



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

Etiquetas Ambientales en la Industria de FMCG:

Impacto en la Percepción del Consumidor y Desafíos de Adopción

Autor: Irene Pablo Panizo
Director: Isabel Carrero Bosch

MADRID | Marzo 2025

Resumen

Las etiquetas ecológicas se han convertido en una herramienta esencial para fomentar el consumo responsable en el sector de productos de gran consumo (FMCG). Pero este etiquetado también presenta una serie de barreras, incluyendo la desconfianza, la dificultad de acceso o, su escasa comprensión. En este sentido, esta investigación estudia el impacto que la digitalización tiene sobre el etiquetado ecológico y, cómo las etiquetas digitales podrían contribuir a mejorar la percepción de sostenibilidad o servir como una posible solución a las barreras del etiquetado ecológico tradicional. Mediante un experimento cuantitativo desarrollado con consumidores españoles, se ha evaluado la influencia del etiquetado digital versus el tradicional en variables tales como la credibilidad, la accesibilidad o la claridad. Los resultados han demostrado que las etiquetas digitales mejoran la percepción de la sostenibilidad y aumentan la confianza, así como la intención de compra, en comparación con el etiquetado tradicional. Por tanto, el uso de estas etiquetas podría servir de estímulo para usar productos y desarrollar hábitos de consumo más responsables con el medio ambiente. Para maximizar su uso y poder superar las barreras actuales, será necesario aumentar la confianza y la experiencia de usuario, a través de una certificación independiente, una buena estrategia de marketing y una buena regulación.

Palabras clave

Consumo sostenible, credibilidad, *digital labels*, *ecolabels*, FMCG, intención de compra y sostenibilidad.

Abstract

Ecolabels have become an essential tool for promoting responsible consumption in the fast-moving consumer goods (FMCG) sector. However, this labeling also presents a series of barriers, including distrust, difficulty of access, or limited understanding. In this regard, this research examines the impact of digitalization on ecolabeling and how digital labels could help improve the perception of sustainability or serve as a potential solution to the barriers of traditional ecolabeling. Through a quantitative experiment conducted with Spanish consumers, the influence of digital versus traditional labeling on variables such as credibility, accessibility, and clarity has been evaluated. The results have shown that digital labels enhance the perception of sustainability and increase trust, as well as purchase intention, compared to traditional labeling. Therefore, the use of these labels could serve as a stimulus for adopting products and developing consumption habits that are more environmentally responsible. To maximize their use and overcome current barriers, it will be necessary to increase trust and user experience through independent certification, a strong marketing strategy, and proper regulation.

Key words

Sustainable consumption, credibility, *digital labels*, *ecolabels*, FMCG, purchase intention and sustainability.

Acrónimos

- **ODS** – Objetivos de Desarrollo Sostenible
- **PYMEs** – Pequeñas Y Medianas Empresas
- **FMCG** – Fast Moving Consumer Goods o Productos de Gran Consumo
- **UE** – Unión Europea
- **CPV** – Contratación Pública Verde
- **GPP** – Green Public Procurement
- **EPDs** – Declaraciones Ambientales de Productos
- **PCR** – Reglas de Categoría de Producto
- **SCS** – Sistemas de Certificación Científica
- **HETI** – Índice de Trolley Saludable
- **UX** – User experience o experiencia de usuario

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Contexto sobre el impacto ambiental en la industria de FMCG.....	1
1.2	Importancia de las etiquetas ambientales como herramienta de sostenibilidad.....	1
1.3	Contexto sobre aplicaciones tecnológicas actuales.....	3
1.4	Objetivo.....	6
1.5	Metodología.....	6
2.	MARCO TEÓRICO.....	8
2.1	Definición y tipología de etiquetas ambientales en la industria de FMCG.....	8
2.1.1	¿Para qué sirven?.....	9
2.1.2	Beneficios para los consumidores.....	11
2.2	Problemas de adopción desde el punto de vista del consumidor.....	13
2.2.1	Observación de casos previos.....	15
2.3	Barreras para el uso de aplicaciones tecnológicas.....	18
2.4	Beneficios desde el punto de vista del consumidor del nuevo etiquetado tecnológico.....	20
3.	ESTUDIO EMPÍRICO.....	24
3.1	Informe Técnico.....	24
3.1.1	Propósito del experimento y público objetivo.....	24
3.1.2	Objetivos generales y objetivo cuantitativo.....	24
3.2	Técnica y experimento.....	25
3.3	Ficha técnica.....	27
3.4	Análisis de los resultados.....	27
3.4.1	Descripción de la muestra.....	28
3.4.2	Estudio de equivalencia entre grupos.....	31
3.4.3	Resultados.....	33
3.5	Uso de las etiquetas digitales.....	36
4.	CONCLUSIONES.....	40
5.	ANEXO.....	45
5.1	Cuestionario Eco-labels.....	45
5.2	Tablas de análisis.....	49
5.3	Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa.....	57
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	60

Índice de Figuras

Figura 1. Frecuencia de la edad de la muestra (Elaboración propia).....	28
Figura 2. Frecuencia de género de la muestra (Elaboración propia).	28
Figura 3. Frecuencia del nivel de educación de la muestra (Elaboración propia).	29
Figura 4. Frecuencia de compra de alimentos de la muestra (Elaboración propia).	29
Figura 5. Frecuencia del nivel de uso de tecnología de la muestra (Elaboración propia).	30
Figura 6. Frecuencia de la preocupación por el medio ambiente de la muestra (Elaboración propia).	30
Figura 7. Frecuencia de preferencia de consumo de alimentos locales y de temporada de la muestra (Elaboración propia).....	31
Figura 8. Medias de la percepción del etiquetado ecológico de la muestra (Elaboración propia).	33
Figura 9. Frecuencia del uso de alguna aplicación digital de la muestra (Elaboración propia).	37
Figura 10. Frecuencias de credibilidad de entidad independiente (Elaboración propia).	38
Figura 11. Frecuencias del impedimento uso tecnología (Elaboración propia).....	38
Figura 12. Frecuencia de disposición a pagar por grupos de la muestra (Elaboración propia).	39

Índice de Tablas

Tabla 1. Digital labels como posible solución a las ecolabels (Elaboración propia).....	5
Tabla 2. Cuadro ilustrativo sobre tipos de etiquetas. Elaboración propia a partir de ISO (2024) y Etiquetas de la UE (2024).	8
Tabla 3. Cuadro comparativo ventajas y desventajas del digital labelling (Elaboración propia).	22
Tabla 4. Cuadro comparativo ventajas y desventajas del etiquetado ecológico tradicional (Elaboración propia).	22
Tabla 5. Ficha técnica (Elaboración propia).	27
Tabla 6. Cuadro de equivalencia de grupos (Elaboración propia).	32
Tabla 7. Cuadro resumen prueba t para muestras independientes (Elaboración propia).	35

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Influencia de las ecolabels en la compra de productos sostenibles (Riskos et al., 2021).	3
Ilustración 2. Imagen logo ecolabel Energy Star	11
Ilustración 3. Imagen logo ecolabel Nordic Swan	11
Ilustración 4. Imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica (eco- label) tradicional (Elaboración propia con ayuda de IA).	26

Ilustración 5. Imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica digital o código QR que permite acceder a información sobre su sostenibilidad (Elaboración propia con ayuda de IA).....	26
---	----

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto sobre el impacto ambiental en la industria de FMCG

Imagina que estás en un supermercado, comparando dos productos casi idénticos. Estás dudando en cuál de los dos elegir, cuando te das cuenta de que uno de ellos tiene una etiqueta ecológica. Te resulta familiar, la has visto antes, pero no estás seguro de cuál es su significado, ni qué tan fiable es. ¿Influiría esta etiqueta en tu decisión de compra?

El cambio climático se está acelerando. El Secretario General de la ONU, António Guterres, sostiene que 2024 se registró como la década más calurosa de la historia, mostrando así la urgencia de abandonar el camino del “colapso climático” en su mensaje de Año Nuevo de 2025: “este camino está abocado a la ruina y hemos de abandonarlo lo antes posible” (ONU, 2024, 00:35). Según Jain & Hudnurkar (2022) hay un aumento generalizado de las temperaturas, los casquetes polares se derriten, los animales se extinguen y, en este ámbito, la industria de productos de gran consumo (FMCG) ocupa un papel importante. Esta industria, que engloba alimentos y bebidas, cuidado personal, productos para el hogar y de limpieza, tabaco o productos para el cuidado de mascotas, es una de las industrias que más consume plásticos y otros materiales no biodegradables, dando lugar a un incremento de producción de residuos, hasta alcanzar niveles alarmantes (Jain & Hudnurkar, 2022).

Un estudio realizado en España por Seco Méndez (2018) con una muestra de 2.487 individuos de ambos sexos revela que la conciencia ambiental es baja en un 48% de la población y, el 2% no tiene ningún tipo de conocimiento medioambiental. De hecho, la conducta ambiental en España se limita al reciclaje, siendo esta una práctica común entre perfiles adultos y mayores, mientras que los jóvenes españoles no lo suelen llevar a cabo, mostrando una leve implicación en la protección ambiental (Seco Méndez, 2018).

1.2 Importancia de las etiquetas ambientales como herramienta de sostenibilidad

Las etiquetas ambientales han evolucionado como un instrumento clave con el fin de mejorar la seguridad, eficiencia ambiental y calidad de los FMCG. Desde su origen en la década de 1970, las etiquetas ambientales se han convertido en una herramienta para guiar a los consumidores hacia decisiones de compra más sostenibles y para incentivar a las empresas a mejorar su actividad y repercusión ambiental (Iraldo et al., 2020).

Debido a que muchas de las características ecológicas de los productos no son evidentes a simple vista, las *ecolabels* sirven como medio de transparencia, garantizando que dichos productos cumplen con los estándares medioambientales adecuados (Pathak et al., 2024). Esto

último no solo motiva más a los consumidores a comprar productos más sostenibles, sino que también motiva a las empresas a mejorar sus procesos de producción con el fin de cumplir con estos nuevos criterios. Sin embargo, en muchas ocasiones los consumidores no cuentan con los conocimientos necesarios para poder distinguir entre un producto sostenible, por ello las *ecolabels* sirven para reducir la incertidumbre y aumentar la confianza en los productos sostenibles (Pathak et al., 2024). Asimismo, la información superficial que se ve del producto no muestra su verdadero impacto ambiental o social. En este contexto, las etiquetas ecológicas permiten visualizar de manera más efectiva el impacto ambiental y social de productos y servicios, garantizando una comunicación efectiva entre consumidores y productores (Nakaishi y Chapman, 2024).

Por tanto, las *ecolabels* no solo promueven productos sostenibles, sino que educan a los consumidores sobre el marketing verde. Esto último se debe a que las *ecolabels* permiten diferenciar los productos responsables con el medio ambiente y fomentar un comportamiento positivo hacia ellos, al proporcionar una información detallada (Pathak et al., 2024). Además, según Panopoulos et al. (2022), la combinación de etiquetas ambientales junto con estrategias de marketing y contenido generado por usuarios fortalece la conexión entre la marca y los consumidores jóvenes, sobre todo la Generación Z. Este grupo demográfico, al estar más expuesto a las redes sociales, tiende a confiar más en la certificación digital y la tecnología en general.

Por último, desde una perspectiva empresarial, las etiquetas ambientales también impulsan la innovación y la adopción de prácticas más sostenibles. Pathak et al. (2024) sostienen que el uso de *ecolabels* permite a las empresas diferenciar sus productos, al igual que mejorar su reputación y fortalecer su posición en el mercado. Nakaishi y Chapman (2024) argumentan que las *ecolabels* son imprescindibles para alinear los esfuerzos gubernamentales con las tendencias de consumo responsable, ya que, al proporcionar unos estándares claros y verificables, las *ecolabels* incentivan el establecimiento de normas que fomenten una producción y consumo sostenible, contribuyendo al cumplimiento de los ODS.

De esta forma, podemos encontrar la siguiente correlación en cómo influyen las *ecolabels* en la intención de compra de productos sostenibles:

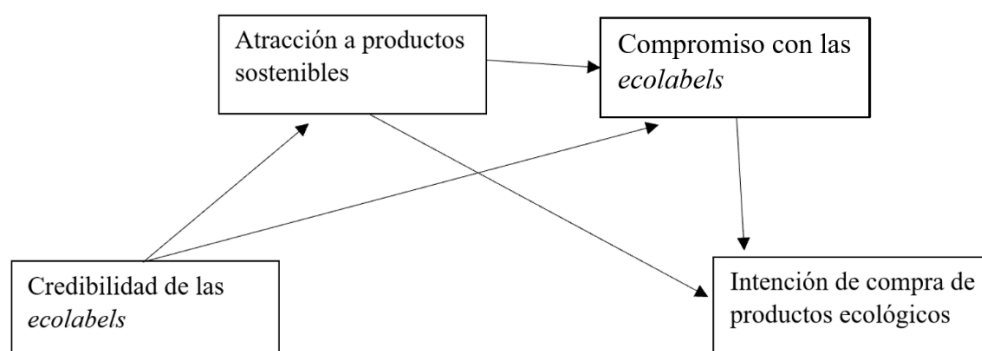


Ilustración 1. Influencia de las ecolabels en la compra de productos sostenibles (Riskos et al., 2021).

1.3 Contexto sobre aplicaciones tecnológicas actuales

A pesar de los beneficios de las etiquetas ambientales, estas también se enfrentan a desafíos importantes. Iraldo et al. (2020) argumenta que entre los principales desafíos se encuentran:

- La baja penetración e influencia en el mercado, debido a los elevados costes y esfuerzos que supone dicha certificación, sobre todo para las pequeñas y medianas empresas (PYMEs).
- La falta de armonización entre los distintos programas de etiquetado ambiental a nivel internacional. La necesidad de cumplir con múltiples niveles de certificación en diferentes países no solo encarece el proceso, como se ha comentado en el anterior punto, sino que también genera confusión y desincentiva la certificación.
- La poca cantidad de bienes que cumplen con los requisitos, debido a que las etiquetas ambientales suelen estar dirigidas a productos con una elevada sostenibilidad. Como consecuencia, disminuye la presencia de productos con etiquetas ambientales, limitando su impacto en las decisiones de compra. Asimismo, esta barrera se ve agravada por el escaso conocimiento y uso de etiquetas ambientales por parte de los consumidores.
- Las etiquetas ambientales podrían desempeñar un papel clave en la Contratación Pública Ecológica (GPP, por sus siglas en inglés), ya que las administraciones podrían emplearlas como referencias para adquirir productos sostenibles. Sin embargo, en numerosos países, la aplicación de esta normativa enfrenta obstáculos burocráticos, de hecho, a pesar de que las directivas europeas desde 2014 ¹exigen

¹ Las directivas de contratación pública de la UE (Directiva 2014/ 24/ UE y Directiva 2014/ 25/ UE) han reforzado el uso de etiquetas ecológicas a lo largo del proceso de contratación (Unión Europea, 2014). Las autoridades

una etiqueta ambiental en los documentos de licitación, las dificultades para su implementación han limitado su impacto.

- Las limitaciones en el marketing y promoción de las etiquetas ambientales. La falta de campañas de concienciación y promoción de etiquetas ambientales han dificultado su visibilidad, y es que para que las etiquetas ambientales sean efectivas, los consumidores deben conocerlas y confiar en ellas. Además de los consumidores, muchas empresas consideran insuficientes los beneficios de implementar etiquetas ambientales, comparado con los elevados costes y esfuerzos de certificación, debido a que el mercado no siempre premia estas nuevas iniciativas con un incremento de demanda.

Para superar los desafíos que deben hacer frente las etiquetas ambientales, la tecnología se presenta como una herramienta fundamental. La digitalización y el uso de aplicaciones móviles han demostrado ser soluciones innovadoras para fomentar el consumo sostenible y hacer que las etiquetas ambientales sean más accesibles, comprensibles y eficaces en las decisiones de compra (Pascual, 2021).

Aplicaciones como *Yuka*, *Think Dirty* y *CodeCheck* han irrumpido el mercado debido a la inmediatez y claridad con la que proporcionan la información, los consumidores pueden tomar decisiones informadas y evaluar fácilmente la sostenibilidad de los productos (Yuka, 2024). La aplicación *Yuka*, creada en 2017, facilita a los consumidores evaluar la calidad nutricional de productos, simplemente escaneando el código de barras de este, obteniendo la información de forma instantánea (Yuka, 2024). *Think Dirty* (2024) es otra aplicación enfocada en el mundo de la cosmética, que evalúa el grado medioambiental de los productos, es decir, qué tan “limpios” son. Esto último lo realiza a través de un código de colores: verde o *clean*, para aquellos productos que son bio o responsables con el medioambiente y, por ende, buenos para la piel; amarillo o *half n’ half*, con una posición intermedia; y rojo o *dirty*, para aquellos productos que no son considerados responsables. Por último, *CodeCheck*, una aplicación similar a *Yuka*, lanzada en 2010, actúa como un asistente personal de compra en la industria de FMCG, cuyo fin es lograr un consumo más sostenible (CodeCheck, 2024). Esta aplicación, una vez escaneado el código de barras del producto, lo evalúa y puntúa. Estas tres aplicaciones han logrado una elevada aceptación: *Yuka*, en estos siete años desde su creación, ha logrado más de 2 millones de descargas en App Store y Google y, *Think Dirty* y *CodeCheck* han obtenido

pueden, bajo ciertas condiciones, exigir una etiqueta específica como prueba de que los resultados corresponden a las características requeridas (Unión Europea, 2014).

más de 1 millón de descargas (Yuka, 2024; Think Dirty, 2024; CodeCheck, 2024). Además, gracias a la digitalización de este tipo de información, se reducirían las barreras de acceso a productos sostenibles, lo cual podría ayudar a aquellas medianas y pequeñas empresas a demostrar sus esfuerzos en sostenibilidad sin la necesidad de incurrir en elevados costes.

La falta de armonización entre los distintos programas de certificación a nivel internacional se ha traducido en confusión entre los consumidores y en el encarecimiento de los costes para las empresas (Iraldo et al., 2020). Sin embargo, las aplicaciones móviles podrían ser una solución al ser plataformas que pueden centralizar, estandarizar y traducir los distintos etiquetados, pudiendo proporcionar información de manera accesible para todo usuario, sin importar su ubicación.

Otro desafío que destacar es la baja presencia de productos con etiquetas ambientales. Aplicaciones como CodeCheck, además de evaluar la sostenibilidad de los productos, también ofrece alternativas más sostenibles cuando los productos analizados no cumplen con los criterios ambientales adecuados (CodeCheck, 2024). De esta manera, a pesar de la escasez de productos con etiquetas ambientales, estas aplicaciones permitirían ofrecer posibles alternativas sostenibles, sin la necesidad de disponer de dichas etiquetas, incentivando una mayor demanda de productos responsables ambientalmente.

DESAFÍOS DE LAS ECOLABELS	POSIBLES SOLUCIONES: DIGITAL LABELS
Baja penetración e influencia en el mercado debido a los altos costes y esfuerzo de certificación, especialmente para las PYMEs.	La digitalización reduce costes al permitir a las empresas mostrar información ambiental sin necesidad de caras certificaciones.
Falta de armonización entre los programas de certificación a nivel internacional , lo que genera confusión y eleva los costes de cumplimiento.	Las aplicaciones pueden centralizar y estandarizar la información de distintas certificaciones, haciéndola más accesible y comprensible.
Escasa disponibilidad de productos con etiquetas ambientales , ya que solo los más sostenibles obtienen certificaciones.	Apps como CodeCheck sugieren alternativas más sostenibles , incentivando la demanda de productos responsables sin requerir certificaciones.
Falta de conocimiento y uso de las etiquetas ambientales por parte de los consumidores.	Apps como Yuka y Think Dirty facilitan la comprensión con formatos visuales (códigos de colores, puntuaciones, evaluaciones rápidas).
Dificultades en la Contratación Pública Ecológica (GPP) debido a obstáculos burocráticos.	La digitalización de etiquetas puede agilizar el proceso al proporcionar información estandarizada y fácilmente verificable.
Limitaciones en marketing y promoción , ya que muchas empresas no ven beneficios inmediatos en adoptar etiquetas ambientales.	Las apps aumentan la visibilidad de los productos sostenibles y facilitan su comparación, incentivando la preferencia del consumidor.

Tabla 1. Digital labels como posible solución a las ecolabels (Elaboración propia).

Por tanto, las etiquetas ambientales enfrentan numerosos desafíos, que llegan a limitar su impacto en el mercado. Sin embargo, la tecnología y aplicaciones como *Yuka*, *ThinkDirty* y *CodeCheck* han demostrado que la digitalización puede hacer que la información sobre la sostenibilidad sea más accesible y comprensible. Pero, la integración de la tecnología con las etiquetas ambientales no solo facilita la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores, sino que también permite ahorrar costes y dificultades de certificación de las empresas, al ofrecer alternativas sostenibles, incentivando un mercado más transparente.

1.4 Objetivo

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto de la digitalización y el uso de las *digital labels* en la promoción del consumo sostenible en la industria de FMCG. Asimismo, se evaluará cómo la tecnología puede facilitar la accesibilidad, credibilidad y claridad de las etiquetas ambientales en las decisiones de compra de los consumidores.

La creciente demanda de productos de esta industria ocasiona una crisis en la gestión de los recursos naturales y, a pesar de los terribles esfuerzos por implementar soluciones sostenibles, el problema persiste. Asimismo, a pesar de que las etiquetas ambientales se plantean como posible solución, aún se debe hacer frente a numerosas barreras y, las *digital labels* y digitalización podrían ser la respuesta a estos desafíos. Esto plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera las *digital labels* afectan las decisiones de compra de los consumidores en la industria de FMCG?

1.5 Metodología

En este trabajo se ha llevado a cabo una revisión de la literatura, donde se han consultado fuentes reconocidas como Google Scholar. Asimismo, se ha usado IA como ayuda para la búsqueda de literatura, utilizando términos de búsqueda como *digital labels*, “etiquetas ambientales”, “consumo sostenible”, “etiquetado ecológico y tecnología” y “certificaciones ambientales”. Para mejorar la precisión, se aplicaron filtros por fecha de publicación (al ser la digitalización un tema reciente), idioma (inglés y español) y tipo de documento (artículos científicos, páginas de organismos oficiales, etc.).

A partir de la revisión de la literatura, se ha diseñado un experimento cuantitativo con el fin de analizar el impacto de las etiquetas ecológicas digitales en la decisión de compra de los consumidores, en la industria de FMCG. Para ello, se ha realizado una encuesta online con Microsoft Forms, obteniendo una muestra de 109 consumidores españoles mayores de 18 años, que compren habitualmente productos alimenticios en supermercados. Este experimento ha consistido en mostrar a los encuestados dos estímulos visuales de forma aleatoria:

- Grupo 1: Imagen de un producto con una etiqueta ecológica tradicional.
- Grupo 2: Imagen de una etiqueta ecológica digital (código QR).

Se ha adjuntado el cuestionario completo en el Anexo, en la sección 5.1.

A través de este experimento se ha buscado identificar aquellas diferencias en la intención de compra de los consumidores según el tipo de etiquetado ecológico y, poder distinguir qué

perfil de consumidor es el más indicado y predispuesto a adoptar esta tecnología, así como las barreras que pueden dificultar su implementación en el mercado.

La metodología ha tenido en cuenta un determinado margen de error y confianza estadística.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición y tipología de etiquetas ambientales en la industria de FMCG

Las etiquetas ambientales, también conocidas como *ecolabels*, son un instrumento de comunicación visual que indica productos, servicios o empresas ambientalmente preferibles, basados en estándares o criterios adecuados desde el punto de vista ambiental (Taufique et al., 2014). Estas etiquetas también sirven como una herramienta para comunicar a los consumidores los atributos medioambientales de los productos, permitiéndoles estar mejor informados y tomar decisiones de compra más acertadas. Según Golan et al. (2000), las etiquetas medioambientales podrían ayudar a mitigar los problemas de asimetría de información, ya que actúan como medios para comunicar las características específicas de los productos, como el impacto ambiental de los procesos de producción, las emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia de recursos o, incluso, la gestión de desechos o residuos.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) (2024), como parte de las normas ambientales ISO 14000, se han clasificado las *ecolabels* en tres tipos: Tipo I, II y III. Sin embargo, también existen otros sistemas de etiquetado que no encajan en el sistema de clasificación ISO y, que no siguen sus reglas o normas.

A continuación, se mostrará una tabla resumen de las etiquetas definidas por la ISO (2024):

CARACTERÍSTICAS	TIPO I (Ecoetiquetas o Sellos Autorizados)	TIPO II (Autodeclaraciones Ambientales)	TIPO III (Declaraciones Ambientales de Producto o EPDs)
Normativa	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025
Quién la otorga	Organismos independientes y entidades gubernamentales	El propio fabricante o empresa	Organismos independientes y programas de certificación
Verificación	Verificación externa	No requiere verificación externa	Verificación externa e independiente
Alcance de la información	Evalúan todo el ciclo de vida del producto y comparan dentro de una misma categoría	Información específica proporcionada por el productor sin validación externa	Información cuantificada y detallada sobre el impacto ambiental basada en Análisis de Ciclo de Vida (ACV)
Nivel de confianza	Alto (validado por una entidad independiente)	Bajo (puede haber riesgo de <i>greenwashing</i>)	Alto (validado científicamente)
Propósito	Identificar productos con mejor desempeño ambiental	Promocionar atributos ambientales específicos del producto	Brindar datos técnicos y comparables sobre el impacto ambiental del producto
Audiencia principal	Consumidores en general y empresas que buscan certificaciones confiables	Consumidores en general y empresas	Empresas, instituciones y consumidores altamente informados
Ejemplos	FSC (Forest Stewardship Council), PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification)	“Hecho con X% de materiales reciclados”, “Reciclable”, “Biodegradable”, etc.	SCS (Sistemas de Certificación Científica)

Tabla 2. Cuadro ilustrativo sobre tipos de etiquetas. Elaboración propia a partir de ISO (2024) y Etiquetas de la UE (2024).

- **Tipo I (ISO 14024): Los sellos autorizados o ecoetiquetas.** Estas son etiquetas que han sido otorgadas por una organización externa e independiente, la cual compara productos dentro de la misma categoría y verifica cuál es el más respetuoso con el medio ambiente. Estos evalúan todo el ciclo de vida del producto, desde su

fabricación hasta su disposición final (Taufique et al., 2014). Ejemplos: FSC & PEFC, de uso internacional.

- **Tipo II (ISO 14021): Autodeclaraciones ambientales.** Esta es una declaración que hace la propia empresa sobre su producto, no requiere de validación externa. Las etiquetas de este tipo son más simples, menos formales y, suelen ser generadas internamente por las empresas. Por tanto, existe una preocupación en torno a estas etiquetas, ya que no hay forma de comprobar si el fabricante ha cumplido con los códigos ambientales al carecer de una verificación externa, pudiendo resultar en *greenwashing* y, que los consumidores desconfíen de las etiquetas (Taufique et al., 2014). Ejemplos: “hecho con x% de materiales reciclados”, “reciclable”, “biodegradable”, etc.
- **Tipo III (ISO 14025): Declaraciones ambientales de producto (EPDs, por sus siglas en inglés).** Estas etiquetas ofrecen información técnica detallada y cuantificada sobre el impacto ambiental del producto, basándose en un análisis completo de su ciclo de vida. Estos, al igual que los de tipo I, requieren de verificación externa, pero están enfocados en consumidores que buscan datos más específicos. Esta tipología implica el desarrollo de Reglas de Categoría de Producto (PCR), desarrolladas por cada unidad funcional en una cadena de suministro, a lo largo del ciclo de vida del producto (Taufique et al., 2014). Ejemplo: SCS (Sistemas de Certificación Científica).

2.1.1 ¿Para qué sirven?

Una de las funciones más importantes de las etiquetas ambientales o *ecolabels* es el reducir esa asimetría de información entre consumidores y productores en el mercado. Según Nakaishi y Chapman (2024), los consumidores presentan dificultades a la hora de evaluar las características ambientales de los productos, ya que estas no son fáciles de identificar y comprender. En este contexto, las etiquetas ambientales actúan como una certificación de calidad, muchas veces certificadas por terceros y basadas en estándares reconocidos (Taufique et al., 2014). Esta certificación externa es fundamental para fortalecer la confianza de los consumidores y evitar el escepticismo. Además, según Grunert et al. (2014), a pesar de que los consumidores muestran su preocupación por el medio ambiente, la influencia de las *ecolabels* en sus decisiones de compra es limitado debido al bajo entendimiento sobre ellas. De hecho, en un estudio realizado por Grunert et al. (2014) sobre la etiqueta ecológica de la UE, cuando se les pidió que eligieran de una lista de varios elementos cuál de ellos los asociarían con el

término de sostenibilidad, la mayoría eligió términos relacionados con el impacto ambiental en la Tierra, el agua, en la producción de alimentos, ... mientras que aquellos términos relacionados con la ética de sostenibilidad fueron menos elegidos, como las condiciones de trabajo o el trabajo infantil. Y, de todos ellos, solo el 12% afirmó haber visto antes la etiqueta y, de ese 12%, el 20% creyó haberla visto en productos alimenticios² (Grunert et al., 2014).

El escepticismo junto con el *greenwashing* son elementos que las etiquetas ambientales o *ecolabels* también buscan combatir. Klintman (2016) destaca que aquellas certificaciones bien reguladas, basadas en normas internacionales como las ISO, ayudan a evitar el *greenwashing* y garantizan que solo aquellos productos que tengan un impacto ambiental reducido puedan obtener dicha certificación. Sin embargo, de acuerdo con Grunert et al. (2014), en el estudio realizado a varios países europeos, es cierto que se identificó que en algunos países la familiaridad con estas etiquetas ambientales es alta, mientras que en otros es baja, lo cual limita su eficacia como herramienta de comunicación. Esto último, unido a la “sobrecarga de etiquetas”, es decir, la existencia de múltiples y diversos sistemas de certificación, puede llegar a generar confusión y desconfianza en el consumidor (Nakaishi y Chapman, 2024).

Además, las *ecolabels* son un instrumento útil para la implementación de políticas públicas orientadas a la sostenibilidad. Nakaishi y Chapman (2024) destacan que los gobiernos y organismos internacionales pueden emplear estas normativas para promover mejores prácticas en la producción y consumo. Un caso de éxito en este sentido es la etiqueta *Nordic Swan*, empleada en los países nórdicos, que cuenta con unos procesos estrictos de regulación, garantizando que solo los productos con un impacto ambiental bajo puedan ser certificados bajo dicha etiqueta (Klintman, 2016). De hecho, en una encuesta realizada a consumidores daneses por Nakaishi y Chapman (2024), entre el 18% y el 29% de los encuestados no relacionaron la etiqueta con la calidad ambiental, sino que la malinterpretaban con temas del ámbito de salud. Algo a destacar en ella, es que el 63% de los encuestados, a pesar de no conocer la etiqueta *Nordic Swan*, tenían confianza en ella, y solo el 5% manifestó desconfianza, por lo que una mejor comprensión sobre el etiquetado ambiental entre los consumidores podría llegar a reducir la desconfianza que hay sobre ellas (Nakaishi y Chapman, 2024). Por el contrario, en otra encuesta realizada sobre la etiqueta *Energy Star*, que cubre la misma categoría en Estados Unidos, el 70% de los encuestados entendía completamente el significado de la

² Actualmente, no se puede encontrar la etiqueta ecológica de la UE en productos alimenticios y bebidas (Grunert et al., 2014).

etiqueta ya que, a diferencia de *Nordic Swan*, *Energy Star* presenta un diseño y formato de divulgación mucho más simple y fácil de entender (Nakaishi y Chapman, 2024).



Ilustración 2. Imagen logo ecolabel Energy Star



Ilustración 3. Imagen logo ecolabel Nordic Swan

Por tanto, desde una perspectiva teórica, se puede observar que el uso de las etiquetas ambientales solo se lleva a cabo si dicha etiqueta va de la mano de motivación y comprensión del consumidor. No obstante, la motivación y comprensión por sí solas no son suficientes para que las etiquetas ambientales influyan en las decisiones de compra de los consumidores. De hecho, en la actualidad, el uso de *ecolabels* es limitado en Europa, por lo que se debe promocionar su uso facilitando el acceso a ellas y superando estas barreras, mediante el uso de las *digital labels*.

2.1.2 Beneficios para los consumidores

En un mundo cada vez más globalizado y consciente de la crisis ambiental actual, los consumidores buscan, cada vez más frecuentemente, opciones que reflejen sus valores y contribuyan a la sostenibilidad del planeta. Así, las etiquetas ambientales nacen como herramienta clave para satisfacer esta necesidad, ya que ofrecen a los consumidores múltiples beneficios, desde la posibilidad de tomar decisiones informadas, hasta el acceso a productos de mayor calidad y responsables con el medio ambiente (Klintman, 2016).

Uno de los principales beneficios que ofrecen es el poner a disposición de los consumidores información clara y fiable, sobre las características ambientales de los productos, ya que, como indica Klintman (2016), muchos consumidores no tienen los medios suficientes para evaluar por sí mismos el impacto ambiental de aquellos productos que adquieren.

En adición, el diseño de estas etiquetas está orientado a reducir la confusión. Muchas de ellas, presentan detalles que referencian elementos específicos, como la eficiencia energética, el uso de materiales reciclables o el cumplimiento de normativas ambientales internacionales (Klintman, 2016). Esto último permite que los consumidores puedan comparar diversas opciones en función de sus preferencias y prioridades ambientales, permitiéndoles entender el etiquetado ambiental y, permitiendo que sus decisiones sean más afines a sus

valores (Klintman, 2016). Por ejemplo, Thøgersen et al. (2009) muestran cómo de los 439 encuestados: el 34,2% reconocieron la etiqueta MSC; el 15,3% tenía cierta comprensión del significado de la etiqueta y solo el 4% afirmó entenderla perfectamente; el 15,3% consideró la etiqueta al comprar. Además, la falta de campañas publicitarias masivas hace que se conozca menos la etiqueta MSC, junto con la existencia de múltiples etiquetas ecológicas en el mercado, que contribuyó a una posible “sobrecarga de información” para los consumidores (Thøgersen et al., 2009). Por tanto, proporcionar unas etiquetas ambientales claras, contribuye a educar a los consumidores sobre los impactos ambientales que pueden tener sus elecciones de compra, fomentando una mayor conciencia colectiva sobre la sostenibilidad (Klintman, 2016).

Un ejemplo sobre el impacto positivo de las *ecolabels* es el etiquetado energético en electrodomésticos. Nakaishi y Chapman (2024), sostienen que programas como *Energy Star*, no solo informan sobre el consumo de energía, sino que también motiva a las empresas a desarrollar una tecnología más eficiente, debido a que dicha acción aumentaría la demanda. Como resultado, los consumidores tienen acceso a productos responsables medioambientalmente y, eficientes, lo cual reduciría los costes energéticos en sus hogares, resultando en un beneficio económico directo (Nakaishi y Chapman, 2024).

Además, la certificación realizada por organismos gubernamentales garantiza que el etiquetado sea fiable, combatiendo el escepticismo frente a las prácticas de *greenwashing* (Klintman, 2016). De hecho, el objetivo central del Reglamento de Etiqueta Ecológica de la UE (EC) 66/2010 es establecer una etiqueta ecológica ISO tipo I, voluntaria y reconocida a nivel europeo, con el fin de guiar a los consumidores hacia productos o servicios con un menor impacto ambiental, proporcionando información clara y basada en ciencia, razón por la cual se debe promover su adopción por parte de empresas (Barberio & Iraldo, 2017). Los principales *drivers* que llevan a las empresas a adoptar la etiqueta tecnológica son varios: debido a que los consumidores y minoristas demandan productos con certificaciones ambientales que sean fiables con el fin de incrementar las ventas y mejorar su posición en el mercado, ya que dicha etiqueta permite acceder a otros mercados y, porque este etiquetado permite a las empresas abordar de manera estructurada los aspectos medioambientales en sus actividades (Barberio & Iraldo, 2017). En relación con esto último, los consumidores suelen confiar en aquellos productos con *ecolabels* que cumplen con los objetivos, incrementando su satisfacción y fidelidad hacia aquellas marcas responsables (Nakaishi y Chapman, 2024). De esta forma, todas aquellas empresas que adoptan etiquetas ambientales demuestran su compromiso con la sostenibilidad, creando una fuerte conexión con aquellos consumidores interesados en cuidar

el medio ambiente. Esta comunicación transparente, no solo fortalece la reputación de las empresas, sino que también empodera a los consumidores, haciéndoles sentir parte activa en esa transición hacia un mercado verde (Klintman, 2016).

Otro beneficio de las etiquetas ambientales es su contribución a la promoción del estilo de vida saludable en los consumidores. Muchas etiquetas ecológicas están presentes en productos, que no solo presentan un menor impacto ambiental, sino que también son más saludables. Por ejemplo, Klintman (2016) argumenta que las etiquetas orgánicas certifican alimentos libres de pesticidas u otros productos químicos nocivos, siendo más atractivos para aquellos consumidores más preocupados por su bienestar, al igual que aquellas etiquetas que garantizan la ausencia de sustancias tóxicas en productos de limpieza, textiles o cosméticos ayudan a los consumidores a reducir su exposición hacia productos peligrosos, mejorando su calidad de vida. Como consecuencia, las etiquetas ambientales fomentan un cambio cultural hacia un consumo más responsable, ya que aquellos consumidores que eligen productos certificados no solo están tomando decisiones individuales más saludables, sino que también contribuyen a generar una demanda colectiva orientada a productos sostenibles (Klintman, 2016). Esto último, a largo plazo, incluso podría influir en la política de empresas y gobiernos, promoviendo una mayor regularización y estándares más estrictos, con el fin de proteger tanto la salud humana como el medio ambiente.

2.2 Problemas de adopción desde el punto de vista del consumidor

Las etiquetas ambientales son instrumentos importantes a la hora de informar a los consumidores, sobre el impacto ambiental de los productos que adquieren. Sin embargo, esta herramienta se enfrenta a numerosos desafíos en su adopción, a nivel del consumidor. Entre estos se encuentra la confusión, la desconfianza, las barreras cognitivas y motivacionales y otros factores que impactan, de forma negativa, en las decisiones de compra y en la efectividad de estas etiquetas como herramientas de sostenibilidad (Schumacher, 2010).

Uno de los problemas centrales es la confusión generada entre los consumidores, debido a la existencia de una gran cantidad y diversidad de etiquetas ambientales. Nakaishi y Chapman (2024), identificaron que la similitud entre dichas etiquetas ambientales, el exceso de información y la ambigüedad, hace que aumente la confusión entre los consumidores. Esta confusión, no solo dificulta la comprensión de las etiquetas, sino que también genera emociones negativas, como la frustración o ansiedad, que puede resultar en desconfianza y críticas negativas hacia los productos etiquetados (Moon et al., 2017). Además, este exceso de

información afecta, sobre todo, a aquellos consumidores con un menor conocimiento ambiental, los cuales ven difícil distinguir entre productos realmente sostenibles y, aquellos que dicen ser sostenibles cuando, en realidad, no lo son. Esto último, disminuye la habilidad de los consumidores para tomar buenas decisiones informadas y, puede provocar que estos eviten por completo los productos con etiquetas ambientales (Schumacher, 2010).

Otro importante obstáculo es la desconfianza en la credibilidad de las etiquetas ambientales. Schumacher (2010) sostiene que la diversidad en los criterios y estándares de calidad de las etiquetas crea incertidumbre entre los consumidores. Además, algunos programas de etiquetado solo tienen en cuenta ciertos aspectos del ciclo de vida del producto, lo que restringe su capacidad para ofrecer una evaluación completa y transparente de su impacto ambiental (Schumacher, 2010).

La falta de regulación uniforme también contribuye al aumento de desconfianza por parte de los consumidores. Según Taufique et al. (2014) la expansión de etiquetas autoproclamadas como sostenibles, sin el respaldo de organismos independientes, aumenta la percepción de *greenwashing*. Este fenómeno se da cuando los consumidores piensan que las etiquetas son empleadas más como tácticas de marketing que como una verdadera muestra de compromiso con la sostenibilidad (Moon et al., 2017). No obstante, la desconfianza también puede darse debido a experiencias negativas previas con productos etiquetados. Por ejemplo, si los consumidores sienten que un producto etiquetado que han adquirido no cumple con sus expectativas o, su uso no justifica su precio elevado, puede llevar a una tendencia negativa hacia las etiquetas ambientales en general (Schumacher, 2010).

Además, el proceso de adopción de etiquetas ambientales está influido por barreras motivacionales. Thøgersen et al. (2009) descubrieron que la motivación para adoptar etiquetas ambientales está muy vinculada al interés personal de los consumidores sobre la sostenibilidad, y su nivel de conocimiento sobre dicho ámbito. Es decir, aquellos consumidores más responsables con el medio ambiente y educación sobre el tema tienden a confiar más en las etiquetas ambientales e incorporarlas en sus decisiones de compra y viceversa. Sin embargo, muchos consumidores carecen del conocimiento necesario para interpretar adecuadamente las etiquetas. Desde el punto de vista de Thøgersen et al. (2009), la falta de información puede resultar en una dependencia excesiva en el diseño gráfico de la etiqueta por parte del consumidor, en vez de realizar un análisis más profundo sobre el contenido de esta, tomando decisiones de compra basadas en criterios poco fiables.

Las barreras contextuales y sociales también influyen en la adopción de las etiquetas ambientales. Schumacher (2010) sostiene que las preferencias de los consumidores tienden a estar influenciadas por el entorno social y cultural en el que se rodean, así como las políticas gubernamentales. Por ejemplo, aquellos mercados donde las etiquetas ambientales cuentan con el apoyo de campañas educativas y subsidios gubernamentales, los consumidores tienden a confiar más en estas herramientas e integrarlas en sus hábitos de compra (Thøgersen et al., 2009). Además, la influencia de las redes sociales y las comunidades también son de elevada importancia, ya que los consumidores tienden a adoptar etiquetas ambientales con mayor facilidad, cuando consideran que su uso es socialmente aceptado, o cuando reciben recomendaciones positivas de personas de confianza o reconocidas (Moon et al., 2017).

Cabe añadir que, la combinación de confusión, desconfianza y barreras cognitivas afecta negativamente en las rutinas de compra de los consumidores. Como señalan Moon et al. (2017), aquellos consumidores que presentan emociones negativas debido a la confusión tienden a desconfiar en las etiquetas y a no considerar dichos productos etiquetados como sostenibles, reduciendo la efectividad de las etiquetas como instrumentos que promueven el consumo responsable.

Por otro lado, Schumacher (2010) argumenta que los consumidores mejor informados y conscientes medioambientalmente tienden a preferir aquellos productos con etiquetas ambientales. Esto se debe a que este perfil de consumidor da importancia a la transparencia y credibilidad de las etiquetas, reforzando esa necesidad de unas estrategias educativas y de comunicación más efectivas, con el fin de superar estas barreras. Además, Thøgersen et al. (2009) indican que las decisiones de compra están también influenciadas por incentivos económicos, como impuestos sobre productos menos ecológicos, los cuales pueden alterar las preferencias del consumidor.

2.2.1 Observación de casos previos

Como se ha podido observar, las etiquetas ambientales presentan diversos desafíos para su adopción. Sin embargo, la tecnología y las *digital labels* podrían facilitar su adopción y uso, para poder ir superando estas barreras poco a poco. Para ello, se van a analizar diversas investigaciones previas que abordan acciones verdes, con el objetivo de poder establecer una base que permita justificar el uso de la tecnología, escaneo de QR y aplicaciones digitales como métodos para fomentar el uso de las etiquetas ambientales.

El estudio realizado por Frías et al. (2022), presenta el modelo ProLab: EcoPrezio, una propuesta sostenible con el fin de disminuir el desperdicio de productos próximos a caducar, o con exceso de inventario, a través de un Marketplace digital, accesible tanto en formato web como a través de una aplicación móvil. Este modelo muestra cómo la tecnología digital puede ayudar a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al disminuir los desperdicios, ofrecer descuentos atractivos para los consumidores y, fomentar el consumo responsable entre los niveles socioeconómicos A, B y C, que representan segmentos de población con niveles de adquisición distinta (Frías et al., 2022).

Otro caso de estudio a destacar es el realizado por Cattermole et al. (2017), que presentan el proyecto *Digi Label* y la herramienta *PocketWatt*, que busca mejorar la toma de decisiones de los consumidores en relación con la compra de electrodomésticos más eficientes, en términos de energía, ya que, a pesar de que más del 80% de los consumidores reconocen el etiquetado energético europeo, el consumo absoluto en los hogares ha incrementado debido a un aumento del tamaño de los productos y la incorporación de nuevas características que aumentan el consumo energético. Por tanto, Cattermole et al. (2017) proponen *PocketWatt*, una herramienta digital basada en códigos QR y una aplicación móvil, con el fin de proporcionar información específica sobre el rendimiento energético y los costes operativos anuales del producto. Asimismo, *PocketWatt* ofrece comparaciones personalizadas para cada usuario, con capacidad de ajustar factores como el número de usos anuales que el usuario da a sus electrodomésticos, recalculando así los costes (Cattermole et al., 2017). Las respuestas frente a esta herramienta fueron positivas en España, donde 9 de cada 10 participantes afirmaron que probablemente usarían esta herramienta en sus hábitos de compra y, 14 de 22 participantes confirmaron el QR como el mejor método para acceder a *PocketWatt*.

En el ámbito de cosmética sostenible, el trabajo de Ortego (2021) lleva a cabo un análisis del etiquetado *cruelty-free* y vegano, en los consumidores millenials españoles. El estudio concluye en que las etiquetas sostenibles mejoran cómo los consumidores perciben la calidad, imagen de marca e intención de compra. Además, el resultado promedio del experimento de Ortego (2021), alrededor del 70% de los encuestados válidos, afirmaron estar dispuestos a pagar entre un 10% y un 20% más por productos que muestren valores sostenibles. Estos resultados reflejan el potencial de las etiquetas ambientales como instrumentos para educar a los consumidores y promover decisiones de compra informada y éticas. Un aspecto que destaca Ortego (2021) en su estudio es cómo las etiquetas ambientales están no solo

relacionadas con la sostenibilidad, sino también con la salud. De hecho, los productos *cruelty-free* y veganos son considerados mucho más seguros y beneficiosos para la piel, ya que carecen de productos químicos agresivos y no han sido testados en animales (Ortego, 2021). Por tanto, se observa cómo, en gran medida, los estudios de sostenibilidad se orientan hacia beneficios que impactan directamente en el bienestar del consumidor, en vez de predominar las ventajas ambientales.

Por otro lado, la investigación de Céspedes (2022) sobre estrategias de marketing en la cosmética sostenible, destaca la eficacia del marketing de *influencers* en la promoción de productos sostenibles. En esta nueva era digital, este enfoque emplea el alcance de figuras públicas y la confianza que consumidores tienen en ellos, para incrementar las ventas y sensibilizar a los usuarios sobre la importancia del consumo sostenible (Céspedes, 2022). De hecho, la colaboración con *influencers* aumentó alrededor de un 35% las ventas de productos sostenibles en vez de campañas tradicionales (Céspedes, 2022). El estudio también aborda la importancia de emplear *storytelling* acompañado de tecnología, como códigos QR, con el fin de narrar la historia de sostenibilidad de un producto, de esta forma se reforzaría la confianza del consumidor y se generaría un mayor compromiso hacia aquellas marcas responsables. Además, Céspedes (2022) destaca que los consumidores valoran positivamente aquellas marcas que ofrecen productos que combinan la sostenibilidad y la salud, como aquellos cosméticos libres de toxinas, que benefician tanto al medioambiente como al bienestar humano.

Además, el proyecto de Antezana Febres et al. (2020) llamado Nuvem, se basa en un modelo circular, que sugiere la comercialización de productos de higiene femenina, elaborados con materiales responsables con el medio ambiente (Febres et al., 2020). A lo largo del estudio se observa cómo, aquellos productos promovidos digitalmente, tienden a tener una mayor aceptación social, de hecho, según métricas iniciales del experimento, las publicaciones que se realizaron a través de redes sociales permitieron incrementar en un 20% las ventas (Febres et al., 2020). La estrategia de Nuvem de Antezana Febres et al. (2020), enfatiza la colaboración con otras marcas sostenibles y el uso de plataformas digitales, para informar a los consumidores sobre prácticas ambientales responsables. No obstante, este proyecto transmite la idea representada en el caso anterior, ya que las toallas de algodón reutilizables no solo contribuyen a mejorar el medio ambiente, sino que también evitan irritaciones y reacciones alérgicas en la piel, siendo así tanto medioambientalmente responsables como buenas para la salud.

Según estos estudios, es posible identificar diversas oportunidades para incorporar tecnologías digitales en la promoción de productos sostenibles. De hecho, el uso de códigos QR podría simplificar el acceso a información detallada sobre la sostenibilidad o el impacto ambiental del producto, fomentando la transparencia y educando al consumidor (Cattermole et al., 2017). Además, las etiquetas ambientales podrían actuar como un vínculo entre las marcas y los consumidores, fomentando el consumo responsable, al mostrar los beneficios que ofrecen para la salud y el medio ambiente.

En este contexto, aquellas aplicaciones que permiten escanear códigos QR para evaluar productos, como *Yuka*, *Think Dirty* y *CodeCheck* en la industria de FMCG, demuestran ser herramientas que permiten empoderar a los consumidores al permitirles tomar decisiones de compra informadas. A pesar de que estas aplicaciones se han desarrollado en sectores diferentes, todas ellas tienen en común la capacidad de proporcionar información clara y visual sobre el impacto que tienen los productos adquiridos, desde su sostenibilidad hasta su seguridad en el ámbito de salud. Por lo que integrar características como rankings de sostenibilidad, comparaciones de posibles alternativas y recomendaciones personalizadas, podría aumentar su utilidad y aceptación entre los usuarios. Al mirar hacia el futuro, la adopción de tecnologías innovadoras que ofrezcan a los consumidores acceso a información sostenible a tiempo real, podría ser el próximo avance significativo para impulsar una economía más ecológica y socialmente consciente.

2.3 Barreras para el uso de aplicaciones tecnológicas

El uso de aplicaciones tecnológicas ha transformado el día a día de la sociedad actual. Sin embargo, su implementación y uso se enfrenta a diversas barreras, las cuales se engloban en diversas categorías: funcionales, psicológicas e individuales, relacionadas con factores como la falta de conocimiento, la desconfianza o la resistencia al cambio.

Las barreras funcionales tienen su origen en desafíos prácticos sobre la utilidad de las aplicaciones tecnológicas. Por ejemplo, el nivel de complejidad en el uso de ciertos dispositivos o aplicaciones tecnológicas, pueden llegar a desmotivar su implementación y adopción, sobre todo en personas mayores que carecen, normalmente, de una información digital previa. De hecho, según un estudio realizado por Traverso (2025), la Generación Z, con edades de entre 16 y 30 años, dedicó en 2024 más de 7 horas diarias al uso de dispositivos móviles, de las cuales 4 horas fueron para redes sociales, mientras que las personas mayores de 60 años solo usan aproximadamente 3 horas al día su teléfono móvil, principalmente para comunicarse y

leer noticias. A todo esto, se suma el riesgo de seguridad y privacidad, ya que los consumidores pueden sentir que sus datos personales están en peligro o que se les da un uso indebido al estar utilizando estas herramientas (Pantano et al., 2022).

No obstante, dichas barreras se podrían llegar a superar. Según Pantano et al. (2022), la integración de elementos visuales e interfaces interactivas, pueden ser claves para mejorar la experiencia del usuario y, por ende, que lleve a un mayor aprendizaje sobre las nuevas tecnologías, reduciendo la frustración a la hora de su uso. Además, con respecto al riesgo de seguridad, garantizar la protección de datos siguiendo unos protocolos sólidos y educar a los usuarios sobre cómo proteger sus datos personales, pueden ser clave para fortalecer la confianza entre los consumidores (Mani y Chouk, 2018). En este sentido, son esenciales programas de asistencia virtual, o en persona, que guíen a los nuevos usuarios a lo largo de todo su aprendizaje (LeRouge, C., et al., 2014). Cabe destacar que, las empresas deben incluir a los consumidores en el proceso de diseño para que, de esta forma, las aplicaciones digitales se adapten de manera personalizada a sus necesidades (Pantano et al., 2022).

Con respecto a las barreras psicológicas, se incluye toda aquella desconfianza y creencias generadas hacia la tecnología, que obstaculizan la adopción de posibles innovaciones y, suelen estar relacionadas con sentimientos de vulnerabilidad tecnológica, así como el miedo hacia una dependencia excesiva a los dispositivos digitales, o la idea de que las innovaciones tecnológicas compliquen aún más la vida cotidiana (Mani y Chouk, 2018). Ya sea por la gran cantidad de información disponible, múltiples opciones o frecuentes actualizaciones, que hacen sentir al usuario que nunca termina de adaptarse por completo a esta nueva era digital (LeRouge, C., et al., 2014).

Abordar estas barreras no es tarea fácil, pero se pueden implementar estrategias educativas que permitan modificar dichas percepciones negativas, como incluir tutoriales interactivos, seminarios en línea y materiales, enfocados y adaptados a los diferentes niveles de alfabetización digital, siempre de manera progresiva y personalizada (LeRouge, C., et al., 2014). Al fin y al cabo, esta nueva tecnología no ha surgido con el fin de incrementar los problemas actuales, sino para optimizar el tiempo y mejorar la comunicación y acceso a servicios más eficientes (Pantano et al., 2022).

Otra barrera a la que se enfrentan las aplicaciones tecnológicas son los factores individuales, como la edad, el nivel educativo, las condiciones físicas o el nivel económico, que también pueden influir en los consumidores a la hora de adoptar estas nuevas tecnologías.

Un ejemplo son los consumidores mayores, ya que el 60% de los *baby boomers* ha sido diagnosticado con, al menos, una enfermedad crónica, destacando así la importancia de adaptar las nuevas tecnologías al constante cambio del día a día (LeRouge, C., et al., 2014). Por tanto, es crucial tomar medidas al respecto y adaptar las aplicaciones tecnológicas a las necesidades específicas de los individuos mayores e, incluso, de aquellos con discapacidades (Pantano et al., 2022). Esto último se podría abordar adaptando la letra de las aplicaciones a un tamaño mayor, introduciendo interacciones por voz o, incluyendo tutoriales en la propia aplicación que permitan servir, al usuario, como guía durante su uso (Mani y Chouk, 2018). Asimismo, sería recomendable establecer programas que permitan un acceso y enseñanza personalizada para los nuevos usuarios y, se debería promover la participación de empresas, gobiernos y ONGs con el fin de garantizar que dichas iniciativas sean efectivas y sostenibles en el tiempo (Mani y Chouk, 2018).

De esta manera, el reducir las barreras de las aplicaciones tecnológicas es fundamental para su adopción. De hecho, como sugieren Pantano et al. (2022), el desarrollar una tecnología adaptada a las necesidades de la población no solo es una oportunidad de negocio, sino que también es una ocasión para demostrar ese compromiso con la inclusión social.

2.4 Beneficios desde el punto de vista del consumidor del nuevo etiquetado tecnológico

Los beneficios que aportan el *digital labelling* para los consumidores se puede observar en el caso de *PocketWatt*, analizado previamente en el punto 2.2.1 de este trabajo. Previamente, se mencionó que uno de los principales desafíos a los que se enfrenta el *digital labelling* es la barrera de comprensión y utilidad, ya que el etiquetado tradicional no siempre es intuitivo y no todo usuario está dotado de conocimientos técnicos sobre los niveles de decibelios o las medidas de capacidad, en el ámbito de la energía (Cattermole et al., 2017). De esta manera, herramientas digitales como *PocketWatt* permiten transformar estos datos en formatos más claros y fáciles de entender para el consumidor, como desgloses fáciles de interpretar sobre los costes operativos anuales o el consumo energético.

Por ejemplo, el incluir etiquetas digitales con códigos de colores estilo “semáforo”, como las implementadas en el estudio piloto de Harrington et al. (2019), permite a los consumidores comparar productos rápidamente según su contenido de grasas, azúcares y sal, simplificando la elección de productos saludables, al reducir la gran cantidad de información nutricional compleja que hay. Como consecuencia, los consumidores pueden tomar decisiones

informadas y ser más conscientes del impacto que tiene el producto que adquieren, en consumo energético o ambiental a largo plazo.

En adición, Cattermole et al. (2017) establecen que uno de los principales beneficios del *digital labelling* es la capacidad que tiene de poder adaptar los datos según las necesidades y hábitos de cada usuario, siendo un ejemplo *PocketWatt*, el cual permite que los usuarios introduzcan detalles como el número de veces que usan un electrodoméstico anualmente, recalculando automáticamente los costes asociados (Cattermole et al., 2017). Esta personalización permitiría a los consumidores tomar decisiones informadas adaptadas a su realidad, en vez de basarse en valores promedio del etiquetado tradicional.

Asimismo, el *digital labelling* permite integrar el escaneo de códigos QR de los productos, eliminando esa necesidad de recurrir a información adicional en otros canales y resultando en una experiencia de compra más eficiente, ágil y positiva. Por ejemplo, *PocketWatt* permite realizar una comparación y evaluación de varios productos, simultáneamente, según su eficiencia energética y costes operativos (Cattermole et al., 2017).

Otro ejemplo es el estudio realizado por Fuchs et al. (2022), el cual muestra cómo estas etiquetas digitales pueden mejorar también las elecciones alimenticias saludables y respetuosas con el medio ambiente. En dicho estudio, aquellos consumidores que tuvieron acceso al Nutri-Score en sus compras en línea, consiguieron un aumento del 8% del Índice de Trolley Saludable (HETI), demostrando una mejora en la calidad nutricional de sus cestas de compra y una reducción de los componentes perjudiciales en dichos alimentos: un 3,3% menos de azúcar y un 7,5% menos de grasas saturadas (Fuchs et al., 2022).

De manera similar, Cattermole et al. (2017) argumentan que, al integrar esta nueva tecnología en múltiples plataformas, ya sean aplicaciones móviles, comercio electrónico o tiendas físicas, a través del QR, permitiría disponer de información instantánea para el consumidor cuando lo necesite, ya que podría guardar y compartir datos, facilitando las decisiones de compra colaborativas. Así, proporcionar datos transparentes y claros en un formato accesible y valioso para todo perfil de consumidor, permite fomentar la confianza en la elección de productos energéticamente eficientes y sostenibles y, por ende, que aumente la demanda de estos (Cattermole et al., 2017). A continuación, se va a mostrar una tabla resumen, que englobe tanto las desventajas como las ventajas de las *digital labels* y, de las etiquetas ecológicas tradicionales:

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS DIGITAL LABELS		
Aspecto	Ventajas	Desventajas
Comprensión	Facilita la interpretación de datos complejos mediante formatos visuales, códigos de colores y desgloses claros (ej. semáforo nutricional).	No todos los usuarios poseen conocimientos técnicos para interpretar ciertos datos, lo que puede generar confusión o desconfianza.
Personalización	Permite adaptar la información a los hábitos y necesidades del usuario (ej. PocketWatt recalcula costes según su uso real).	Puede que sea necesario que el usuario tenga que añadir manualmente datos adicionales para obtener información precisa.
Accesibilidad	Disponible en múltiples plataformas (móvil, tiendas físicas, ...) y permite escaneo de códigos QR para obtener información instantánea.	No todos los consumidores tienen acceso a dispositivos o conexión a internet, lo que podría limitar su uso.
Eficiencia	Agiliza la toma de decisiones y comparación de productos en términos de consumo energético, impacto ambiental y costes operativos.	La implementación requiere inversión tecnológica por parte de las empresas, lo que podría retrasar su adopción.
Seguridad y confianza	Fomenta la transparencia al proporcionar información clara y accesible sobre productos y su impacto.	Existe el riesgo de que las empresas manipulen los datos o los presenten de manera sesgada para favorecer sus productos.
Impacto ambiental	Promueve la compra de productos más eficientes y sostenibles, incentivando el consumo responsable.	Si la información no está bien estructurada o es confusa, puede no generar el impacto esperado en las decisiones de compra de los consumidores.
Salud	Puede llegar a mejorar las elecciones alimenticias saludables.	La efectividad depende de la adopción generalizada del sistema y de la regulación de su uso en la industria alimentaria.
Interactividad y experiencia de usuario	Facilita la navegación con interfaces dinámicas e interactivas, lo que mejora la experiencia de compra y reduce la frustración.	Puede generar resistencia en consumidores menos familiarizados con la tecnología, especialmente personas mayores o con bajo nivel de alfabetización digital.

Tabla 3. Cuadro comparativo ventajas y desventajas del digital labelling (Elaboración propia).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ETIQUETAS ECOLÓGICAS TRADICIONALES		
Aspecto	Ventajas	Desventajas
Comprensión	Uso de símbolos, colores y sellos reconocidos que permite una rápida identificación. Lenguaje estandarizado que simplifica la interpretación para la mayoría de los consumidores.	Puede generar confusión debido a la gran variedad de certificaciones y sellos ecológicos existentes. No siempre se explican los criterios de certificación de manera detallada.
Personalización	Información general válida para todos los consumidores, sin necesidad de herramientas digitales.	No permite adaptar la información a necesidades específicas del usuario (ej. preferencias dietéticas, valores personales). No proporciona detalles adicionales más allá de la información impresa en la etiqueta.
Accesibilidad	Disponible en cualquier producto sin necesidad de conexión a internet o dispositivos adicionales.	Puede ser difícil de leer para personas con discapacidades visuales o en etiquetas pequeñas. Uso exclusivo de texto y símbolos limita la accesibilidad para ciertos consumidores.
Eficiencia	Permite a los consumidores tomar decisiones rápidas sin depender de la tecnología. Las certificaciones ecológicas reconocidas pueden aumentar la confianza en la calidad del producto.	El proceso de certificación puede ser costoso y lento para los fabricantes. No siempre se actualiza de manera eficiente cuando cambian los estándares ecológicos.
Seguridad y confianza	Respaldado por organismos reguladores y certificaciones oficiales. Ayuda a reducir el greenwashing cuando se utilizan sellos legítimos.	Existen etiquetas fraudulentas o poco reguladas que pueden inducir a error. Algunas certificaciones pueden ser difíciles de verificar por parte del consumidor.
Impacto ambiental	Promueve prácticas sostenibles y el consumo responsable. Ayuda a diferenciar productos con menor impacto ecológico.	La producción de etiquetas físicas genera residuos y requiere recursos adicionales. En algunos casos, el proceso de certificación puede no garantizar el impacto ambiental real del producto.
Salud	Proporciona información sobre ingredientes naturales, ausencia de químicos dañinos y procesos sostenibles.	No siempre detalla los impactos específicos en la salud o posibles riesgos asociados con el producto. La falta de regulación en algunos sellos puede llevar a información engañosa.
Interactividad y experiencia de usuario	Permite una identificación rápida en el punto de compra sin necesidad de dispositivos digitales.	No ofrece interacción ni acceso a información ampliada o actualizada en tiempo real. No permite enlazar con bases de datos o recursos adicionales para el consumidor.

Tabla 4. Cuadro comparativo ventajas y desventajas del etiquetado ecológico tradicional (Elaboración propia).

Como se ha observado, las etiquetas ambientales digitales, como aquellas que emplean códigos QR, pueden considerarse una solución innovadora para promover el consumo responsable en la industria de FMCG. Con esta idea se pretende reducir la cantidad de información existente sobre la sostenibilidad de los productos para así, facilitar la toma de decisiones de los consumidores. En este contexto, el siguiente apartado de este proyecto presentará un estudio basado en una encuesta dirigida a consumidores, con el objetivo de evaluar la utilidad de las etiquetas digitales en el proceso de compra.

3. ESTUDIO EMPÍRICO

3.1 Informe Técnico

3.1.1 Propósito del experimento y público objetivo

En los últimos años se ha visto cómo el interés por la sostenibilidad y la transparencia en la información de los productos de gran consumo (FMCG) ha ido en aumento. Sin embargo, las etiquetas ecológicas tradicionales todavía se enfrentan a varios desafíos como:

- La falta de comprensión
- La desconfianza de los consumidores
- La baja adopción

Todo esto contribuye a una brecha entre la intención de compra sostenible y la verdadera acción del consumidor.

En este contexto, las etiquetas ecológicas digitales o *digital labels* podrían ser una posible solución a esos desafíos. Sin embargo, aún queda la pregunta de si realmente afectan la intención de compra de los consumidores y si logran superar las limitaciones de las etiquetas ecológicas tradicionales. Por ello, se ha llevado a cabo este experimento.

El **público objetivo** son consumidores españoles, mayores de 18 años, que compran habitualmente productos alimenticios en supermercados.

3.1.2 Objetivos generales y objetivo cuantitativo

A través de este estudio se pretende evaluar si los consumidores muestran una mayor inclinación a comprar un producto con una etiqueta ecológica tradicional o con una etiqueta digital (QR) que indique la sostenibilidad del producto e identificar el perfil del consumidor más predispuesto a utilizar esta tecnología, analizando su percepción sobre la credibilidad, accesibilidad y claridad de la información proporcionada. Para ello, se han definido los siguientes **objetivos generales**:

- Inclinación de compra: comparar la inclinación de los consumidores a comprar un producto etiquetado con un sistema tradicional frente a una etiqueta digital (código QR), que indique la sostenibilidad del producto.
- Medio de información: entender si los consumidores prefieren obtener la información sobre la sostenibilidad de un producto mediante una etiqueta tradicional o a través de una etiqueta digital.

- Perfil del consumidor: conocer quiénes son aquellos consumidores con una mayor inclinación a usar etiquetas ecológicas digitales, teniendo en cuenta su edad, nivel educativo, hábitos de compra y conciencia ambiental.
- Credibilidad, accesibilidad y claridad: analizar qué piensan los consumidores sobre la confiabilidad y claridad de la información que brindan las etiquetas digitales en comparación con las etiquetas ecológicas tradicionales.
- Barreras de adopción: identificar los factores que pueden complicar el uso e implementación de las etiquetas ecológicas digitales en el sector FMCG.

Por tanto, el **objetivo cuantitativo** del experimento es verificar si los consumidores muestran una mayor intención de compra cuando se les presenta un producto con etiqueta ecológica digital frente a otro producto con etiqueta ecológica tradicional.

Asimismo, a lo largo del análisis se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera las *digital labels* afectan las decisiones de compra de los consumidores en la industria de FMCG?

3.2 Técnica y experimento

Con el fin de cumplir con los objetivos que se muestran en el punto anterior, se ha realizado un **análisis cuantitativo**, empleando un cuestionario online, a través de **Microsoft Forms**. Esto nos permite verificar que el perfil del consumidor con una mayor predisposición a usar las etiquetas ecológicas digitales suele tener una conciencia ambiental más desarrollada y hábitos de compra más sostenibles, frente a un perfil más tradicional, que quizás no esté tan familiarizados con la tecnología.

Para ello, la técnica utilizada ha sido una **encuesta online** por varias razones:

- El cuestionario online permite alcanzar una gran difusión con un menor sesgo del entrevistador. Por tanto, esto significa que se puede captar a personas muy diversas, pues no hay fronteras y se puede llegar a distintos perfiles.
- Además, también tiene un bajo coste, ya que no se ha contado con suficiente dinero ni tiempo para llevar a cabo encuestas personales, haciendo perfecta la encuesta online.
- Por otro lado, la encuesta online ofrece la posibilidad de realizar un experimento. A través de una pregunta aleatoria, se dividió a los encuestados en dos grupos, a quienes

se les mostró dos imágenes con mensajes diferentes, para observar cómo se perciben las diferencias en el etiquetado ecológico:



Ilustración 4. Imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica (eco- label) tradicional (Elaboración propia con ayuda de IA).



Ilustración 5. Imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica digital o código QR que permite acceder a información sobre su sostenibilidad (Elaboración propia con ayuda de IA).

Cabe mencionar que el cuestionario se muestra con todo detalle en el Anexo, sección 5.1.

3.3 Ficha técnica

Título del estudio	Análisis cuantitativo del impacto de las etiquetas ecológicas en las decisiones de compra de los consumidores en la industria de FMCG.
Universo	Consumidores españoles mayores de 18 años que realizan compras habituales de productos alimenticios en supermercados.
Tamaño muestral	109 encuestas realizadas.
Error muestral	Para calcular el error muestral usamos esta fórmula: Desviación estándar de la población/$\sqrt{\text{tamaño muestra}}$ Por tanto, con nuestros datos: Error Muestral= $0.5 / \sqrt{109} = 0.0479$ Sin embargo, al no conocer la desviación, usamos una estimación conservadora de la desviación estándar de la población, que es 0.5.
Metodología	Un cuestionario online realizado en Microsoft Forms.
Periodo de recogida de datos	Del 4 de marzo al 11 de marzo de 2025.

Tabla 5. Ficha técnica (Elaboración propia).

3.4 Análisis de los resultados

El análisis de los resultados del experimento se ha realizado utilizando herramientas estadísticas como Gretl y Jamovi 2.6.26.

3.4.1 Descripción de la muestra

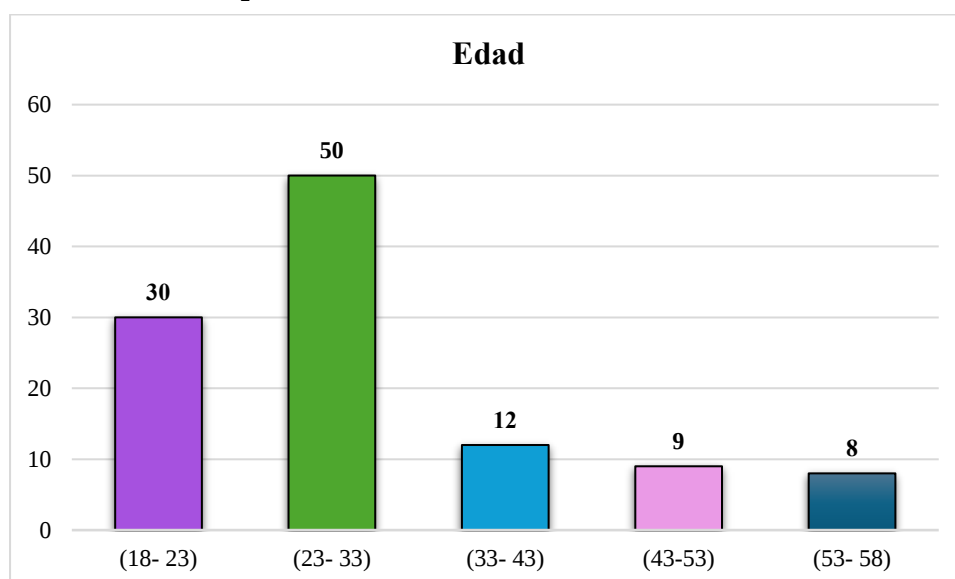


Figura 1. Frecuencia de la edad de la muestra (Elaboración propia).

Una vez realizada la encuesta, en los resultados obtenidos se observa cómo la media de **edad** de las personas encuestadas es de 30 años. Además, podemos asegurar que los grupos son equivalentes y que no hay diferencias significativas en la distribución de edades en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.156.

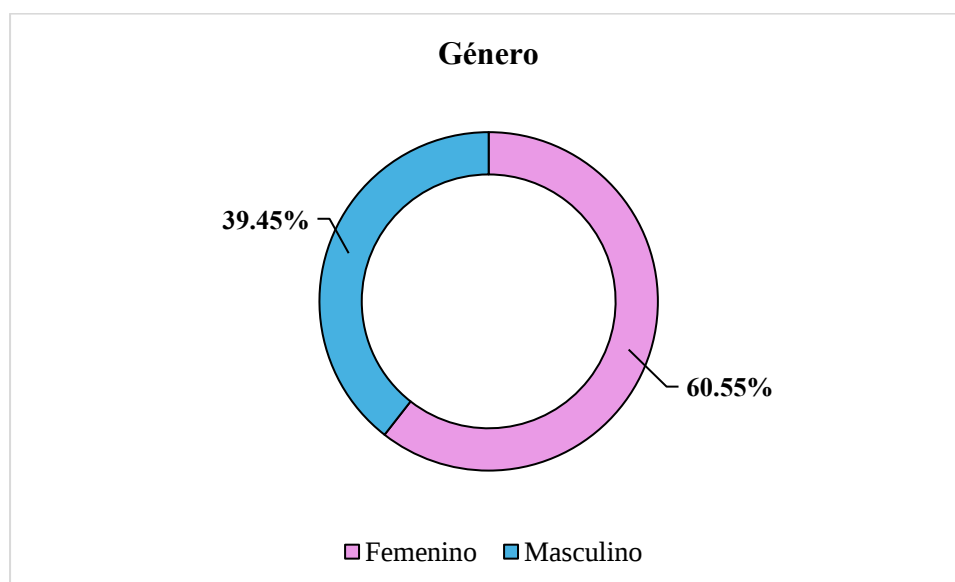


Figura 2. Frecuencia de género de la muestra (Elaboración propia).

Con respecto al **género**, en este gráfico se muestra el porcentaje de mujeres que ha realizado la encuesta, 60.55% de la muestra, frente al porcentaje de hombres, que representa un 39.45% de la muestra. No hay diferencias significativas con respecto al género en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.405196, es decir,

no hay suficiente evidencia para justificar que los dos grupos son realmente distintos en la variable analizada.

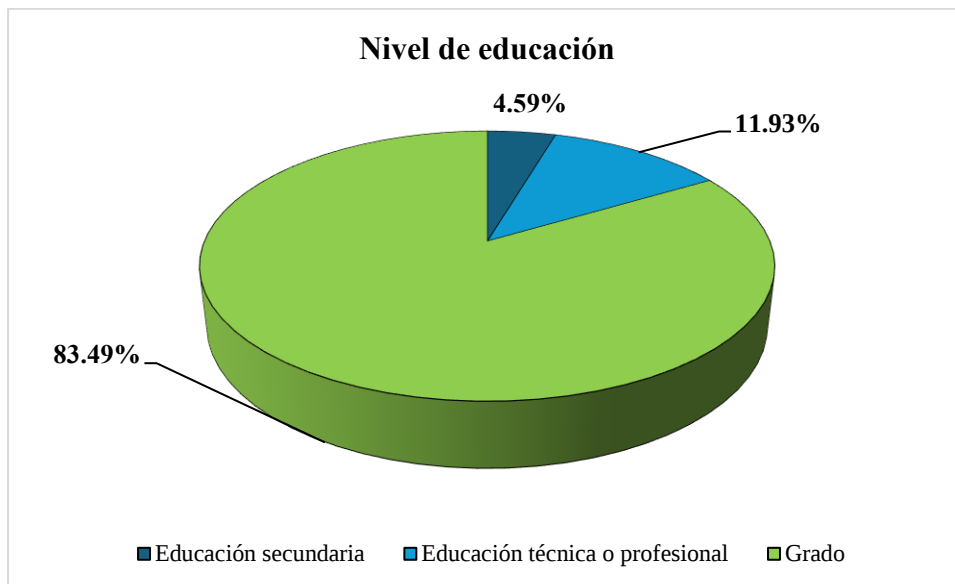


Figura 3. Frecuencia del nivel de educación de la muestra (Elaboración propia).

Siguiendo con la variable de **nivel de educación**, el gráfico indica que la mayoría de la muestra cuenta al menos con un grado (83.49%). No obstante, una minoría de la muestra cuenta con educación técnica o profesional (11.93%) y educación secundaria (4.59%). Además, se observa que no hay diferencias significativas con respecto al nivel de educación en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.312377.

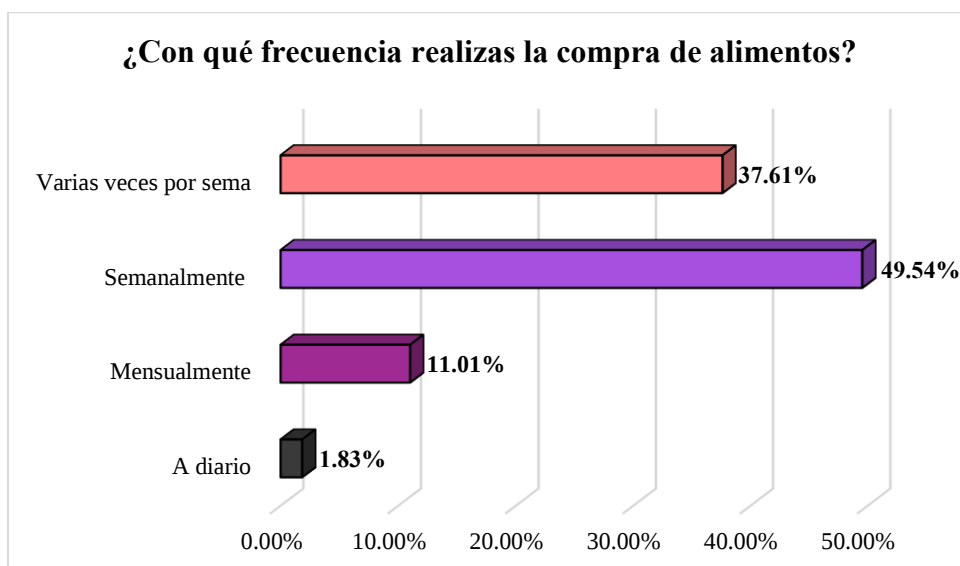


Figura 4. Frecuencia de compra de alimentos de la muestra (Elaboración propia).

En cuanto a la **frecuencia de compra de alimentos**, se puede observar que la mayoría de la muestra compra semanalmente (49.54%) y varias veces por semana (37.61%). Mientras

que una minoría compra mensualmente (11.01%) y a diario (1.83%). No hay diferencias significativas con respecto a la frecuencia de compra de alimentos en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.97.

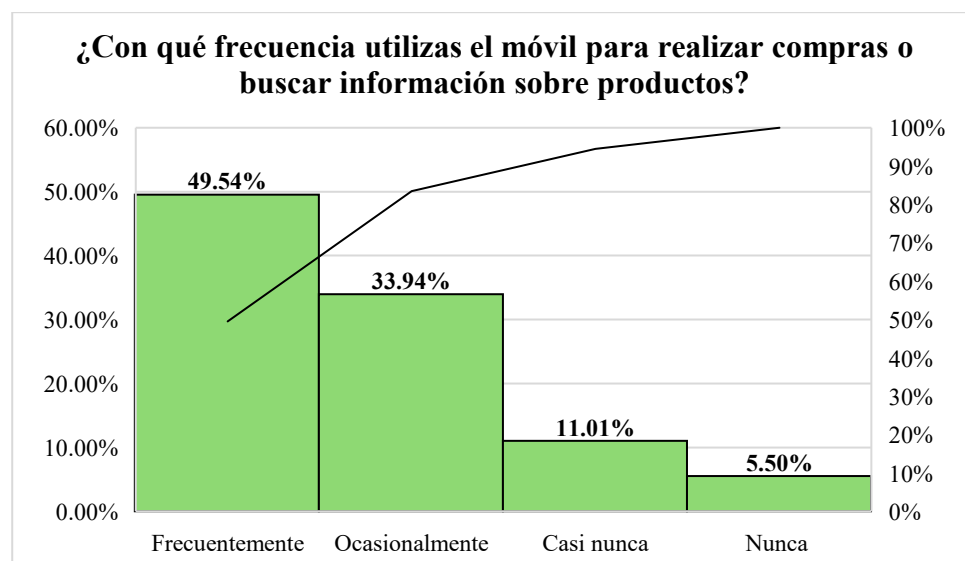


Figura 5. Frecuencia del nivel de uso de tecnología de la muestra (Elaboración propia).

Otra variable importante es el **nivel de uso tecnológico**. Este gráfico demuestra que la mayoría de la muestra usa el móvil a la hora de realizar compras o buscar información sobre productos (49.54% frecuentemente y 33.94% ocasionalmente). De hecho, solo el 5.50% de la muestra nunca ha usado el móvil para realizar compras o buscar información sobre productos. No hay diferencias significativas con respecto al nivel de uso de la tecnología en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.732.

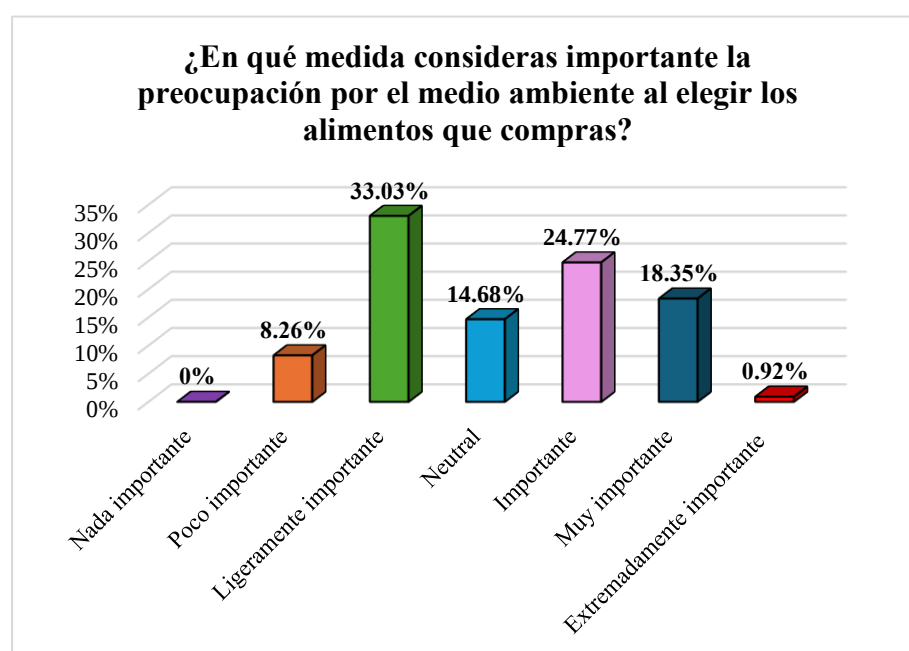


Figura 6. Frecuencia de la preocupación por el medio ambiente de la muestra (Elaboración propia).

El gráfico superior indica el **nivel de preocupación con el medio ambiente** de los encuestados a la hora de elegir los alimentos que compran. Por tanto, se observa que la mayoría de los encuestados muestran preocupación por el medio ambiente en el momento de la compra de alimentos (33.03% ligeramente importante, 24.77% importante, 0.92% extremadamente importante). Solo el 8.25% de los encuestados considera poco importante la preocupación por el medio ambiente en su compra y, de hecho, ninguno de los encuestado considera nada importante dicha preocupación. No hay diferencias significativas con respecto al nivel de uso de la tecnología en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.275.

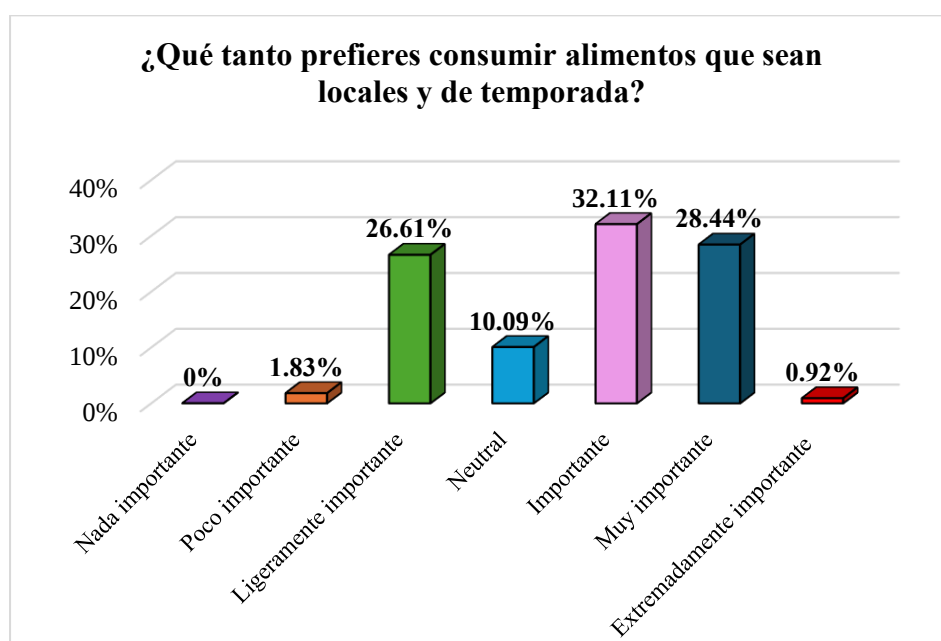


Figura 7. Frecuencia de preferencia de consumo de alimentos locales y de temporada de la muestra (Elaboración propia).

Por último, este gráfico indica que la gran mayoría de la muestra **prefiere consumir alimentos que sean locales y de temporada** (32.11% importante, 28.44% muy importante, 26.61% ligeramente importante y 0.92% extremadamente importante). Mientras que tan solo una minoría no prefiere consumir este tipo de alimentos (1.83% poco importante) y ninguno de los encuestados ha seleccionado que considera nada importante el consumir alimentos locales o de temporada. No hay diferencias significativas con respecto al nivel de uso de la tecnología en ambos grupos, ya que el p-valor de la t de Student es mayor de 0.05, siendo este 0.703.

3.4.2 Estudio de equivalencia entre grupos

Para este experimento, se establecieron dos grupos de participantes en función de la última letra de su DNI:

1. **Grupo 1:** Imagen de un paquete de arroz con una **etiqueta ecológica (ecolabel) tradicional** (N= 51). Para las personas con última letra del DNI de la A a la L.
2. **Grupo 2:** Imagen de un paquete de arroz con **una etiqueta digital o código QR** que permite acceder a información sobre su sostenibilidad (N = 58). Para las personas con última letra del DNI de la M a la Z.

Para poder comprobar si los grupos son equivalentes en términos de características demográficas, se realizó una prueba de chi-cuadrado (X^2) con el fin de comparar la distribución de las variables género, nivel de educación y edad entre ambos grupos.

Variable	X^2	P- valor
Género	0.693	0.405
Nivel de Educación	2.33	0.312
Edad	37.0146	0.2485

Tabla 6. Cuadro de equivalencia de grupos (Elaboración propia).

Como se observa en la tabla, para cada una de las tres variables el p-valor es superior a 0,05. Por tanto, los resultados muestran que hay equivalencias entre los grupos. Es decir, la muestra está repartida equitativamente según las variables demográficas, entre aquellas personas que vieron la imagen del producto con una etiqueta ecológica tradicional y quienes vieron la imagen del producto con una etiqueta ecológica digital. Por tanto, cualquier diferencia en los resultados entre quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional y quienes vieron la etiqueta ecológica digital no se debe a diferencias en estas variables, sino a la propia percepción del etiquetado.

3.4.3 Resultados

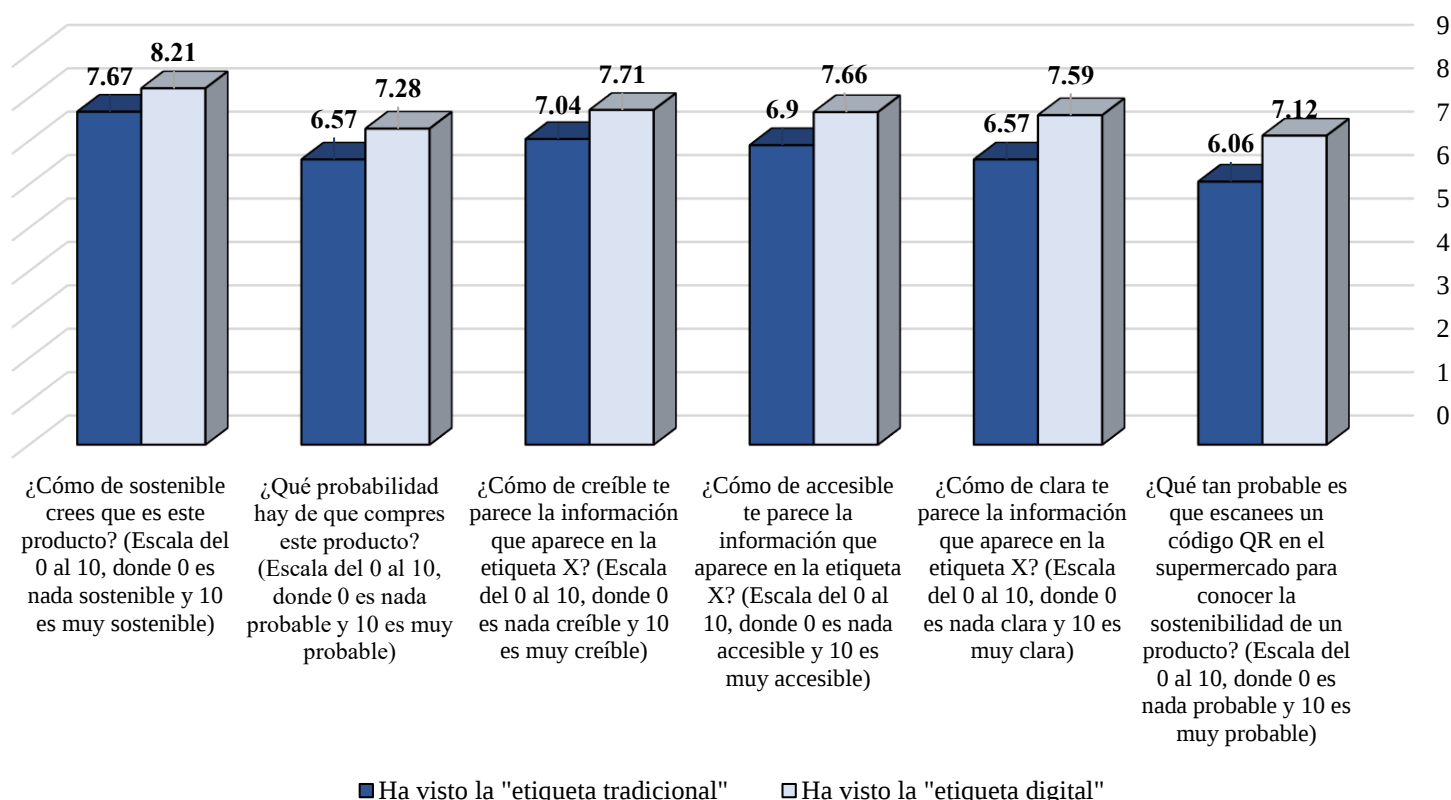


Figura 8. Medias de la percepción del etiquetado ecológico de la muestra (Elaboración propia).

Como muestra el gráfico, “la percepción de la sostenibilidad del producto” fue mucho más elevada cuando el encuestado vio la imagen del producto con la etiqueta ecológica digital (8.21) en comparación con quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional (7.67). Esto puede indicar que el etiquetado ecológico digital ayuda a fortalecer esa imagen de sostenibilidad del producto, tal vez porque incluye información mucho más detallada e incluso visualmente más atractiva.

Con respecto a “la intención de compra”, la tendencia a adquirir el producto aumentó en aquellos encuestados que vieron la etiqueta ecológica digital (7.28) frente a quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional (6.57). Es decir, se observa cómo los consumidores no solo piensan que el producto es más sostenible con la etiqueta ecológica digital, sino que también están más predispuestos a comprarlo.

Además, si miramos “la credibilidad de la información”, los consumidores puntuaron la etiqueta ecológica digital en un 7.71 a diferencia de la tradicional, que obtuvo una puntuación media de 7.04. Esto último refuerza la idea de que los consumidores tienden a confiar más en

la información presentada de forma digital, probablemente porque pueden acceder a fuentes verificadas y detalladas, transmitiendo confianza.

De la misma forma, cabe destacar que los encuestados apreciaron mejor la “accesibilidad de la información” en las etiquetas ecológicas digitales (7.66) frente a las tradicionales (6.9). Esto último indica que a los consumidores les parece más fácil el obtener información a través de un código QR que con el etiquetado ecológico tradicional. De hecho, se observa en el gráfico cómo los resultados en cuanto a “la claridad de la información” fueron bastante similares, ya que la etiqueta ecológica digital obtuvo una puntuación de 7.59, que fue más elevada que la etiqueta ecológica tradicional, con una puntuación media de 6.57. Por tanto, esto último demuestra que el etiquetado ecológico digital permite mostrar la información de una manera más clara y organizada.

Por último, cuando se habla de “la disposición a escanear un código QR en el supermercado para conocer más sobre la sostenibilidad de un producto”, la puntuación otorgada por los encuestados que vieron la etiqueta ecológica digital fue de 7.12, en comparación con la etiqueta ecológica tradicional, que fue de 6.06. Esto sugiere que, a pesar de que siguen existiendo barreras de adopción, hay una tendencia positiva hacia el uso del etiquetado ecológico digital para obtener información sobre la sostenibilidad de un producto.

Variable	P-valor
¿Cómo de sostenible crees que es este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada sostenible y 10 es muy sostenible)	0.04
¿Qué probabilidad hay de que compres este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)	<0.001
¿Cómo de creíble te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada creíble y 10 es muy creíble)	0.031
¿Cómo de accesible te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada accesible y 10 es muy accesible)	0.005
¿Cómo de clara te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada clara y 10 es muy clara)	<0.001
¿Qué tan probable es que escanees un código QR en el supermercado para conocer la sostenibilidad de un producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)	0.005

Tabla 7. Cuadro resumen prueba t para muestras independientes (Elaboración propia).

Como se observa en la tabla, a partir de la prueba t para muestras independientes, se ha obtenido los p-valores de los T de Student, donde se han basado las variables dependientes en la variable de agrupación “en qué cifra termina tu DNI”, con el fin de observar diferencias entre las percepciones de ambos grupos. Por tanto, como se observa en la tabla, los resultados obtenidos presentan un p-valor menor de 0.05, indicando que existe una diferencia significativa entre ambos grupos:

- **Sostenibilidad del producto** (P-valor = 0.04). Los consumidores perciben diferencias significativas en la sostenibilidad del producto según el tipo de etiqueta utilizada, beneficiando a la etiqueta ecológica digital.
- **Probabilidad de compra del producto** (P-valor = <0.001). En comparación con el punto anterior, hay una diferencia aún más marcada en la intención de compra en función del tipo de etiquetado, favoreciendo también al etiquetado ecológico digital.
- **Credibilidad** (P-valor = 0.031). Los consumidores encuentran diferencias significativas en ambos grupos, pudiendo estar relacionado con la transparencia y capacidad de verificación que ofrece el etiquetado ecológico digital.
- **Accesibilidad** (P-valor = 0.005). Los consumidores encuentran diferencias significativas en ambos grupos, por lo que ven más fácil de acceder a las etiquetas ecológicas digitales frente a las tradicionales.
- **Claridad** (P-valor = <0.001). Los consumidores encuentran diferencias significativas en ambos grupos, por lo que consideran más fácil de comprender las etiquetas ecológicas digitales frente las etiquetas ecológicas tradicionales.
- **Probabilidad de escanear QR** (P-valor = 0.005). Existe una diferencia significativa en la probabilidad de que los consumidores adopten esta tecnología.

Por lo que, como respuesta a la pregunta de investigación:

¿De qué manera las digital labels afectan las decisiones de compra de los consumidores en la industria de FMCG?

Los resultados del experimento indican que las etiquetas ecológicas digitales presentan un impacto positivo y significativo en las decisiones de compra de los consumidores en la industria de bienes de gran consumo (FMCG). En comparación con las etiquetas ecológicas tradicionales, las etiquetas digitales mejoran la percepción de la sostenibilidad del producto, incrementan la intención de compra y crean una mayor sensación de confianza en la credibilidad de la información. Además, según el experimento realizado, los consumidores consideran que las etiquetas ecológicas digitales son más accesibles y claras, por lo que puede indicar una mayor predisposición por parte de los consumidores para acceder a la información sobre la sostenibilidad de un producto a través del escaneo de un código QR.

3.5 Uso de las etiquetas digitales

Una vez realizado el experimento, se ha comprobado que las etiquetas ecológicas digitales podrían llegar a tener una buena aceptación y adopción. De hecho, cuando se preguntó a los

encuestados si actualmente usaban alguna aplicación digital para conocer la sostenibilidad de los productos que compraban, el 28.40% respondió que sí, lo cual indica que, a pesar de ser una minoría, parte de los consumidores están familiarizados con este tipo de tecnología.

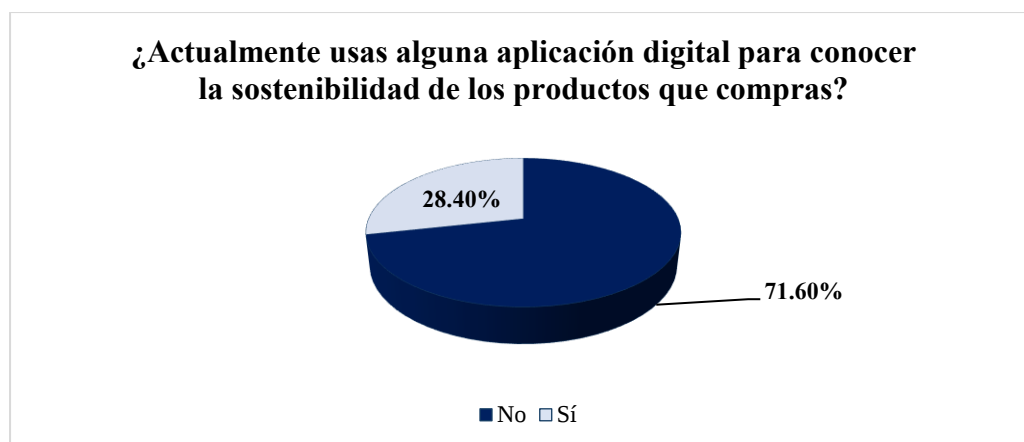


Figura 9. Frecuencia del uso de alguna aplicación digital de la muestra (Elaboración propia).

No obstante, es cierto que el etiquetado ecológico digital presenta una serie de barreras de adopción. Cuando se preguntó a los consumidores sobre los impedimentos de usar este tipo de tecnología, a parte de los que ya la conocían (26.60%), el resto de las barreras no eran tecnológicas, sino relacionadas con la comodidad y los hábitos de compra. De hecho, a pesar de que en general los resultados muestran una elevada aceptación del etiquetado digital, según la figura 11, el 18.30% de los encuestados señaló la opción de les resulta incómodo escanear un QR mientras hacen la compra, y otro 22.9% indicó que prefiere preguntar directamente a un empleado en vez de usar un medio digital, aludiendo a esa tendencia por lo tradicional. Por tanto, esto indica que se deberían garantizar plataformas seguras y transparentes con el fin de reforzar la confianza de los consumidores. De hecho, cuando se le preguntó a los encuestados si se fiarían más de la información sobre la sostenibilidad si estuviera respaldada por una entidad independiente (ej. gobierno, ONG, universidad), según el gráfico inferior (figura 10), el 92.70% de la muestra lo consideró como un factor importante, a diferencia del 7.30%.

¿Te fiarías más de la información de sostenibilidad si estuviera respaldada por una entidad independiente (ej. gobierno, ONG, universidad)?

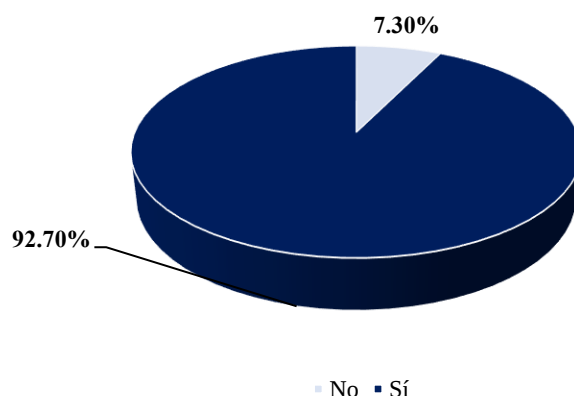


Figura 10. Frecuencias de credibilidad de entidad independiente (Elaboración propia).

¿Qué te impide usar este tipo de tecnología?

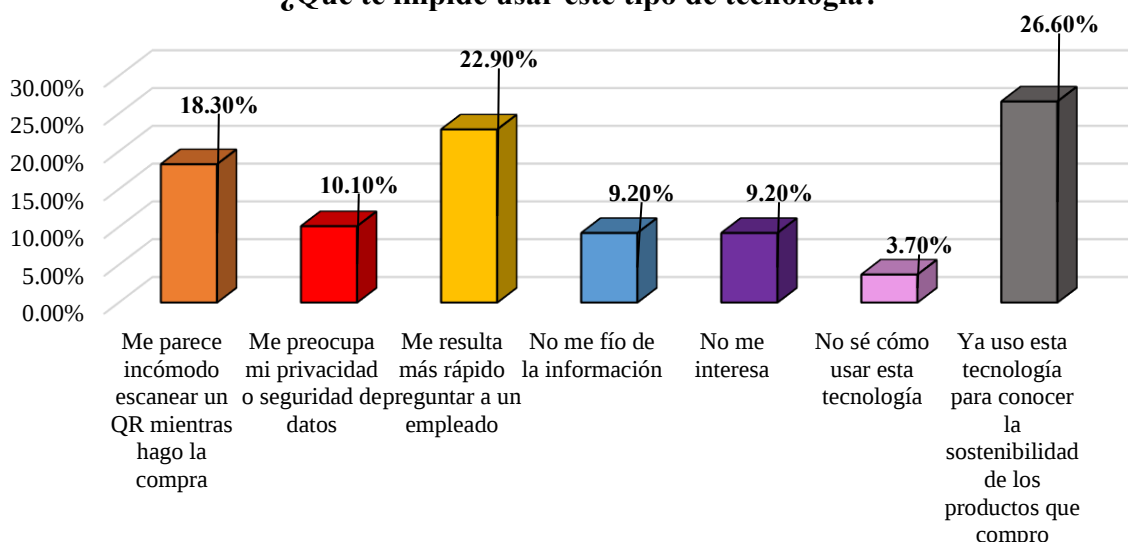


Figura 11. Frecuencias del impedimento uso tecnología (Elaboración propia).

Por tanto, a la hora de la adopción del etiquetado ecológico tradicional, las campañas deberían enfocarse en jóvenes adultos entre 23 y 33 años, seguidas de los jóvenes de 18 y 23 años, con estudios universitarios, que usen el móvil para buscar información sobre productos, con una elevada conciencia ambiental y dispuestos a pagar más por productos sostenibles. Esto último alude a que, la mayoría de los consumidores que vieron la etiqueta ecológica digital estaban dispuestos a pagar entre 2€ y 3€ por el producto, a diferencia de quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional, que estaban dispuestos a pagar entre 1€ y 2€. De hecho, solo el 0.92% de los encuestados que vieron la etiqueta ecológica digital seleccionaron la opción de menos de 1€, en contraste al 14.68% de quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional.

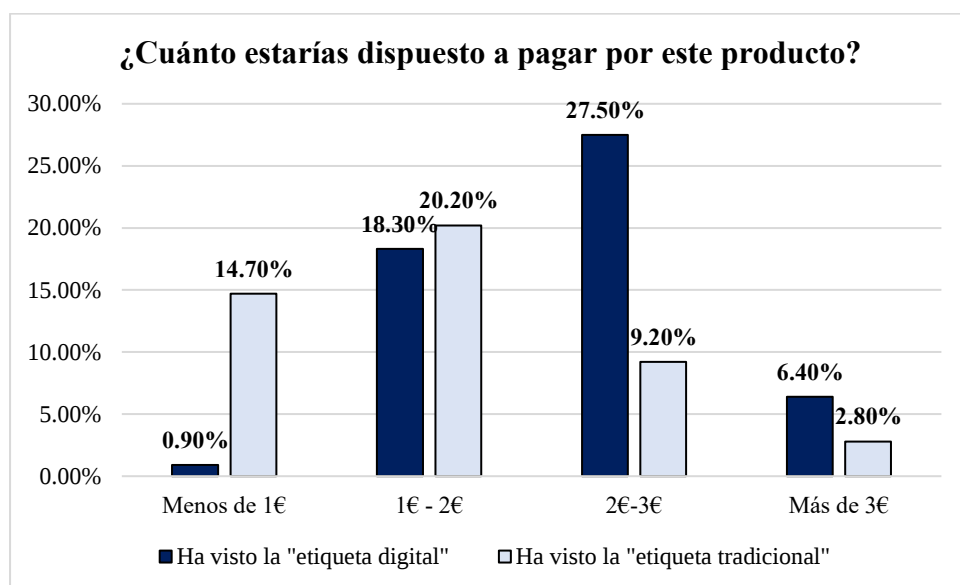


Figura 12. Frecuencia de disposición a pagar por grupos de la muestra (Elaboración propia).

4. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha tenido como objetivo analizar el impacto de las etiquetas ambientales en la industria de FMCG. Esto último se debe a que las etiquetas ecológicas tradicionales se han enfrentado a diversas barreras como la falta de comprensión, la desconfianza de los consumidores o su baja adopción. Además, como se ha observado en la figura 6, la sostenibilidad se ha convertido en una nueva preocupación a la hora de realizar la compra de alimentos y, cada vez más, los consumidores buscan medios de información en los que puedan confiar. Como resultado, las etiquetas ecológicas digitales podrían ser la solución a los problemas del etiquetado ecológico tradicional.

Para ello, se ha realizado un experimento por medio de una encuesta online, que ha dividido la muestra en dos grupos, según el estímulo que se les ha mostrado de forma aleatoria: una imagen de un producto con una etiqueta ecológica tradicional y otra imagen con el mismo producto, pero con una etiqueta ecológica digital.

Una vez se ha realizado el experimento, se ha averiguado que las etiquetas digitales, basadas en escanear un código QR, han mejorado la percepción sobre la sostenibilidad del producto, han incrementado la decisión de compra y han reforzado la credibilidad de la información del etiquetado, ya que se han observado diferencias significativas en ambos grupos. Por tanto, se ha demostrado una inclinación positiva hacia las etiquetas ecológicas digitales. Además, según la figura 8 se ha confirmado esto último, ya que quienes vieron la etiqueta ecológica digital han presentado un puntaje medio más elevado en las variables, que quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional. Además, se ha comprobado que el etiquetado ecológico digital mejora la percepción de la sostenibilidad, ya que, según los resultados del experimento, los consumidores que han visto la etiqueta ecológica digital han puntuado como más sostenible el producto (8.21), a diferencia de quienes vieron el producto con una etiqueta ecológica tradicional (7.67). Otro factor para tener en cuenta es que aquellos consumidores que han visto el producto con una etiqueta ecológica digital han mostrado una mayor predisposición de compra (7.28) que quienes vieron la imagen del producto con una etiqueta ecológica tradicional (6.57).

Con respecto a la credibilidad percibida en la etiqueta ecológica digital (7.71), esta ha sido mayor que la percibida en la etiqueta ecológica tradicional (7.04). Por tanto, se ha descubierto que el etiquetado digital permite el acceso a una información mucha más detallada y clara sobre

la sostenibilidad, lo cual influye de forma positiva en la intención de compra de los consumidores. Asimismo, se ha observado que aquellos consumidores que han visto la etiqueta ecológica digital han percibido la información mucho más accesible (7.66 vs. 6.9) y clara (7.59 vs. 6.57) que quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional. Y, se ha demostrado el gran papel que tiene la transparencia y confianza de los consumidores en la compra de productos sostenibles, ya que el 92.7% de los encuestados ha afirmado que se fía más de la información sostenible cuando está respaldada por una entidad independiente (gobierno, ONG, universidad).

Si bien los resultados del experimento han mostrado una aceptación general del etiquetado ecológico digital, el 22.9% de los encuestados ha señalado la opción de “me resulta más rápido preguntar a un empleado” y un 18.3% ha seleccionado “me parece incómodo escanear un código QR mientras hago la compra”, por lo que se ha demostrado esa resistencia al cambio. Sin embargo, cuando se ha preguntado a los consumidores sobre la probabilidad de escanear un código QR en el supermercado para conocer la sostenibilidad de un producto, la mayoría de las respuestas que se han obtenido han sido positivas, siendo superior el puntaje de aquellos consumidores que vieron la etiqueta ecológica digital (7.12) que quienes vieron el producto con un etiquetado ecológico tradicional (6.06).

Asimismo, se ha comprobado que aquellos consumidores que vieron la etiqueta ecológica digital han mostrado una mayor disposición a pagar un precio más elevado por dicho producto que quienes vieron la etiqueta ecológica tradicional. Es decir, según la figura 12, se ha descubierto que un 27.5% de quienes vieron la etiqueta digital estaban dispuestos a pagar 2€-3€ por el producto, mientras que solo el 9.20% de quienes vieron la etiqueta tradicional estaban dispuestos a pagar, ese mismo precio, por el producto.

Desde el punto de vista teórico, se han obtenido unos resultados que refuerzan lo previamente planteado en la literatura, sobre la importancia de las etiquetas ambientales como herramienta para reducir los sesgos de información y poder mejorar la confianza de los consumidores. Se ha observado a través de casos previos que muchos consumidores no tienen los conocimientos mínimos como para saber distinguir entre un producto sostenible y otro que no lo es (Pathak et al., 2024). Por ello, las *ecolabels* o etiquetas ecológicas han permitido facilitar la toma de decisiones informadas de compra a los consumidores, ya que la mayoría ofrece una información clara y verificada por terceros sobre el impacto ambiental del producto (Pathak et al., 2024).

No obstante, también se ha identificado que actualmente existe un exceso de etiquetas, falta de un sistema estandarizado, y falta de armonización entre los diferentes programas de certificación a nivel internacional, lo que dificulta efectivamente el correcto uso de esta (Iraldo et al., 2020). Unido a esto último, la digitalización en el etiquetado ecológico podría contribuir a mitigar esas necesidades centralizándola y haciéndola más accesible como ya lo han demostrado aplicaciones sostenibles como Yuka y CodeCheck (Pascual, 2021). Además, se ha averiguado que los consumidores jóvenes adultos, la Generación Z (1997- 2012), han demostrado una mayor confianza en la tecnología para evaluar la sostenibilidad de los productos (Panopoulos et al., 2022). De hecho, según los resultados del experimento, los consumidores jóvenes adultos familiarizados con la tecnología han demostrado una mayor aceptación de las etiquetas ecológicas digitales y una mayor predisposición a pagar un precio más elevado por productos sostenibles con etiquetado ecológico digital (figura 12), siempre que la información sea clara y accesible.

A partir de las conclusiones que se han obtenido de la investigación, se ha observado una serie de implicaciones importantes para la industria de productos de gran consumo (FMCG). En primer lugar, con el uso de las *digital labels* se ha demostrado que existe información más completa, más amplia y al alcance del consumidor, así que las empresas podrían utilizar estas nuevas etiquetas ecológicas digitales para hacer más sostenible la percepción que el consumidor tiene sobre los productos. También, el hecho de que el 92.7% de los encuestados confíe mucho más en dicha información sostenible sostenida por una entidad independiente ha confirmado la idea de que las marcas, los fabricantes y los retailers deberían colaborar con organismos reguladores u ONGs para que la información que el consumidor obtenga con la lectura de sus códigos QR esté certificada y sea fiable. En esta misma línea, se señala que las marcas deben esforzarse por hacer claro el contenido de la etiqueta, es decir, que sea visualmente atractiva y fácil de entender, ya que se ha comprobado que la digitalización del etiquetado ecológico de los productos aumenta la intención de compra (según la figura 8, la intención de compra del producto de quienes vieron la etiqueta ecológica digital fue de 7.28 vs 6.57 de aquellas personas que vieron la etiqueta ecológica tradicional). Además, también se podría potenciar el etiquetado ecológico digital a partir de otro tipo de tecnología como pantallas interactivas en los supermercados, es decir, similar al sistema actual que reconoce el precio del producto nada más escanear su código de barras.

Es cierto que se ha observado una tendencia positiva hacia el uso del etiquetado ecológico digital, pero también se ha comprobado que aún existen consumidores que se

decanan por utilizar métodos tradicionales o, incluso encuentran incómodo escanear el código QR. Por tanto, se podrían poner en marcha campañas educativas con el fin de dar una explicación detallada sobre el etiquetado ecológico digital y su uso, para así poder aumentar el nivel de confianza de los consumidores. Además, también se observa que los consumidores están dispuestos a pagar más en productos con etiquetas ecológicas digitales, por lo que las marcas podrían llegar a considerar la posibilidad de implementar estrategias de *pricing* diferenciadas, es decir, precios fijos para el mismo producto según el nivel de información que la etiqueta digital pueda ofrecer y el tipo de consumidor que desea captar, pudiendo dar lugar a una segmentación de mercado según el nivel de información que ofrece el etiquetado.

A nivel práctico, según los resultados del experimento, se podrían adoptar una serie de estrategias como:

- Enfocar las campañas hacia jóvenes adultos entre 23 y 33 años, con una elevada conciencia ambiental, que estén familiarizados con esta tecnología y, que muestren una mayor predisposición a utilizar este tipo de etiquetado.
- Utilizar *influencers* en las redes sociales para fortalecer la confianza en el etiquetado digital.
- Ofrecer descuentos, programas de fidelización o incentivos por el uso del etiquetado ecológico digital, con el fin de fomentarlo.
- Diseñar empaques atractivos para mejorar la visibilidad del etiquetado digital y, que permitan facilitar su uso.

Sin embargo, también se han observado ciertas limitaciones, como por ejemplo el número de participantes, que asciende a un total de 109 personas. Por lo que, a pesar de que se han obtenido unos resultados positivos sobre la aceptación del etiquetado ecológico digital, se hubieran podido obtener unos resultados mucho más sólidos con una mayor muestra.

Con respecto a futuras investigaciones, podría ser interesante analizar el impacto del etiquetado ecológico digital en los hábitos de compra de los consumidores a largo plazo y ver las diferencias en su adopción según los segmentos de mercados. Asimismo, también se podrían utilizar otras estrategias más innovadoras utilizando, por ejemplo, la realidad aumentada o la inteligencia artificial, para mejorar la UX y el etiquetado ecológico digital. Por último, también podría ser un tema interesante el investigar qué papel tienen las redes sociales y el marketing digital en la adopción del etiquetado ecológico digital. Es decir, ¿qué rol juegan

en la adopción del etiquetado ecológico? Hoy en día, si algo no está en Instagram o TikTok, ¿realmente existe?

En conclusión, a lo largo de este trabajo se ha demostrado cómo la digitalización del etiquetado ecológico podría ser la solución a las limitaciones del etiquetado ecológico tradicional, al hacer que la información sobre la sostenibilidad de un producto sea más accesible, creíble y clara. Por ello, la implementación de este tipo de etiquetado en la industria de productos de gran consumo (FMCG) podría suponer un punto de inflexión en la forma en que los consumidores acceden a la información sobre sostenibilidad. A medida que la tecnología avanza y las personas se acostumbran a obtener información con un simple escaneo, el etiquetado ecológico digital podría convertirse en la norma para la comunicación medioambiental de la industria de productos de gran consumo (FMCG).

5. ANEXO

5.1 Cuestionario Eco-labels

Objetivo: Evaluar si los consumidores tienen una mayor inclinación a comprar un producto con una etiqueta ecológica tradicional o con una etiqueta digital (QR) que muestra la sostenibilidad del producto. Además, también se busca identificar el perfil de usuario más dispuesto a utilizar esta tecnología y analizar cómo perciben la credibilidad, accesibilidad y claridad de la información.

Confidencialidad: Soy una estudiante de 5º de carrera y estoy realizando mi TFG sobre las etiquetas digitales ambientales en la industria de Fast Moving Consumer Goods (FMCG). Agradezco mucho que dediques tu tiempo a responder este cuestionario. Toda la información recopilada será anónima y utilizada únicamente para los fines de mi estudio, nunca para fines externos ni se compartirá con terceras personas. Al continuar, entiendo que aceptas participar. ¡Gracias de nuevo por tu ayuda! 😊

Link al cuestionario: <https://forms.office.com/e/10VM8gtWTA>

PREGUNTAS

Pregunta filtro:

1. ¿Sueles comprar productos alimenticios en el supermercado?
 - Sí (Continúe) (1)
 - No (Fin de la encuesta) (0)

Pregunta aleatorización:

2. En qué cifra termina tu DNI:
 - A-L (1)
 - M-Z (0)

Imagen 1: Se muestra una imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica tradicional. (1)

Imagen 2: Se muestra una imagen de un paquete de arroz con un código QR que permite acceder a información sobre su sostenibilidad. (0)

Preguntas objetivo:

3. ¿Cómo de sostenible crees que es este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada sostenible y 10 es muy sostenible) ORDINAL
4. ¿Qué probabilidad hay de que compres este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable) ORDINAL
5. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por este producto? (Selecciona un rango de precio) NOMINAL
 - Menos de 1€ (1)
 - 1€ - 2€ (2)
 - 2€ - 3€ (3)
 - Más de 3€ (4)

6. ¿Cómo de creíble te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada creíble y 10 es muy creíble) ORDINAL
7. ¿Cómo de accesible te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada accesible y 10 es muy accesible) ORDINAL
8. ¿Cómo de clara te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada clara y 10 es muy clara) ORDINAL
9. ¿Te resultaría útil un ranking numérico o de colores (ej. semáforo) para comparar la sostenibilidad de los productos? NOMINAL
 - Sí, mucho (1)
 - Podría ser útil en algunos casos (2)
 - No lo consideraría útil (3)
10. ¿Te fiarías más de la información de sostenibilidad si estuviera respaldada por una entidad independiente (ej. gobierno, ONG, universidad)? NOMINAL DICOTÓMICA
 - Sí (1)
 - No (0)
11. Si estás respondiendo esta encuesta con atención, escribe el número “ 99” en tu respuesta (Abierta)

Las etiquetas digitales y las aplicaciones QR permiten a los consumidores obtener información detallada sobre la sostenibilidad de un producto al escanear su código de barras con su teléfono móvil. Estas herramientas ofrecen datos adicionales sobre el impacto ambiental, certificaciones ecológicas y otros aspectos importantes que pueden ayudar a tomar decisiones de compra más informadas y responsables con el medio ambiente.

12. ¿Qué tan probable es que escanees un código QR en el supermercado para conocer la sostenibilidad de un producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable) ORDINAL
13. ¿Actualmente usas alguna aplicación digital para conocer la sostenibilidad de los productos que compras? NOMINAL DICOTÓMICA
 - Sí (1)
 - No (0)
14. ¿Usarías la tecnología para conocer la sostenibilidad de los productos que compras? (Opción múltiple) NOMINAL
 - La usaría si fuera fácil y rápida de acceder (1/0)
 - La usaría si la información fuera clara y confiable (1/0)
 - Solo la usaría para ciertos productos (1/0)
 - Prefiero buscar la información por otros medios (1/0)
 - No me interesa conocer la sostenibilidad de los productos (1/0)
 - No confío en la tecnología para este tipo de información (1/0)
 - No creo que la sostenibilidad influya en mis compras (1/0)
 - No la usaría porque no suelo fijarme en estos aspectos al comprar (1/0)
 - Ya uso esta tecnología para conocer la sostenibilidad de los productos que compro (1/0)
15. ¿Qué te impide usar este tipo de tecnología? (Selecciona la opción que mejor te represente) NOMINAL (frecuencias y gráfico sectores)
 - No me fío de la información (1)

- Me parece incómodo escanear un QR mientras hago la compra (2)
- No sé cómo usar esta tecnología (3)
- Me preocupa mi privacidad o seguridad de datos (4)
- Me resulta más rápido preguntar a un empleado (5)
- No me interesa (6)

Preguntas de control:

16. Edad: ¿Qué edad tienes? (Escríbelo en formato numérico) (Abierta) CONTINUA
17. Género: NOMINAL DICOTÓMICA
- Masculino (1)
 - Femenino (2)
18. Nivel de educación: ORDINAL
- Educación básica (1)
 - Educación secundaria (2)
 - Educación técnica o profesional (3)
 - Grado (4)
 - Doctorado (5)
19. ¿Con qué frecuencia realizas la compra de alimentos? ORDINAL
- A diario (1)
 - Varias veces por semana (2)
 - Semanalmente (3)
 - Mensualmente (4)
20. ¿Con qué frecuencia utilizas el móvil para realizar compras o buscar información sobre productos? ORDINAL
- Frecuentemente (1)
 - Ocasionalmente (2)
 - Casi nunca (3)
 - Nunca (4)

Preguntas relacionadas con el *Sustainable Food Choice Questionnaire* (SUS-FCQ), adaptación del *Food Choice Questionnaire* (FCQ).

Dimensión: Sostenibilidad general

21. ¿En qué medida consideras importante la preocupación por el medio ambiente al elegir los alimentos que compras? ORDINAL
- Nada importante (1)
 - Poco importante (2)
 - Ligeramente importante (3)
 - Neutral (4)
 - Importante (5)
 - Muy importante (6)
 - Extremadamente importante (7)

Dimensión: Local y estacional

22. ¿Qué tanto prefieres consumir alimentos que sean locales y de temporada? ORDINAL
- Nada importante (1)

- Poco importante (2)
- Ligeramente importante (3)
- Neutral (4)
- Importante (5)
- Muy importante (6)
- Extremadamente importante (7)

Imagen 1: Imagen de un paquete de arroz con una etiqueta ecológica (eco- label) tradicional



Imagen 2: Imagen de un paquete de arroz con un código QR que permite acceder a información sobre su sostenibilidad



5.2 Tablas de análisis

Tablas de frecuencia Gretl

Frequency distribution for Sexo, obs 1-109

	frequency	percent	
Femenino	66	60.55%	*****
Masculin	43	39.45%	*****

Frequency distribution for Educacion, obs 1-109

	frequency	percent	
Educación secundaria	5	4.59%	*
Educación técnica o profesi	13	11.93%	****
Grado	91	83.49%	*****

Frequency distribution for FrecuenciaUsoMovilCompra, obs 1-109

	frequency	percent	
Casi nunca	12	11.01%	***
Frecuentemen	54	49.54%	*****
Nunca	6	5.50%	*
Ocasionalmen	37	33.94%	*****

Frequency distribution for AquAtantoprefieresconsumir, obs 1-109

	frequency	percent	
Extremadamente importan	1	0.92%	
Importante	35	32.11%	*****
Ligeramente importante	29	26.61%	*****
Muy importante	31	28.44%	*****
Neutral	11	10.09%	***
Poco importante	2	1.83%	

Frequency distribution for AConqueIfrecuenciarealiza, obs 1-109

	frequency	percent	
A diario	2	1.83%	
Mensualmente	12	11.01%	***
Semanalmente	54	49.54%	*****
Varias veces por sema	41	37.61%	*****

Frequency distribution for AEnquAmedidaconsiderasimp, obs 1-109

	frequency	percent	
Extremadamente importan	1	0.92%	
Importante	27	24.77%	*****
Ligeramente importante	36	33.03%	*****
Muy importante	20	18.35%	*****
Neutral	16	14.68%	*****
Poco importante	9	8.26%	**

Frequency distribution for AQuAedadtieneEscrAbelo, obs 1-109
number of bins = 5, mean = 29.5046, sd = 10.6211

interval	midpt	frequency	rel.	cum.	
< 23.000	18.000	30	27.52%	27.52%	*****
23.000 - 33.000	28.000	50	45.87%	73.39%	*****
33.000 - 43.000	38.000	12	11.01%	84.40%	***
43.000 - 53.000	48.000	9	8.26%	92.66%	**
>= 53.000	58.000	8	7.34%	100.00%	**

Frecuencias (respuesta no numérica) (Jamovi)

Frecuencias de ¿Te resultaría útil un ranking numérico o de colores (ej. semáforo) para comparar la sostenibilidad de los productos?

¿Te resultaría útil un ranking numérico o de colores (ej. semáforo) para comparar la sostenibilidad de los productos?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No lo consideraría útil	2	1.8 %	1.8 %
Podría ser útil en algunos casos	25	22.9 %	24.8 %
Sí, mucho	82	75.2 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Te fiarías más de la información de sostenibilidad si estuviera respaldada por una entidad independiente (ej. gobierno, ONG, universidad)?

¿Te fiarías más de la información de sostenibilidad si estuviera respaldada por una entidad independiente (ej. gobierno, ONG, universidad)?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No	8	7.3 %	7.3 %
Sí	101	92.7 %	100.0 %

Recuento

Frecuencias de ¿Actualmente usas alguna aplicación digital para conocer la sostenibilidad de los productos que compras?

¿Actualmente usas alguna aplicación digital para conocer la sostenibilidad de los productos que compras?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No	78	71.6 %	71.6 %
Sí	31	28.4 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Qué tanto prefieres consumir alimentos que sean locales y de temporada?

¿Qué tanto prefieres consumir alimentos que sean locales y de temporada?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Extremadamente importante	1	0.9 %	0.9 %
Importante	35	32.1 %	33.0 %
Ligeramente importante	29	26.6 %	59.6 %
Muy importante	31	28.4 %	88.1 %
Neutral	11	10.1 %	98.2 %
Poco importante	2	1.8 %	100.0 %

Frecuencias de ¿En qué medida consideras importante la preocupación por el medio ambiente al elegir los alimentos que compras?

¿En qué medida consideras importante la preocupación por el medio ambiente al elegir los alimentos que compras?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Extremadamente importante	1	0.9 %	0.9 %
Importante	27	24.8 %	25.7 %
Ligeramente importante	36	33.0 %	58.7 %
Muy importante	20	18.3 %	77.1 %
Neutral	16	14.7 %	91.7 %
Poco importante	9	8.3 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Con qué frecuencia utilizas el móvil para realizar compras o buscar información sobre productos?

¿Con qué frecuencia utilizas el móvil para realizar compras o buscar información sobre productos?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Casi nunca	12	11.0 %	11.0 %
Frecuentemente	54	49.5 %	60.6 %
Nunca	6	5.5 %	66.1 %
Ocasionalmente	37	33.9 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Con qué frecuencia realizas la compra de alimentos?

¿Con qué frecuencia realizas la compra de alimentos?	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A diario	2	1.8 %	1.8 %
Mensualmente	12	11.0 %	12.8 %
Semanalmente	54	49.5 %	62.4 %
Varias veces por semana	41	37.6 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Qué te impide usar este tipo de tecnología? (Selecciona la opción que mejor te represente)

¿Qué te impide usar este tipo de tecnología? (Selecciona la opción que mejor te represente)	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Me parece incómodo escanear un QR mientras hago la compra	20	18.3 %	18.3 %
Me preocupa mi privacidad o seguridad de datos	11	10.1 %	28.4 %
Me resulta más rápido preguntar a un empleado	25	22.9 %	51.4 %
No me fío de la información	10	9.2 %	60.6 %
No me interesa	10	9.2 %	69.7 %
No sé cómo usar esta tecnología	4	3.7 %	73.4 %
Ya uso esta tecnología para conocer la sostenibilidad de los productos que compro	29	26.6 %	100.0 %

Frecuencias de ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por este producto? (Selecciona un rango de precio)

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por este producto? (Selecciona un rango de precio)	En qué cifra termina tu DNI:	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1€-2€	Ha visto la "etiqueta digital"	20	18.3 %	18.3 %
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	22	20.2 %	38.5 %
2€-3€	Ha visto la "etiqueta digital"	30	27.5 %	66.1 %
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	10	9.2 %	75.2 %
Menos de 1€	Ha visto la "etiqueta digital"	1	0.9 %	76.1 %
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	16	14.7 %	90.8 %
Más de 3€	Ha visto la "etiqueta digital"	7	6.4 %	97.2 %
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	3	2.8 %	100.0 %

Tablas descriptivas (Jamovi)

Descriptivas

¿Qué edad tienes?	
N	109
Perdidos	0
Media	29.5
Mediana	25
Desviación estándar	10.6
Mínimo	18
Máximo	58

Descriptivas

	En qué cifra termina tu DNI:	¿Cómo de sostenible crees que es este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada sostenible y 10 es muy sostenible)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	8.21
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7.67
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	8.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	8
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1.67
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	5
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	2
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	10
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	10

Descriptivas		
	En qué cifra termina tu DNI:	¿Qué probabilidad hay de que compres este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	7.28
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	5.45
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	7.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	6
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.31
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	2.23
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	4
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	9
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	9

Descriptivas		
	En qué cifra termina tu DNI:	¿Cómo de creíble te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada creíble y 10 es muy creíble)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	7.71
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7.04
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	8.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.24
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1.92
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	3
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	9
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	10

Descriptivas		
	En qué cifra termina tu DNI:	¿Cómo de accesible te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada accesible y 10 es muy accesible)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	7.66
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	6.90
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	8.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.12
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1.63
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	5
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	2
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	10
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	10

Descriptivas		
	En qué cifra termina tu DNI:	¿Cómo de clara te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada clara y 10 es muy clara)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	7.59
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	6.57
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	8.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.04
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1.81
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	5
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	9
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	9

Descriptivas		
	En qué cifra termina tu DNI:	¿Qué tan probable es que escanees un código QR en el supermercado para conocer la sostenibilidad de un producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)
N	Ha visto la "etiqueta digital"	58
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	51
Perdidos	Ha visto la "etiqueta digital"	0
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	0
Media	Ha visto la "etiqueta digital"	7.12
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	6.06
Mediana	Ha visto la "etiqueta digital"	7.00
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	7
Desviación estándar	Ha visto la "etiqueta digital"	1.50
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	2.31
Mínimo	Ha visto la "etiqueta digital"	2
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	1
Máximo	Ha visto la "etiqueta digital"	10
	Ha visto la "etiqueta tradicional"	10

Tablas de contingencia (Jamovi y Gretl)

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	Nivel de educación:			Total
	Educación secundaria	Educación técnica o profesional	Grado	
Ha visto la "etiqueta digital"	1	7	50	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	4	6	41	51
Total	5	13	91	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	2.33	2	0.312
N	109		

Cross-tabulation of CifraTerminaDNI (rows) against Educacion (columns)

	Educación	Educación	Grado	TOT.
Ha visto la "e	1	7	50	58
Ha visto la "e	4	6	41	51
TOTAL	5	13	91	109

Pearson chi-square test = 2.32709 (2 df, p-value = 0.312377)

Warning: Less than of 80% of cells had expected values of 5 or greater.

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	Género		Total
	Femenino	Masculino	
Ha visto la "etiqueta digital"	33	25	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	33	18	51
Total	66	43	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	0.693	1	0.405
N	109		

Cross-tabulation of CifraTerminaDNI (rows) against Sexo (columns)

	Femenino	Masculino	TOT.
Ha visto la "e	33	25	58
Ha visto la "e	33	18	51
TOTAL	66	43	109

Pearson chi-square test = 0.692851 (1 df, p-value = 0.405196)

Fisher's Exact Test:

Left: P-value = 0.262694

Right: P-value = 0.848211

2-Tail: P-value = 0.43758

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	¿Con qué frecuencia utilizas el móvil para realizar compras o buscar información sobre productos?				Total
	Casi nunca	Frecuentemente	Nunca	Ocasionalmente	
Ha visto la "etiqueta digital"	5	28	3	22	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	7	26	3	15	51
Total	12	54	6	37	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	1.29	3	0.732
N	109		

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	¿Con qué frecuencia realizas la compra de alimentos?				Total
	A diario	Mensualmente	Semanalmente	Varias veces por semana	
Ha visto la "etiqueta digital"	1	6	30	21	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	1	6	24	20	51
Total	2	12	54	41	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	0.243	3	0.970
N	109		

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	¿En qué medida consideras importante la preocupación por el medio ambiente al elegir los alimentos que compras?						Total
	Extremadamente importante	Importante	Ligeramente importante	Muy importante	Neutral	Poco importante	
Ha visto la "etiqueta digital"	1	16	15	12	7	7	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	0	11	21	8	9	2	51
Total	1	27	36	20	16	9	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	6.33	5	0.275
N	109		

Tablas de Contingencia

En qué cifra termina tu DNI:	¿Qué tanto prefieres consumir alimentos que sean locales y de temporada?						Total
	Extremadamente importante	Importante	Ligeramente importante	Muy importante	Neutral	Poco importante	
Ha visto la "etiqueta digital"	1	19	15	16	5	2	58
Ha visto la "etiqueta tradicional"	0	16	14	15	6	0	51
Total	1	35	29	31	11	2	109

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	2.98	5	0.703
N	109		

Pruebas de X^2 de edad:

Pruebas de χ^2

	Valor	gl	p
χ^2	37.0	32	0.249
N	109		

Cross-tabulation of EnquAcifraterminatuDNI (rows) against AquAedadtieneEscreAbelo

	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]
Ha visto la "e		1		1	10	8	3	5	4	3	2
Ha visto la "e	2	1	5	1	9	9	1	1	4	2	
TOTAL	2	2	5	2	19	17	4	6	8	5	2

Pearson chi-square test = 37.0146 (32 df, p-value = 0.248504)

Warning: Less than of 80% of cells had expected values of 5 or greater.

Tablas pruebas t (Jamovi)

Prueba t para Muestras Independientes

		Estadístico	gl	p
¿Qué edad tienes?	T de Student	1.43	107	0.156

Nota. $H_a: \mu_{\text{Ha visto la "etiqueta digital"}} \neq \mu_{\text{Ha visto la "etiqueta tradicional"}}$

Prueba t para Muestras Independientes

		Estadístico	gl	p
¿Cómo de sostenible crees que es este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada sostenible y 10 es muy sostenible)	T de Student	2.07 *	107	0.040
¿Qué probabilidad hay de que compres este producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)	T de Student	5.28 *	107	< .001
¿Cómo de creíble te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada creíble y 10 es muy creíble)	T de Student	2.18	107	0.031
¿Cómo de clara te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada clara y 10 es muy clara)	T de Student	3.64 *	107	< .001
¿Cómo de accesible te parece la información que aparece en la etiqueta X? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada accesible y 10 es muy accesible)	T de Student	2.84	107	0.005
¿Qué tan probable es que escanees un código QR en el supermercado para conocer la sostenibilidad de un producto? (Escala del 0 al 10, donde 0 es nada probable y 10 es muy probable)	T de Student	2.88 *	107	0.005

Nota. $H_a: \mu_{\text{Ha visto la "etiqueta digital"}} \neq \mu_{\text{Ha visto la "etiqueta tradicional"}}$

* La prueba de Levene significativa ($p < 0.05$) sugiere que las varianzas no son iguales

5.3 Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa

Por la presente, yo, Irene Pablo Panizo, estudiante de ADE y RRII (E6) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado “Etiquetas Ambientales en la Industria de FMCG: Impacto en la Percepción del Consumidor y Desafíos de Adopción”, declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
6. **Estudios multidisciplinares:** Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.
7. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
8. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
9. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
10. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
11. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
12. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
13. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
14. **Generador de encuestas:** Para diseñar cuestionarios preliminares.
15. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 25 de marzo de 2025

Firma: _____

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abatan, A., Lottu, O. A., Ugwuanyi, E. D., Jacks, B. S., Sodiya, E. O., Daraojimba, A. I., & Obaigbena, A. (2024). Sustainable packaging innovations and their impact on HSE practices in the FMCG industry. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(1), 379–391. Recuperado de <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.1.0029>
- Antezana Febres, J. A., Cárdenas Arratea, A., Espinoza Coroneo, C. M., Gallegos Torres, S., & Rodríguez Estrada, J. S. (2020, noviembre). *Proyecto de negocio basado en economía circular: Nuvem* [UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS]. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655101/AntezanaF_J.pdf?sequence=3
- Asensi, E., & Kaulins, R. (2019). *Motivations and Barriers of Using Emerging Technology in Eco-label Certification for Sustainability. From the certification companies' perspective* [Malmö University]. Recuperado de <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1482484/FULLTEXT01.pdf>
- BBVA. (s. f.). *¿Qué son las ecoetiquetas y qué tipos hay?* Recuperado 12 de 2024, de <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/sostenibilidad/que-son-las-ecoetiquetas-y-que-tipos-hay.html>
- Cattermole, D., Choi, S. S. M., Dütschke, F. I. E., & Schneider, U. (2017). A consumer oriented digital label to improve energy labelling impact. *Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL'17)*, 752 - 764.
- Certificación de Huella de Carbono. (s. f.). Aenor.com. Recuperado el 29 de diciembre de 2024, de <https://www.aenor.com/Paginas/certificacion/sistemas/medio-ambiente/huella-carbono-14067.aspx?TermStoreId=30422a6b-6877-4e28-82d6-96d5dac7e3b1&TermSetId=0c323073-fe89-44fd-aa79-0c925d017145&TermId=46cd217f-0931-40d1-9fe0-53c06d93ff39>
- Céspedes, M. L. F. (2022, mayo). *ESTRATEGIAS DE MARKETING EN EL SECTOR DE LA COSMÉTICA SOSTENIBLE*. Uniovi.es. Recuperado el 12 de enero de 2025, de https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/63552/TFG_MariaLuisaFernandezCespedes.pdf?sequence=4

- Chamorro, A., & Bañegil, T. M. (2006). Green marketing philosophy: a study of Spanish firms with ecolabels. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13(1), 11-24. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/csr.83>
- CodeCheck. (2024). *CodeCheck | about us*. Recuperado de <https://codecheck-app.com/about-us/>
- Compra productos certificados PEFC. (s. f.). Pefc.Es. Recuperado el 29 de diciembre de 2024, de <https://www.pefc.es/que-puedes-hacer/compra-productos-certificados>
- Delmas, M. A., Nairn-Birch, N., & Balzarova, M. (2013). *Choosing the right Eco-label for your product*. Ucla.edu. Recuperado de <https://www.ioes.ucla.edu/wp-content/uploads/2017/04/2013-Delmas-Nairn-Balzarova-Sloan.pdf>
- Ecolabel facts and figures. (s. f.). European Commission. Recuperado el 23 de diciembre de 2024, de https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel/businesses/ecolabel-facts-and-figures_en
- Etiquetas de la UE, (2024). Comisión Europea. Recuperado el 30 de diciembre de 2024, de https://commission.europa.eu/business-economy-euro/doing-business-eu/eu-product-safety-and-labelling/eu-labels_es
- Ferrero, E. A. (2024). *Consumo sostenible en la era digital: el auge del mercado de segunda mano en la generación Z*. Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/70649/TFG-N.%202335.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Forest stewardship council. (s. f.). Fsc.org. Recuperado el 29 de diciembre de 2024, de <https://es.fsc.org/es-es>
- Frías, A. E. C., del Milagro Lucano Cachay, C. L., Cruz, P. C. S., & Mori, P. T. J. (2022, octubre). *Modelo ProLab: EcoPrezio, una propuesta sostenible para reducir el desperdicio de productos con fecha cercana a su vencimiento o en sobrestock* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5bcb4f14-f630-473e-a6c4-342edb13b776/content>
- Fuchs, K. L., Lian, J., Michels, L., Mayer, S., Toniato, E., & Tiefenbeck, V. (2022). Effects of digital food labels on healthy food choices in online grocery

- shopping. *Nutrients*, 14(10), 2044. Recuperado el 18 de enero de 2025 de <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/10/2044>
- Galarraga Gallastegui, I. (2002). The use of eco-labels: a review of the literature. *European Environment*, 12(6), 316-331. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/eet.304>
- Golan, E., Kuchler, F., Mitchell, L., Greene, C., & Jessup., A. (2000). Economics of food labeling. *Agricultural Economic Reports*, 793. Recuperado el 5 de enero de 2025 de <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.34069>
- Grunert, K. G., Hieke, S., & Wills, J. (2014). Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. *Food Policy*, 44, 177–189. Recuperado el 2 de febrero de 2025 de <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001>
- Harrington, R. A., Scarborough, P., Hodgkins, C., Raats, M. M., Cowburn, G., Dean, M., ... & Rayner, M. (2019). A pilot randomized controlled trial of a digital intervention aimed at improving food purchasing behavior: The front-of-pack food labels impact on consumer choice study. *JMIR formative research*, 3(2), e9910. Recuperado el 18 de enero de 2025 de <https://formative.jmir.org/2019/2/e9910/>
- Horne, R. E. (2009). Limits to labels: The role of eco-labels in the assessment of product sustainability and routes to sustainable consumption. *International Journal of Consumer Studies*, 33(2), 175–182. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2009.00752.x>
- Iraldo, F., & Barberio, M. (2017). Drivers, Barriers and Benefits of the EU Ecolabel in European Companies' Perception. *Sustainability*, 9. Recuperado el 18 de enero de 2025 de <https://doi.org/10.3390/su9050751>
- Iraldo, F., Griesshammer, R., & Kahlenborn, W. (2020). The future of ecolabels. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(5), 833-839. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01741-9>
- ISO - Organización Internacional de Normalización. (2024). ISO. Recuperado de <https://www.iso.org/es/home/>
- Jain, P., & Hudnurkar, D. M. (2022). Sustainable packaging in the FMCG industry. *Cleaner and Responsible Consumption*, 7(100075), 100075. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2022.100075>

- Klintman, M. (2016). *A Review of Public Policies relating to the Use of Environmental Labelling and Information Schemes (ELIS)*. OECD Environment Working Papers, No. 105. OECD Publishing, Paris. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/5jm0p34bk7hb-en>
- LeRouge, C., Van Slyke, C., Seale, D., & Wright, K. (2014). Baby boomers' adoption of consumer health technologies: Survey on readiness and barriers. *Journal of Medical Internet Research*, 16(9), e200. Recuperado el 14 de enero de 2025 de <https://doi.org/10.2196/jmir.3049>
- Mani, Z., & Chouk, I. (2018). Consumer resistance to innovation in services: Challenges and barriers in the Internet of Things era. *The Journal of Product Innovation Management*, 35(5), 780-807. Recuperado el 14 de enero de 2025 de <https://doi.org/10.1111/jpim.12463>
- Moda de segunda mano: compradores en el mundo por edad*. (2024). Statista. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/1229492/mujeres-que-compraron-ropa-calzado-o-accesorios-de-segunda-mano-por-edad/>
- Moon, S.-J., Costello, J. P., & Koo, D.-M. (2017). The impact of consumer confusion from eco-labels on negative WOM, distrust, and dissatisfaction. *International Journal of Advertising*, 36(2), 246-271. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02650487.2016.1158223>
- Morillo, C. (2022, septiembre). *La Generación Z y la compra de segunda mano*. UManresa. Recuperado 17 de octubre de 2024, de <https://www.umanresa.cat/es/comunicacion/blog/la-generacion-z-y-la-compra-de-segunda-mano>
- Nakaishi, T., & Chapman, A. (2024). Eco-labels as a communication and policy tool: A comprehensive review of academic literature and global label initiatives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 202(114708), 114708. Recuperado el 2 de febrero de 2025 de <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114708>
- Nyremo, H., & Widerberg, A. (2020, mayo). *Eco-labels: A Tool to Enhance Sustainable Consumption - A quantitative study about how consumers knowledge and trust in eco-labels can affect purchase intention* (Lund University). Recuperado de <https://www.lunduniversity.lu.se/lup/publication/9020915>

- ONU (Naciones Unidas). (2024, diciembre 30). *Mensaje del Secretario General con motivo del nuevo año 2025*. YouTube. Recuperado el 1 de febrero de 2025 de <https://www.youtube.com/watch?v=EiJLWwgfpec&t=35s>
- Ortego, C. Z. (2021, diciembre). *ETIQUETADO EN LA COSMÉTICA SOSTENIBLE. Análisis sobre el efecto del etiquetado sostenible animal de cosméticos en millennials españoles* [Universidad Pontificia Comillas]. Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/60849/TFG%20-%20Zuil%20Ortego%2C%20Claudia.pdf?sequence=1>
- Oxfam, E. (2017, febrero 2). *Las ecoetiquetas: ¿cuál es cuál?* Ingredientes que Suman; Transformando el mundo. Recuperado de <https://blog.oxfamintermon.org/ecoetiquetas-cual-es-cual/>
- Panopoulos, A., Poulis, A., Theodoridis, P., & Kalampakas, A. (2022). Influencing green purchase intention through eco labels and user-generated content. *Sustainability*, 15(1), 764.
- Pantano, E., Viassone, M., Boardman, R., & Dennis, C. (2022). Inclusive or exclusive? Investigating how retail technology can reduce old consumers' barriers to shopping. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 68(103074), 103074. Recuperado el 14 de enero de 2025 de <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103074>
- Pascual, B. E. (2021, junio). *Efecto de la aplicación Yuka en la aceptabilidad, intención de compra y percepción saludable de los alimentos*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Pathak, K., Prakash, G., Jain, M., Agarwal, R., & Attri, R. (2024). Do eco labels matter for green business strategy and sustainable consumption? A mixed method investigation on green products. *Business Strategy and the Environment*, 33(5), 4271-4291. Recuperado el 4 de febrero de 2025 de <https://doi.org/10.1002/bse.3687>
- Pesquerías. (2024). MSC España - Pesca Sostenible. Recuperado 24 de diciembre de 2024, de <https://www.msc.org/es/area-de-empresas/pesquerias>
- Prieto- Sandoval, V., Alfaro, J. A., Mejía-Villa, A., & Ormazabal, M. (2016). ECO-labels as a multidimensional research topic: Trends and opportunities. *Journal of Cleaner*

Production, 135, 806-818. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.167>

Prieto-Sandoval, V., Mejía-Villa, A., Ormazabal, M., & Jaca, C. (2019). Challenges for ecolabeling growth: lessons from the EU Ecolabel in Spain. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01611-z>

¿Qué son las ecoetiquetas y cómo incorporarlas en mis productos? (s. f.). Ubscode.es. Recuperado 12 de 2024, de <https://www.ubscore.es/es-es/news/140/que-son-las-ecoetiquetas>

R Core Team (2024). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.4) [Computer software]. Recuperado de <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

Requisitos de etiquetado energético en la UE. (2022, enero 1). Your Europe. Recuperado de https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/energy-labels/index_es.htm

Resale Market and Consumer Trend Report. (2024). ThredUp. Recuperado de <https://www.thredup.com/resale>

Rex, E., & Baumann, H. (2007). Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing. *Journal of Cleaner Production*, 15(6), 567-576. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.013>

Riskos, K., Dekoulou, P. (evi), Mylonas, N., & Tsourvakas, G. (2021). Ecolabels and the attitude-behavior relationship towards green product purchase: A multiple mediation model. *Sustainability*, 13(12), 6867. Recuperado el 4 de febrero de 2025 de <https://doi.org/10.3390/su13126867>

Roa, M. M. (2023, marzo 22). *Comprar de segunda mano, una tendencia al alza*. Statista. Recuperado de <https://es.statista.com/grafico/29543/porcentaje-de-encuestados-que-compraron-algo-de-segunda-mano-en-los-ultimos-doce-meses/>

Schumacher, I. (2010). Ecolabeling, consumers' preferences and taxation. *Ecological Economics: The Journal of the International Society for Ecological Economics*, 69(11), 2202-2212. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.005>

- Seco Méndez, C. (2018). *La conciencia ambiental en la sociedad española* [Universidade da Coruña]. Recuperado el 1 de febrero de 2025 de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/21166>
- Taufique, K., Siwar, C., Talib, B., Sarah, F., & Chamhuri, N. (2014). Synthesis of constructs for modeling consumers' understanding and perception of Eco-labels. *Sustainability*, 6(4), 2176-2200. Recuperado el 1 de febrero de 2025 de <https://doi.org/10.3390/su6042176>
- Tews, K., Busch, P.-O., & Jörgens, H. (2003). The diffusion of new environmental policy instruments¹. *European Journal of Political Research*, 42(4), 569-600. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00096>
- The jamovi project (2024). *jamovi*. (Version 2.6) [Computer Software]. Recuperado de <https://www.jamovi.org>.
- Think Dirty. (2024). *Think Dirty® shop clean - clean beauty app - shop clean products - think Dirty® shop clean*. Think Dirty® Shop Clean; Think Dirty®. Recuperado de <https://www.thinkdirtyapp.com/>
- Thøgersen, J., Haugaard, P., & Olesen, A. (2010). Consumer responses to ecolabels. *European Journal of Marketing*, 44(11/12), 1787-1810. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/03090561011079882>
- Tipos de etiquetas ecológicas y su normativa*. (2024). Rubiohidalgo.com. Recuperado 12 de 2024, de <https://rubiohidalgo.com/blog/tiposetiquetasecologicasynormativa>
- Traverso, S. (2025, enero 31). *El uso del smartphone en España durante 2024: tiempo de uso y actividades principales*. 65 y más. Recuperado el 14 de marzo de 2025 de https://www.65ymas.com/sociedad/tecnologia/uso-smartphone-en-espana-durante-2024-tiempo-uso-actividades-principales_67381_102.html
- Unión Europea. (2014). Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 94, 28 de marzo de 2014, 65-242. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32014L0024>

- Unión Europea. (2014). Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y por la que se deroga la Directiva 2004/17/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 94, 28 de marzo de 2014, 243-374. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32014L0025>
- Yokessa, M., & Marette, S. (2019). A Review of Eco-labels and their Economic Impact. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 13(1-2), 119-163. Recuperado de <https://doi.org/10.1561/101.00000107>
- Yuka. (2024). *La aplicación que escanea tus productos alimentarios*. Recuperado el 13 de octubre de 2024 de <https://yuka.io/es/>