

Smart Retail Transformation through AIoT: A Multi-Country Study on Customer Engagement and Loyalty

Jose Guillermo Berlioz Pastor¹  [0000-0002-1169-3573](https://orcid.org/0000-0002-1169-3573); Andrea Joanna Espinal Vega²  [0009-0007-3559-9438](https://orcid.org/0009-0007-3559-9438)

¹Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jose.berlioz@unitec.edu.hn

²Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, andreaespinal14@unitec.edu

Abstract— *The study explores the transformative impact of the Artificial Intelligence of Things (AIoT) on the global retail sector, using a mixed-method approach that includes consumer surveys and interviews with industry leaders. It examines how AIoT is redefining sales strategies, customer engagement, and loyalty across different international contexts. The results reveal that 69.4% of consumers perceive these technologies as enhancing the shopping experience, and 53.2% would be willing to pay more for an efficient technological experience. However, 28.4% express concerns about data privacy, with significant differences by gender and country. Among managers, 60% have implemented AIoT, reporting improvements in operational efficiency (80%) and customer satisfaction (64.5%), despite facing barriers such as high costs and a lack of trained personnel. Statistical analysis indicates homogeneous perceptions by gender and country for most variables, except for privacy. The study identifies patterns and disparities between developed and emerging markets, offering recommendations for companies, governments, and technology developers aiming to lead the digital transformation of retail through smart and responsible innovation.*

Keywords — Artificial Intelligence of Things (AIoT), Retail, Digital Transformation, Customer Experience, Data Privacy.

Transformación del Retail Inteligente con AIoT: Un Estudio Multipaís sobre Compromiso y Lealtad del Cliente

Jose Guillermo Berlioz Pastor¹ [0000-0002-1169-3573](mailto:jose.berlioz@unitec.edu.hn); Andrea Joanna Espinal Vega² [0009-0007-3559-9438](mailto:andreaespinal14@unitec.edu)

¹Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jose.berlioz@unitec.edu.hn

²Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, andreaespinal14@unitec.edu

Resumen- El estudio analiza el impacto de la Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT) en el sector retail a nivel global, utilizando una metodología mixta con encuestas a consumidores y entrevistas a líderes del sector. Se examina cómo el AIoT redefine las estrategias de ventas, el compromiso y la fidelización del cliente en distintos contextos internacionales. Los resultados revelan que el 69.4 % de los consumidores percibe que estas tecnologías mejoran la experiencia de compra y el 53.2 % estaría dispuesto a pagar más por una experiencia tecnológica eficiente, aunque un 28.4 % expresa preocupación por la privacidad de sus datos, con diferencias significativas por género y país. Entre los gerentes, el 60 % ha implementado AIoT, reportando mejoras en eficiencia operativa (80 %) y satisfacción del cliente (64.5 %), pese a barreras como altos costos y falta de personal capacitado. El análisis estadístico indica percepciones homogéneas por género y país en la mayoría de las variables, excepto en la privacidad. El estudio identifica patrones y disparidades entre mercados desarrollados y emergentes, ofreciendo recomendaciones para empresas, gobiernos y desarrolladores tecnológicos que buscan liderar la transformación digital del retail mediante innovación inteligente y responsable.

Palabras clave— Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT), Retail, Transformación Digital, Experiencia del Cliente, Privacidad de datos.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la fusión entre la Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT), conocida como AIoT, está revolucionando las industrias al desencadenar una transformación tecnológica sin precedentes. En particular, el sector retail se encuentra en una etapa de evolución acelerada, impulsada por la necesidad de adaptarse a consumidores cada vez más digitales, exigentes y conectados [1]. Esta transformación está íntimamente ligada al avance de tecnologías emergentes que permiten la automatización de procesos, la analítica predictiva, la personalización de la experiencia del cliente y la toma de decisiones en tiempo real. El AIoT no solo permite conectar dispositivos, sino que los dota de inteligencia, permitiendo generar, interpretar y actuar sobre grandes volúmenes de datos [2]. Esta capacidad está

posicionando al AIoT como una herramienta estratégica clave para el comercio minorista del futuro [3].

En el plano internacional, la adopción de AIoT en el retail ha avanzado de manera desigual. Países como Japón, Alemania o Estados Unidos presentan ecosistemas digitales robustos que permiten una implementación fluida y profunda de estas tecnologías. En contraste, en América Latina y otras regiones en desarrollo, la implementación suele darse de forma fragmentada, con pilotos o iniciativas aisladas que carecen de políticas integradas y financiamiento sostenido. Esta disparidad global limita el aprovechamiento pleno de los beneficios del AIoT y acentúa la necesidad de adaptar las estrategias a los contextos locales [4].

A nivel internacional, el interés por estas tecnologías ha aumentado de forma considerable. Se estima que el mercado global de AIoT alcanzará los 253.9 mil millones de dólares para el año 2030, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) de aproximadamente 32 % [5]. En el ámbito específico del retail, el valor proyectado del mercado pasó de 21.2 millones de dólares en 2024 a una estimación de 114.2 millones para 2030 [6].

Este crecimiento está siendo impulsado por la necesidad de las empresas de adaptarse a entornos comerciales más competitivos, optimizar sus operaciones, ofrecer experiencias más personalizadas y responder de forma más ágil a las dinámicas del mercado [7]. Además, factores como el aumento del comercio electrónico, la digitalización de los consumidores y la presión por la eficiencia operativa han convertido al AIoT en un componente esencial para la supervivencia y el liderazgo en el sector retail [8].

Por ejemplo, un estudio en Argentina sobre la creación de valor con IoT indica que entre 2015 y 2020 se registró un crecimiento anual del 8 % en conexiones de dispositivos y un incremento del 21 % en el tráfico de datos, lo que evidencia un entorno propicio para la expansión del AIoT en sectores como el comercio minorista [9]. De manera complementaria, investigaciones realizadas en tiendas físicas de América Latina resaltan que la incorporación de tecnologías AIoT mejora aspectos clave de la experiencia del cliente, tales como la eficiencia operativa, la logística en tienda y la personalización del servicio, aunque su implementación aún se encuentra en fases tempranas [10]. Estas dinámicas responden a factores

convergentes como el crecimiento del comercio electrónico, la digitalización acelerada de los consumidores y la presión por lograr una mayor eficiencia operativa. La automatización de procesos, la toma de decisiones basadas en datos en tiempo real y la capacidad de personalizar ofertas se han convertido en elementos fundamentales para competir en entornos comerciales cada vez más dinámicos y exigentes. En este contexto, el AIoT no solo emerge como una herramienta de apoyo, sino como un componente estratégico esencial para garantizar la adaptabilidad, la diferenciación y la sostenibilidad del retail moderno, tanto en mercados desarrollados como en economías emergentes.

En el plano académico, diversos estudios han demostrado cómo el AIoT puede generar ventajas competitivas al mejorar la gestión de inventarios, automatizar procesos logísticos, implementar precios dinámicos, fortalecer la seguridad en tienda y proporcionar una experiencia de compra más fluida e individualizada. Por ejemplo, el estudio presentado en [11], desarrolló un modelo probabilístico de inventarios que utiliza datos históricos para calcular cantidades óptimas de pedido y reducir costos relacionados con almacenamiento, pedidos y stock de seguridad, lo que resuena con la proyección de beneficios del AIoT en la gestión de inventarios. Asimismo, de acuerdo con los hallazgos de [12], demostraron que la colaboración integrada entre proveedor y minorista, facilitada por sistemas IoT, permite optimizar costos totales de inventario dentro de una cadena de suministro. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han desarrollado en contextos geográficos específicos —principalmente en países desarrollados— y dentro de sectores industriales particulares, como la manufactura, la salud y la logística. Aunque algunas aplicaciones han comenzado a explorarse en el retail, los estudios existentes tienden a centrarse en casos aislados o pilotos tecnológicos sin considerar las diferencias culturales, regulatorias y estructurales que existen entre países y regiones.

Este enfoque limitado revela una brecha importante dentro de la literatura académica. A pesar del creciente interés por la aplicación del AIoT al retail inteligente, se carece de investigaciones que aborden el fenómeno desde una perspectiva global y comparativa. No se han explorado en profundidad las variaciones en la adopción, implementación y resultados del AIoT entre países, ni se ha analizado cómo factores como la cultura organizacional, el nivel de madurez digital, la infraestructura tecnológica o las políticas gubernamentales influyen en los resultados obtenidos. Esta concentración temática y territorial restringe la comprensión integral del fenómeno y limita la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros contextos. La falta de estudios comparativos internacionales representa, por tanto, una barrera para el desarrollo teórico y práctico del AIoT en el retail [13] [14].

Frente a este vacío, el presente estudio se propone analizar cómo la integración de tecnologías AIoT está transformando las estrategias de ventas, el compromiso y la fidelización del

cliente en el retail inteligente a nivel internacional, identificando patrones, beneficios y desafíos comunes entre distintos contextos geográficos y culturales [15]. A través de un enfoque comparativo, se busca captar las similitudes y diferencias en la aplicación del AIoT en países con distintos niveles de desarrollo digital, distintas estructuras comerciales y diferentes normativas. Este análisis permitirá generar una visión más completa y matizada de las posibilidades que ofrece el AIoT para el sector minorista en diversos escenarios [16].

El aporte principal de esta investigación radica en ofrecer un enfoque integrador que amplía el marco teórico del AIoT aplicado al retail, superando las limitaciones de los estudios localizados. Asimismo, proporciona recomendaciones prácticas basadas en experiencias diversas que pueden ser útiles para minoristas, desarrolladores tecnológicos y responsables de políticas públicas interesados en promover una digitalización efectiva, estratégica y adaptada a las realidades locales [17]. Al ofrecer una mirada sistémica que contempla factores tecnológicos, culturales, regulatorios y de negocio, este estudio busca contribuir a una comprensión más robusta del vínculo entre tecnología y competitividad en el comercio minorista del siglo XXI. El objetivo central de esta investigación es analizar, desde una perspectiva comparativa, cómo la integración de tecnologías AIoT está transformando las estrategias de ventas, el compromiso y la fidelización del cliente en el sector retail en distintos países, identificando patrones comunes, beneficios logrados y desafíos enfrentados, con el fin de generar un marco interpretativo amplio y recomendaciones prácticas adaptadas a diferentes contextos geográficos, culturales y de madurez digital.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto secuencial explicativo, diseñado para responder a tres preguntas fundamentales que guían el enfoque y diseño metodológico del estudio: (1) ¿Cómo influye la integración del AIoT en la optimización de las estrategias de ventas en diferentes mercados internacionales? (2) ¿De qué manera el uso del AIoT mejora el compromiso y la experiencia del cliente en el retail inteligente a nivel global? y (3) ¿Cuáles son los principales factores culturales y tecnológicos que afectan la adopción y eficacia del AIoT para fidelizar clientes en distintos países? Estas interrogantes se abordan a través de un diseño metodológico de enfoque mixto, el cual permite combinar la fortaleza del análisis cuantitativo con la riqueza contextual del análisis cualitativo, brindando así una comprensión más integral del fenómeno investigado. De acuerdo con Creswell y Plano Clark [18] el enfoque de métodos mixtos es especialmente útil cuando se busca explorar en profundidad una problemática compleja que requiere tanto la medición de variables como la interpretación de significados y experiencias.

El componente cuantitativo se fundamentó en la aplicación de encuestas estructuradas dirigidas a consumidores que frecuentan y realizan compras en comercios detallistas. Este instrumento fue diseñado para captar percepciones, actitudes y comportamientos relacionados con la sostenibilidad, la lealtad a la marca y la disposición a pagar precios premium en entornos potenciados por tecnologías AIoT. Para asegurar la representatividad y diversidad de los participantes, se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, considerando variables demográficas, geográficas y culturales. La recolección de datos se llevó a cabo a través de una encuesta en línea administrada mediante la plataforma Qualtrics, lo que facilitó la captación de datos tanto cerrados como abiertos. Las preguntas se formularon utilizando escalas tipo Likert de cinco puntos, ampliamente reconocidas por su eficacia para medir actitudes, percepciones y niveles de acuerdo en estudios sociales y de comportamiento del consumidor [19].

De igual manera, al estar estructurado, el cuestionario garantiza la consistencia en la recolección de datos y facilitar su análisis estadístico. Este tipo de instrumento se caracteriza por incluir un conjunto fijo de preguntas formuladas en un orden preestablecido, con opciones de respuesta cerradas, lo que permite reducir la ambigüedad y asegurar la comparabilidad entre respuestas. Esta estandarización no solo mejora la fiabilidad del instrumento, sino que también permite captar con precisión las actitudes y percepciones de los participantes respecto al fenómeno investigado. Además, la estructura del cuestionario fue validada mediante una prueba piloto previa, con el fin de verificar la claridad de los ítems y la coherencia interna de las escalas. Este tipo de diseño es ampliamente utilizado en investigaciones de marketing y comportamiento del consumidor, ya que facilita la medición de constructos complejos a través de indicadores específicos y facilita el análisis multivariado de los datos recolectados [20].

Se aplicó una encuesta estructurada en línea a una muestra representativa de 384 participantes seleccionados mediante muestreo aleatorio estratificado, considerando variables demográficas, geográficas y culturales. El tamaño muestral requerido fue estimado utilizando la fórmula de Cochran según [21], una herramienta estadística robusta que permite calcular muestras representativas para poblaciones grandes. Considerando un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1.96$), una proporción poblacional esperada de 0.5 (p) y un margen de error del 5 % ($e = 0.05$), se determinó un tamaño de muestra de aproximadamente 384 participantes, suficiente para asegurar la validez estadística de los resultados obtenidos. Esta muestra fue distribuida en diferentes países para captar variaciones contextuales relevantes.

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{(0.05)^2}$$

$$n_0 = \frac{3.8416 \times 0.25}{0.0025} = \frac{0.9604}{0.0025} = 384.16$$

(1)

De manera complementaria, el componente cualitativo consistió en entrevistas en profundidad dirigidas a gerentes y propietarios de negocios detallistas que han implementado tecnologías AIoT o han adoptado estrategias centradas en sostenibilidad, experiencia del cliente y fidelización. Para esta fase se utilizó un muestreo por criterio, seleccionando informantes clave con conocimiento directo del fenómeno y experiencia relevante en la gestión de procesos comerciales en contextos tecnológicos avanzados. Este tipo de muestreo intencional permite obtener datos ricos y específicos sobre cómo se experimenta y se percibe el AIoT en el ámbito empresarial minorista. Las entrevistas se diseñaron para captar información estratégica, operativa y perceptual que complementara y validara los hallazgos obtenidos en el componente cuantitativo.

El análisis de los datos se desarrolló en dos etapas. Primero, se aplicaron técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales al conjunto de datos cuantitativos. Las estadísticas descriptivas incluyeron medidas de tendencia central y dispersión, mientras que las inferenciales incluyeron pruebas t, análisis de varianza (ANOVA) y chi-cuadrado para identificar diferencias significativas entre grupos demográficos y culturales. También se implementó análisis de regresión lineal para examinar la relación entre las variables principales: percepciones de sostenibilidad, lealtad a la marca y disposición a pagar precios premium. Adicionalmente, se emplearon análisis factoriales exploratorio y confirmatorios para identificar estructuras latentes en las percepciones de los consumidores, lo cual aportó una mayor comprensión sobre los factores subyacentes que influyen en la toma de decisiones en entornos AIoT. Los datos cualitativos, por su parte, consistió en entrevistas semiestructuradas a 31 gerentes y propietarios de negocios minoristas de distintos sectores, en donde los resultados fueron analizados mediante codificación temática, permitiendo identificar patrones de sentido y categorías emergentes vinculadas a la adopción tecnológica, las barreras culturales y los beneficios estratégicos del AIoT en el comercio minorista.

En conjunto, este enfoque metodológico busca ofrecer evidencia empírica sólida sobre el papel del AIoT en la transformación del retail internacional. La integración de datos cuantitativos y cualitativos permite generar conclusiones más completas, identificar factores críticos que afectan la adopción de esta tecnología en distintos contextos, y ofrecer recomendaciones prácticas para empresas que buscan fortalecer su posicionamiento a través de innovación tecnológica centrada en el cliente.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Características de los encuestados

TABLA I

TENDENCIAS CENTRALES SOBRE VARIABLES RELEVANTES DE LOS CONSUMIDORES.

Grupo	N	% Mujeres	% Hombres	Rango de edades	% Univ ersita rios	% Posgr ado
Consumidores	386	42 %	56%	<25- >55	62.7 %	18.1 %
Gerentes minoristas	31	45 %	55%	>40 (58%)	41.9 %	35.5 %

La investigación contempló dos grupos de análisis, 386 consumidores y 31 son gerentes de tiendas minoristas, lo que permitió obtener una perspectiva amplia sobre la implementación y percepción de las tecnologías AIoT en el sector retail.

Entre los consumidores encuestados, el 42% eran mujeres y el 56% hombres, con edades que oscilaban entre menores de 25 años y mayores de 55. Del total, el 62.7% contaba con estudios universitarios y el 18.1 % con formación de posgrado. La mayoría realizaba compras tanto físicas como digitales y estaba familiarizada con conceptos como personalización de ofertas, pagos automatizados o asistentes virtuales, aunque su nivel de conocimiento técnico sobre el AIoT era limitado.

Por su parte, entre los gerentes de tiendas encuestados, el 55 % eran hombres y el 45 % mujeres. En cuanto a la edad, predominaban los gerentes mayores de 40 años (58 %), con un nivel educativo elevado: 13 contaban con estudios universitarios completos y 11 con estudios de posgrado. La mayoría gestionaba tiendas pequeñas o medianas, con menos de 50 empleados, y operaban en rubros como alimentos y abarrotes, servicios especializados, moda, entretenimiento y tecnología. De las 31 tiendas, 12 ya habían implementado tecnologías AIoT, 4 estaban en proceso, y 15 aún no lo habían hecho.

B. Análisis de las encuestas

Desde la perspectiva de los consumidores, el análisis cuantitativo mostró que el 69.4 % percibe que las tecnologías inteligentes, como sensores, pagos sin contacto o asistencia

virtual, mejoran la experiencia de compra ($\sigma = 0.457$), lo que refleja un consenso moderadamente fuerte entre los encuestados. Un 44.3 % afirmó haber notado una mayor personalización en los productos o servicios ofrecidos ($\sigma = 0.497$), indicando una percepción más dispersa en esta dimensión.

Además, el 53.2 % indicó que estaría dispuesto a pagar un precio premium por una experiencia tecnológica más eficiente ($\sigma = 0.499$), especialmente si esta implica mayor rapidez, comodidad y sostenibilidad, aunque la alta desviación muestra posturas divididas. En cuanto a la fidelización, un 47.6 % expresó que la integración de AIoT influye positivamente en su decisión de volver a comprar en una tienda específica ($\sigma = 0.499$), particularmente si se ofrecen servicios como seguimiento postventa, recomendaciones basadas en historial de compra y promociones personalizadas.

Por otro lado, un 28.4 % manifestó preocupaciones respecto al uso de sus datos personales en el contexto de estas tecnologías ($\sigma = 0.451$), lo cual, aunque menor en proporción, presenta una baja dispersión que evidencia un grupo significativo con una percepción clara de riesgo, subrayando la necesidad de reforzar la transparencia y la confianza en el manejo de información sensible.

TABLA II

TENDENCIAS CENTRALES SOBRE VARIABLES RELEVANTES DE LOS CONSUMIDORES.

Indicador	Media (% afirmativo)	Mediana (1=Sí)	Moda (1=Sí)	Desviación estándar
Tecnologías mejoran experiencia de compra	69.4%	1	1	0.457
Mayor personalización percibida	44.3%	0	0	0.497
Disposición a pagar un precio premium	53.2%	1	1	0.499
Influencia positiva del AIoT en la fidelización	47.6%	0	0	0.499
Preocupación por el uso de datos personales	28.4%	0	0	0.451

Nota: Media, mediana y moda se basan en respuestas afirmativas (1=Sí; 0=No).

Desde la perspectiva de los gerentes de las tiendas minoristas, el estudio incorporó las respuestas de 31 gerentes de tiendas y empresas de distintos sectores del retail, incluyendo ferreterías, tiendas especializadas, servicios financieros, canchas deportivas, venta de productos agrícolas y tiendas turísticas. Estas empresas varían en tamaño (desde pequeñas hasta medianas) y se encuentran en diferentes niveles de madurez tecnológica frente a la adopción del AIoT.

Los datos muestran que un 60 % de las empresas encuestadas ya ha implementado algún tipo de tecnología basada en AIoT, como sensores de inventario, sistemas de pago automatizados o recomendaciones personalizadas. En este grupo, un 80 % reportó un impacto positivo o muy positivo en la eficiencia operativa, mientras que el 64.5 % indicó mejoras en la satisfacción del cliente. Además, un 55 % afirmó que estas tecnologías han contribuido, al menos parcialmente, a fortalecer la lealtad del consumidor.

Respecto a los objetivos estratégicos para la adopción del AIoT, 12 de los gerentes señalaron que su principal motivación fue mejorar procesos operativos, 11 destacaron la optimización de la experiencia de compra, y 8 identificaron un aumento en las ventas como resultado esperado. Esto sugiere un enfoque dual: por un lado, mejorar la eficiencia interna; por otro, potenciar la propuesta de valor hacia el cliente.

No obstante, el análisis también revela barreras significativas. Entre los desafíos más reportados por los gerentes destacan: La falta de personal capacitado en tecnologías digitales, los altos costos de implementación y mantenimiento, La resistencia al cambio organizacional y Problemas estructurales como la falta de infraestructura tecnológica adecuada.

Pese a estas limitaciones, el 87 % de los gerentes se mostró optimista y considera que el uso del AIoT se generalizará en el sector retail durante los próximos cinco años, siempre que se acompañe de inversiones estratégicas en conectividad, cultura digital y programas de formación interna.

En materia de riesgos, los datos son reveladores: solo 1 de los 31 gerentes indicó haber enfrentado incidentes frecuentes relacionados con privacidad o seguridad de los datos, mientras que 14 afirmaron que nunca han tenido problemas en esta área. Esto podría sugerir un uso aún básico o limitado de la tecnología, o una subestimación de los riesgos cibernéticos asociados.

De igual manera, con el objetivo de explorar si existen diferencias significativas en la percepción del impacto del AIoT en la eficiencia operativa de las tiendas según el género del gerente, se aplicó una prueba de chi-cuadrado de independencia (χ^2) [22]. Para este análisis, se recodificaron las respuestas de la pregunta 4 del cuestionario, referida a la

calificación del impacto de las tecnologías AIoT en la eficiencia operativa. Las respuestas se agruparon en dos categorías: alta percepción, que incluyó las opciones, muy positivo y positivo, y baja percepción, correspondiente a la opción neutral. Al distribuir estos datos según el género de los encuestados, se observó que 5 mujeres reportaron una alta percepción frente a 2 con baja percepción; entre los hombres, 14 manifestaron una alta percepción y 9 una baja; mientras que una persona que prefirió no indicar su género presentó 1 percepción alta. Estos datos permitieron construir la tabla de contingencia utilizada para el análisis estadístico.

Para este análisis se utilizó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Los resultados obtenidos de la prueba de chi-cuadrado fueron los siguientes: el valor de χ^2 fue de 0.732, con 2 grados de libertad y un valor p de 0.693. Por lo que, las frecuencias esperadas bajo la hipótesis de independencia fueron:

TABLA III
RESULTADOS DE LA PRUEBA CHI-CUADRADO SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL IMPACTO DEL AIOT EN LAS EMPRESAS POR GÉNERO.

Género	Alta percepción	Baja percepción
Masculino	14	9
Femenino	5	2
Prefiero no decir	1	0
Frecuencias esperadas	15.75 / 8.25	4.59 / 2.41 / 0.66 / 0.34
χ^2 (gl=2)	0.732	p = 0.693

Nota: Valor $p > 0.05$ indica que no existe relación significativa entre género y percepción.

Dado que el valor $p = 0.693$ es mucho mayor que el nivel de significancia convencional, no se rechaza la hipótesis nula. Esto demuestra que no existe una relación estadísticamente significativa entre el género del gerente y la percepción positiva sobre el impacto del AIoT en la eficiencia operativa.

Es decir, los datos sugieren que la valoración del impacto del AIoT no varía significativamente por género. Tanto hombres como mujeres, así como quienes prefirieron no especificar su género, reportan percepciones similares frente al impacto de estas tecnologías en la operación de sus tiendas.

Por otra parte, desde la perspectiva del consumidor, el AIoT no solo mejora la experiencia de compra, sino que también influye en su lealtad. Esta percepción se alinea con estudios internacionales que destacan cómo el retail inteligente permite conectar emocionalmente con el cliente mediante interacciones personalizadas y eficientes. Sin embargo,

también emergen preocupaciones relacionadas con la privacidad y el uso de los datos, lo que implica un reto para las empresas en términos de ética, transparencia y regulación.

De acuerdo con la figura 1, la regresión lineal es la siguiente:

$$y = \beta_0 + \beta_1x + \epsilon$$

En donde la regresión lineal [23] del género masculino es $y = -15.5x + 90.5$ con $R^2 = 0.3891$ y del género femenino es $y = -0.1429x + 55$ con $R^2 = 0.0003$.

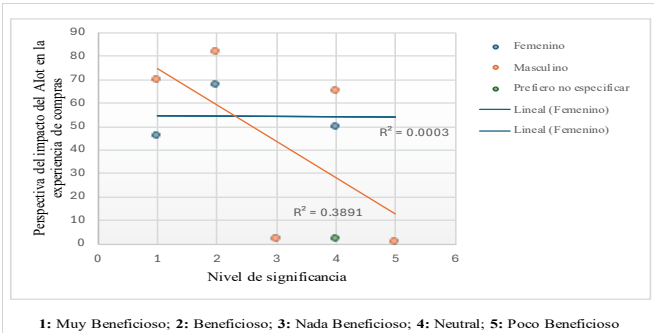


Fig. 1 Gráfico de Dispersión sobre la perspectiva del impacto del AIoT en la experiencia de compra por género.

El análisis del gráfico de dispersión revela diferencias importantes en la relación entre la percepción del impacto de la tecnología AIoT en la experiencia de compra sobre el género. En el grupo masculino se observa una relación lineal negativa moderada, lo que confirma que a medida que los hombres perciben la tecnología desde muy beneficiosa a menos beneficiosa, sus puntuaciones en la variable dependiente tienden a disminuir. Esta relación está respaldada por un coeficiente de determinación $R^2 = 0.3891$, lo que significa que aproximadamente el 38.91 % de la variabilidad en sus respuestas puede explicarse por su percepción sobre el impacto funcional del AIoT. En cambio, en el grupo femenino, la relación es prácticamente inexistente. La línea de regresión es horizontal y el $R^2 = 0.0003$ evidencia que la percepción del beneficio no tiene influencia alguna sobre la variable medida en este grupo. Estos resultados sugieren que la percepción del impacto del AIoT en términos de comodidad y rapidez tiene un peso estadísticamente relevante sobre las respuestas masculinas, pero no sobre las femeninas, lo cual podría reflejar diferencias en las prioridades, experiencias o criterios de evaluación entre los géneros. Este hallazgo tiene implicaciones prácticas relevantes para el diseño de estrategias de adopción tecnológica o campañas orientadas al usuario, ya que apunta a que los hombres podrían estar más influenciados por la funcionalidad percibida de la tecnología, mientras que en las mujeres otros factores podrían desempeñar un papel más decisivo.

TABLA IV

PRUEBA T Y ANOVA POR GÉNERO EN VARIABLES CLAVE

Variable	Grupo 1 (Hombres) M (DE)	Grupo 1 (Mujeres) M (DE)	t	P
Impacto AIoT en comodidad y rapidez	2.00 (0.85)	2.02 (0.76)	-0.279	0.7805
Confianza/fidelidad hacia tiendas con AIoT	2.21 (0.78)	2.24 (0.77)	-0.362	0.7175
Preocupación por uso de datos personales	2.66 (1.20)	3.11 (1.25)	-3.447	0.0006*

Nota: * $p < 0.01$ indica diferencias significativas.

Basado en la Tabla IV, la percepción del impacto de las tecnologías AIoT en el retail, los resultados estadísticos evidencian que no existen diferencias significativas por género ni por país en las dimensiones relacionadas con comodidad, rapidez, confianza o fidelidad. La prueba t aplicada a la variable de “Impacto de AIoT en comodidad y rapidez” mostró medias similares entre hombres ($M = 2.00$, $DE = 0.85$) y mujeres ($M = 2.02$, $DE = 0.76$), con un estadístico $t = -0.279$ y un valor $p = 0.7805$, lo que refleja que la diferencia no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$). De manera similar, el análisis de varianza (ANOVA) entre países para esta misma variable arrojó $F = 1.104$ y $p = 0.3542$, lo que también descarta diferencias significativas según el país de residencia.

TABLA V
ANOVA POR PAÍS

Variable	F	gl 1, gl 2	p
Impacto AIoT en comodidad y rapidez	1.104	(según nº países)	0.3542
Confianza/fidelidad hacia tiendas con AIoT	0.653	(según nº países)	0.6254
Preocupación por uso de datos personales	2.566	(según nº países)	0.0379*

Respecto a la percepción de confianza y fidelidad hacia tiendas que implementan AIoT, los resultados fueron consistentes. Hombres y mujeres obtuvieron medias de 2.21 (DE = 0.78) y 2.24 (DE = 0.77), respectivamente. La prueba t produjo un valor de $t = -0.362$ con $p = 0.7175$, lo que confirma la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos. En este caso, el análisis ANOVA por país también resultó no significativo ($F = 0.653$, $p = 0.6254$), lo cual sugiere una percepción homogénea independientemente del país de residencia.

Sin embargo, la variable “Preocupación por el uso de datos personales” sí presentó diferencias estadísticamente significativas tanto por género como por país. Las mujeres reportaron un mayor nivel de preocupación ($M = 3.11$, $DE = 1.25$) en comparación con los hombres ($M = 2.66$, $DE = 1.20$), y la prueba t resultó significativa con un valor $t = -3.447$ y $p = 0.0006$ ($p < 0.01$), lo que confirma una diferencia sustancial entre ambos grupos. Asimismo, el análisis ANOVA reveló una diferencia significativa entre países ($F = 2.566$, $p = 0.0379$), lo que sugiere que factores contextuales, culturales o regulatorios podrían influir en el nivel de preocupación relacionado con la privacidad de los datos personales en entornos con tecnologías AIoT.

Para los gerentes de tiendas, si bien el impacto positivo del AIoT es reconocido en áreas como eficiencia operativa y satisfacción del cliente, persisten importantes obstáculos estructurales y culturales. La falta de personal capacitado y los altos costos son los principales frenos a una adopción más amplia. Este hallazgo coincide con investigaciones realizadas en regiones de Europa del Este y Asia, donde el éxito del AIoT depende en gran medida del nivel de madurez digital y del ecosistema de soporte tecnológico existente.

Desde una perspectiva analítica, se realizó un análisis de independencia utilizando la prueba de Chi-cuadrado para examinar la posible asociación entre variables sociodemográficas clave y el nivel educativo de los participantes. Los resultados se presentan en la siguiente tabla VI.

TABLA VI
ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICAS: CHI – CUADRADO

RELACIÓN	χ^2	gl	P
Género vs Nivel Educativo	1.34	2	0.511
País vs Nivel Educativo	11.44	8	0.178
Género vs País	2.93	4	0.569

El análisis muestra que no existen asociaciones estadísticamente significativas entre las variables analizadas, dado que en todos los casos los valores de p superan el umbral comúnmente aceptado de significancia ($p > 0.05$).

En particular, la relación entre género y nivel educativo ($\chi^2 = 1.34$; $gl = 2$; $p = 0.511$) revela que la distribución del nivel educativo es homogénea entre hombres y mujeres en la muestra analizada. De manera similar, la relación entre país y nivel educativo ($\chi^2 = 11.44$; $gl = 8$; $p = 0.178$). Asimismo, no presentan diferencias significativas, lo que sugiere que, aunque existen disparidades tecnológicas y económicas entre países, el nivel educativo de los participantes no varía de forma significativa en función de la nacionalidad. Por último, el cruce entre género y país ($\chi^2 = 2.93$; $gl = 4$; $p = 0.569$) confirma que la distribución por género es comparable entre los países representados en la muestra.

Estos hallazgos respaldan la validez del análisis comparativo en el marco del estudio, al confirmar que las diferencias contextuales observadas en la adopción del AIoT en el retail no pueden atribuirse a desequilibrios significativos en la formación académica o composición de género entre los distintos países analizados. Por ende, la disparidad global en la implementación de estas tecnologías, mencionada previamente, parece estar más relacionada con factores estructurales y de política pública que con las características individuales de los consumidores involucrados.

Análogamente, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) [24] para profundizar en la relación entre el nivel educativo de los participantes y dos variables independientes: género y país.

TABLA VII

ANÁLISIS DE ANOVA SOBRE NIVEL EDUCATIVO

RELACIÓN	F	P
Género vs Nivel Educativo	0.33	0.580
País vs Nivel Educativo	0.875	0.458

Los valores de p en ambos casos superan ampliamente el umbral de significancia estadística convencional ($p > 0.05$), lo que deja ver que no existen diferencias significativas en el nivel educativo promedio según el género o el país de origen de los encuestados. En el caso del género ($F = 0.33$; $p = 0.580$), se concluye que las medias del nivel educativo entre hombres y mujeres no presentan variaciones relevantes. En la misma línea, el análisis por país ($F = 0.875$; $p = 0.458$) demuestra que no hay diferencias significativas en el nivel educativo de los participantes entre las distintas nacionalidades consideradas en el estudio.

Estos resultados refuerzan lo observado en la prueba de Chi-cuadrado, consolidando la idea de que la variabilidad en la adopción del AIoT en el sector retail no está condicionada por diferencias educativas atribuibles al género o país.

Adicionalmente, se aplicó una prueba t [25] para muestras independientes con el objetivo de evaluar si existían diferencias significativas en el nivel educativo entre hombres y mujeres.

TABLA VIII

ANÁLISIS DE LA PRUEBA T SOBRE NIVEL EDUCATIVO

COMPARACIÓN	T	P
Género vs Nivel Educativo	- 0.577	0.580

Nota: $p > 0.05$ indica que no existen diferencias significativas en nivel educativo promedio entre hombres y mujeres.

El valor obtenido para p (0.580) indica que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los niveles educativos promedio de hombres y mujeres. El valor de t negativo (-0.577) refleja una ligera variación en favor de las mujeres dentro de la muestra analizada.

Los resultados de este estudio ofrecen una visión multidimensional sobre la implementación y percepción de tecnologías AIoT en el sector retail, evidenciando tanto oportunidades como desafíos que inciden en su adopción efectiva. Desde la perspectiva de los consumidores, se confirma que existe una aceptación generalizada hacia estas

tecnologías, especialmente en lo que respecta a la mejora de la experiencia de compra, la eficiencia, la personalización y la fidelización. El hecho de que un 69.4% de los consumidores considere que las tecnologías inteligentes mejoran la experiencia de compra, y más del 53% esté dispuesto a pagar un precio premium, revela una tendencia positiva hacia la innovación tecnológica en el retail. Sin embargo, también se identifica una dualidad significativa: mientras una parte de los usuarios valora estos avances, otro segmento mantiene reservas, particularmente en lo relativo al uso de datos personales (28.4% expresó preocupación), lo que apunta a un componente ético y regulatorio que debe ser abordado con urgencia por parte de las empresas del sector. Este hallazgo coincide con estudios internacionales que advierten que la adopción tecnológica sin una adecuada política de privacidad puede generar resistencia o desconfianza en los consumidores, afectando negativamente la lealtad y la reputación corporativa.

Desde la perspectiva de los gerentes de tiendas minoristas, se observa un nivel intermedio de adopción tecnológica: aunque el 60% ha incorporado tecnologías AIoT, aún existe una proporción significativa que no lo ha hecho (48.4%). Entre quienes ya las han implementado, los beneficios percibidos son evidentes, destacando mejoras en eficiencia operativa (80%) y satisfacción del cliente (64.5%), así como cierto impacto en la fidelización (55%). Este panorama sugiere que, cuando se ejecutan correctamente, las tecnologías AIoT aportan ventajas competitivas tangibles. No obstante, las barreras estructurales persisten: los altos costos, la falta de infraestructura, la escasez de personal capacitado y la resistencia al cambio organizacional fueron señalados como factores limitantes recurrentes. Esta situación se alinea con hallazgos en contextos emergentes, donde la falta de madurez digital y de políticas públicas de apoyo tecnológico frena la transformación digital en pequeñas y medianas empresas. Por lo tanto, se evidencia que el éxito de la adopción del AIoT no depende únicamente de la voluntad empresarial, sino también de factores sistémicos que requieren intervenciones multiescales: inversión pública, educación digital, incentivos financieros y marcos regulatorios claros.

Desde un enfoque analítico, los datos estadísticos revelan elementos clave para interpretar las diferencias, o la ausencia de ellas, entre grupos. Por ejemplo, las pruebas t y ANOVA confirmaron que no existen diferencias significativas en la percepción del impacto del AIoT por género o país en aspectos como comodidad, rapidez, confianza o fidelidad, lo que sugiere una experiencia tecnológica relativamente homogénea entre consumidores de distintos orígenes demográficos. Sin embargo, sí se detectaron diferencias significativas en el nivel de preocupación por el uso de datos personales tanto por género como por país, siendo más altas entre mujeres y en ciertos contextos nacionales. Esto refuerza la idea de que las estrategias de comunicación y gestión de datos deben ser diferenciadas y culturalmente sensibles, priorizando la transparencia y la protección de la privacidad.

En este sentido, los resultados también aportan evidencia útil para segmentar las campañas de adopción tecnológica y diseñar soluciones inclusivas y centradas en el usuario.

Asimismo, el análisis de regresión lineal y el gráfico de dispersión permitieron identificar un patrón interesante en la relación entre percepción de impacto y género: mientras que en el grupo masculino existe una relación moderadamente fuerte entre la valoración funcional del AIoT y su disposición favorable hacia estas tecnologías ($R^2 = 0.3891$), en el grupo femenino esta relación es prácticamente nula ($R^2 = 0.0003$). Esta diferencia sugiere que los hombres tienden a evaluar estas tecnologías con base en su utilidad percibida, mientras que las mujeres podrían considerar otros factores (como seguridad, experiencia emocional o estética) al momento de valorar su impacto. Esta asimetría es relevante para el diseño de soluciones tecnológicas inclusivas y para evitar enfoques generalistas en la promoción del AIoT. Por otro lado, los análisis de chi-cuadrado y ANOVA sobre variables sociodemográficas como nivel educativo, género y país no mostraron asociaciones significativas, lo que refuerza la validez interna del estudio al descartar que los resultados estén influenciados por sesgos estructurales en la composición de la muestra.

En conjunto, estos hallazgos permiten concluir que la adopción de tecnologías AIoT en el sector retail es percibida favorablemente en términos generales, tanto por consumidores como por gerentes, pero su despliegue efectivo depende de factores múltiples: percepción de utilidad, confianza en el manejo de datos, capacidad organizacional, contexto económico y madurez digital.

IV. CONCLUSIÓN

Los resultados de esta investigación permiten afirmar que la implementación del AIoT en el sector retail, si bien se encuentra aún en una fase incipiente en muchos contextos, evidencia una tendencia clara y sostenida hacia su adopción a nivel internacional. Tanto los consumidores como los responsables de gestión reconocen su impacto positivo, destacando beneficios tangibles en la eficiencia operativa, la personalización de la experiencia de compra y el fortalecimiento de la fidelización del cliente. Estos beneficios, percibidos de forma relativamente homogénea en distintos países y perfiles demográficos, indican que el AIoT posee un alto potencial transformador en la forma en que se diseñan, gestionan y experimentan los entornos comerciales.

Sin embargo, el estudio también revela que esta transformación no está exenta de desafíos significativos. La disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada, la capacitación del capital humano, la inversión inicial requerida y la resistencia al cambio organizacional representan barreras críticas para su adopción efectiva, especialmente en regiones donde persisten brechas digitales y limitaciones estructurales.

A ello se suman preocupaciones legítimas por parte de los consumidores en torno al uso de sus datos personales, lo que pone de manifiesto la necesidad de construir entornos tecnológicos transparentes, éticos y centrados en la confianza.

En este contexto, se vuelve imprescindible el diseño e implementación de políticas públicas, marcos regulatorios y estrategias empresariales que promuevan una digitalización inclusiva, sostenible y centrada en el cliente. Tales estrategias deben tener la capacidad de adaptarse a las particularidades culturales, económicas y tecnológicas de cada mercado, fomentando tanto la innovación como la equidad en el acceso a las soluciones AIoT. Asimismo, el rol de la formación profesional, la investigación interdisciplinaria y la colaboración entre el sector privado, el Estado y la academia será clave para consolidar un ecosistema inteligente que no solo maximice el valor económico del AIoT, sino que también potencie su contribución al bienestar social, la competitividad y el desarrollo sostenible del retail global.

REFERENCIAS

- [1] Boris Christian Herbas Torrico; Erick Ariel Rocha Gonzales (2018). "Metodología científica para la realización de investigaciones de mercado e investigaciones sociales cuantitativas". Perspectivas, Año 21 – N° 42 – noviembre 2018. pp. 123-160. Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Unidad Académica Regional Cochabamba. Clasificación JEL: M31; A22; A23
- [2] Bonilla-Fabela, I., Tavizon-Salazar, A., Morales-Escobar, M., Guajardo-Muñoz, L. T., & Laines-Alamina, C. I. (2016). IoT, el internet de las cosas y la innovación de sus aplicaciones. *Vinculatégica efan*, 2(1), 2313-2340.
- [3] Era, C. A. A., Rahman, M., & Alvi, S. T. (2024, August). Artificial intelligence of things (aiot) technologies, benefits and applications. In *2024 4th international conference on emerging smart technologies and applications (eSmarTA)* (pp. 1-6). IEEE.
- [4] Hsu, S. C. J., Hsu, H. M., & Hwang, S. Y. (2020). Co-creating future of Artificial Intelligence of Things (AIoT) through ecosystem partnership: a case study of Advantech Co., Ltd. In *Business Innovation with New ICT in the Asia-Pacific: Case Studies* (pp. 111-132). Singapore: Springer Nature Singapore.
- [5] Dahlqvist, F., Patel, M., Rajko, A., & Shulman, J. (2019). Growing opportunities in the Internet of Things. *McKinsey & Company*, 22.
- [6] Anaya, Y. D. S., Rodríguez, D. G. G., Prince, I. G., & Sakanassi, J. A. O. (2022). El impacto del internet de todas las cosas (IoT) en la vida cotidiana. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 1369-1378.
- [7] Jiménez-Prado, Samuel Efrain, & Medina-Chicaiza, Ricardo Patricio. (2023). Internet de las cosas para la experiencia de compra en tiendas físicas.. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 27(120), 31-41. Epub 02 de enero de 2024. <https://doi.org/10.47460/uct.v27i120.729>
- [8] Al-Sarawi, S., Anbar, M., Abdullah, R., & Al Hawari, A. B. (2020, July). Internet of things market analysis forecasts, 2020–2030. In *2020 Fourth World Conference on smart trends in systems, security and sustainability (WorldS4)* (pp. 449-453). IEEE.
- [9] JIMENEZ-PRADO, Samuel Efrain y MEDINA-CHICAIZA, Ricardo Patricio. Internet de las cosas para la experiencia de compra en tiendas físicas. *uct* [online]. 2023, vol.27, n.120 [citado 2025-07-10], pp.31-41. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212023000300031&lng=es&nrm=iso. Epub 02-Ene-2024. ISSN 1316-4821. <https://doi.org/10.47460/uct.v27i120.729>.

- [10] GONZALEZ, Adolfo. Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* [online]. 2020, vol.28, n.1, pp.133-142.
<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100133&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-3305. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>.
- [11] Flores-Tapia, C. E., & Flores-Cevallos, K. L. (2023). Optimización de inventarios aplicando Investigación de Operaciones. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 12(34), 1-15. <https://doi.org/10.36677/recai.v12i34.19628>
- [12] Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 92-95.
- [13] Kaur, J., Santhoshkumar, N., Nomani, M. Z. M., Sharma, D. K., Maroor, J. P., & Dhiman, V. (2022). Impact of Internets of Things (IoT) in retail sector. *Materials Today: Proceedings*, 51, 26-30.
- [14] Hossain, Md. S., Chisty, N. M. A., & Amin, R. (2021). Role of Internet of Things (IoT) in Retail Business and Enabling Smart Retailing Experiences. *Asian Business Review*, 11(2), 75-80. <https://doi.org/10.18034/abr.v11i2.579>
- [15] Shekhawat, S. (2023). Smart retail: How AI and IoT are revolutionising the retail industry. *Journal of AI, Robotics & Workplace Automation*, 2(2), 145-152
- [16] Ploder, C., Bernsteiner, R., Dilger, T., & Huber, S. (2021). Customer Relationship Management Improvement using IoT Data: Proceedings of the 6th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, 115-122. <https://doi.org/10.5220/0010378101150122>
- [17] Mittal, S., Singhal, M., Dublish, M., & Noor, S. (2025). Application of AIoT in Smart Retailing and Consumer Insights. En *Merging Artificial Intelligence With the Internet of Things* (pp. 397-430). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8547-0.ch013>
- [18] Cohen, E. (2008). Book Review: Creswell, JW, & Plano Clark, VL (2006). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage. *Research on Social Work Practice*, 18(5), 527-530.
- [19] *Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión.* (s. f). Recuperado 8 de julio de 2025, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038
- [20] Sagaró del Campo, Nelsa María, & Zamora Matamoros, Larisa. (2019). Evolución histórica de las técnicas estadísticas y las metodologías para el estudio de la causalidad en ciencias médicas. *MEDISAN*, 23(3), 534-556. Epub 28 de junio de 2019. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000300534&lng=es&tlng=es.
- [21] SANCHEZ, Marisa y RAMOSCELLI, Gustavo. Creación de valor a partir del Internet de las cosas: Estudio exploratorio en la Provincia de Buenos Aires. *Vis. futuro* [online]. 2018, vol.22, n.1 [citado 2025-07-10]. Disponible en: <https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082018000100005&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1668-8708.
- [22] Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 92-95.
- [23] Peláez, I. M. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. *Revista Seden*, 14, 195-214.
- [24] Boqué, R., & Maroto, A. (2004). El análisis de la varianza (ANOVA) 1. Comparación de múltiples poblaciones. *Téc. Lab*, 294, 680-683.
- [25] Zabeh, M. H. B., Castillo, J., Landeros, J., & Alejandro, K. A. C. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones de negocios*, 4(7), 107-145.