sobre recuentos de existencias / tiendas / referencias y seleccione convenientemente los datos históricos que coincidan con la configuración prescrita.
- 3/ Realice un seguimiento/mida las ventas de las referencias seleccionadas en las tiendas de prueba y control antes y después del recuento de existencias a mitad del experimento para las tiendas de prueba.
- 4/ Agrupe las referencias en función de su contribución a las ventas, tanto en las tiendas de prueba como en las de control (clasificación de contribución de ventas rápida/media/lenta). El resultado de este ejercicio ayuda a deducir las referencias más importantes en función de la contribución a las ventas, como se ilustra en las Figuras 11 y 12.
- 5/ Agrupe las referencias en las tiendas de prueba en función de los datos de inexactitud (clasificación de alta/media/baja inexactitud) y en función del signo de la inexactitud (clasificación de inexactitud negativa/exacta/positiva). Esto conduce a los resultados ilustrados en las Figuras 5 a 11. Se puede hacer un desglose de esta agrupación por categorías (como se ilustra en las Figuras 14 y 15).
- 6/ Agrupe las referencias en función de las categorías de productos y examine los resultados. Algunas categorías responden mejor al recuento, y por lo tanto deberían dar un mayor retorno de la inversión.
- 7/ Compruebe que la concordancia prueba/control es fuerte. Con este fin, compare la proporción de ventas comunes según clase de referencia entre las tiendas de prueba y de control: el porcentaje de referencias rápidas/intermedias/lentas tanto en la tienda de prueba como en la de control.
- 8/ Compare las ventas tras el recuento intermedio de existencias de cada referencia y agregue los resultados en todas las tiendas de prueba/control para todas las referencias (lo que puede llevar a lo que se ilustra en la Figura 18), desglose la comparación basándose en la clasificación de ventas (Figura 19), la clasificación de inexactitud (como se ilustra en la Figura 20), el signo de inexactitud (como se ilustra en la Figura 21), la categoría de la referencia (como se ilustra en la Figura 22), o cualquier otro criterio (p.ej., departamento de ventas, tipo de tienda) que pueda ser de relevancia / interés para usted.

# Lista de referencias

- [1] N. DeHoratius and A. Raman, "Inventory record inaccuracy: An empirical analysis," *Management Science*, vol. 54, no. 4, pp. 627-641, 2008.
- [2] B. C. Hardgrave, J. A. Aloysius and S. Goyal, "Does RFID improve inventory accuracy? A preliminary analysis," *International Journal of RF Technologies: Research and Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 44-56, 2009.
- [3] H. H.-C. Chuang, R. Oliva and S. Liu, "On-shelf availability, retail performance, and external audits: A field experiment," *Production and Operations Management*, vol. 25, no. 5, pp. 935-951, 2016.
- [4] Y. Kang and S. B. Gershwin, "Information inaccuracy in inventory systems: stock loss and stockout," *IIE Transactions*, vol. 37, no. 9, pp. 843-859, 2005.
- [5] Y. Rekik, A. A. Syntetos and C. H. Glock, "Modelling (and learning from) inventory inaccuracies in e-retailing/B2B contexts," *Decision Sciences*, In Press.
- [6] Workforce, "Labor and Benefits Expenses in Supermarkets," 30 January 2004. [Online]. Disponible en: <https://www.workforce.com/2004/01/30/labor-and-benefits-expenses-in-supermarkets/#1>. [Visitado el 29 de abril de 2019].
- [7] D. Corsten and T. Gruen, "Desparately seeking shelf availability: an examination of the extent, the causes, and the efforts to address retail out-of-stocks," *International Journal of Retail & Distribution Management*, vol. 31, no. 12, pp. 605-617, 2003.
- [8] J. Aastrup and H. Kotzab, "Analyzing out-of-stock in independent grocery stores: an empirical study," *International Journal of Retail & Distribution Management*, vol. 37, no. 9, pp. 765-789, 2009.
- [9] J. C. Ehrenthal and W. Stölzle, "An examination of the causes for retail stockouts," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 43, no. 1, pp. 54-69, 2013.
- [10] B. C. Hardgrave, J. A. Aloysius and S. Goyal, "RFID-enabled visibility and retail inventory record inaccuracy: Experiments in the field," *Production and Operations Management*, vol. 22, no. 4, pp. 843-856, 2013.
- [11] R. F. Rinehart, "Effects and causes of discrepancies in supply operations," *Operations Research*, vol. 8, no. 4, pp. 543-564, 1960.
- [12] S. Goyal, B. C. Hardgrave, J. A. Aloysius and N. DeHoratius, "The effectiveness of RFID in backroom and sales floor inventory management," *The International Journal of Logistics Management*, vol. 27, no. 3, pp. 795-815, 2016.
- [13] G. M. Sheppard and K. A. Brown, "Predicting inventory record-keeping errors with discriminan analysis: A field experiment," *International Journal of Production Economics*, vol. 32, no. 1, pp. 39-51, 1993.
- [14] R. H. Teunter, M. Z. Babai and A. A. Syntetos, "ABC Classification: Service Levels and Inventory Costs," *Production and Operations Management*, vol. 19, no. 3, pp. 343-352, 2010.
- [15] A. C. McKinnon, D. Mendes and M. Nababteh, "In-store logistics: an analysis of on-shelf availability and stockout responses for three product groups," *International Journal of Logistics: Research and Applications*, vol. 10, no. 3, pp. 251-268, 2007.
- [16] A. Beck, "Self-checkout in Retail: Measuring the Loss," ECR Community Shrinkage and On-shelf Availability Group, Brussels, 2018.
- [17] N. R. Federation, "The 2015 National Retail Security Survey," 2015.
- [18] S. Cullinane, M. Browne, E. Karlsson and Y. Wang, "Retail clothing returns: A review of key issues," 2017.
- [19] H. Saarijärvi, U.-M. Sutinen and L. C. Harris, "Uncovering consumers' returning behaviour: a study of fashion e-commerce," *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, vol. 27, no. 3, pp. 284-299, 2017.

- [20] N. Janakiraman, H. A. Syrdal and R. Freling, "NoteThe Effect of Return Policy Leniency on Consumer Purchase and ReturnDecisions: A Meta-analytic Review," *Journal of Retailing*, vol. 92, no. 2, pp. 226-235, 2016.
- [21] A. Raman, N. DeHoratius and Z. Ton, "Execution: The missing link in retail operations," *California Management Review*, vol. 43, no. 3, pp. 136-152, 2001.
- [22] E. A. Silver, D. F. Pyke and D. J. Thomas, *Inventory and Production Management in Supply Chains*, 4 ed., Boca Raton: CRC Press, 2017.
- [23] S. Mou, D. J. Robb and N. DeHoratius, "Retail store operations: Literature review and research directions," *European Journal of Operational Research*, vol. 265, no. 2, pp. 399-422, 2018.
- [24] M. A. Waller, A. Heintz Tangari and B. D. Williams, "Case pack quantity's effect on retail market share," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 38, no. 6, pp. 436-451, 2008.
- [25] A. Beck, "Measuring the Impact of RFID in Retailing: Keys Lessons from," ECR Community Shrinkage and On-shelf Availability Group, Brussels, 2018.



Para más información acerca de ECR Community Shrinkage and On-shelf Availability Group, visite [www.ecr-shrink-group.com](http://www.ecr-shrink-group.com)