

# Evaluación de la información de las etiquetas de los alimentos como una dimensión en la percepción del riesgo alimentario. Revisión exploratoria de las últimas décadas.

Fernando Cantalapiedra García<sup>1</sup>, Cristina Juan García<sup>1</sup>, Ana Juan-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, Valencia, Spain.

---

## Resumen

**Fundamentos:** El concepto “percepción del riesgo alimentario” se refiere tanto a las percepciones individuales de incertidumbre como a las posibles consecuencias negativas de un evento o comportamiento específico. En los últimos años se han elaborado estudios sobre el grado de percepción del riesgo en la población en función de diferentes variables como pueden ser de tipo socioeconómicas, psicológicas o de género.

**Métodos:** Revisión bibliográfica exploratoria de resultados, así como de las metodologías, para evaluar la percepción del riesgo alimentario según el contenido de la información facilitada al consumidor (advertencia y calidad nutricional, calidad certificada y de transformación tecnológica), derivado de estudios elaborados en diferentes países entre 2003 y 2022 para estudiar en qué medida condiciona esta información en la elección de consumo o compra de un producto alimentario.

**Resultados:** Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la gran diversidad de resultados dependiendo del tipo de alimento, así como las características de los participantes.

**Conclusiones:** La percepción del riesgo alimentario a través del contenido del etiquetado es muy variable. Esto posibilita la realización de estudios concretos en alimentos con información contenida en el etiquetado que, a su vez, puede servir para regular a nivel legislativo la información que se transmite al consumidor.

**Palabras clave:** Etiqueta; Alimentos; Percepción del Riesgo

## Evaluating food label's information as a dimension in food risk perception

### Summary

**Background:** The concept of “food risk perception” refers either to individual uncertainty perceptions and/or possible negative consequences of a specific situation or behavior. In the last years, some studies have been carried out on the risk perception dimension for the population based on different variables such as socio-economic, psychological or gender, among others.

**Methodology:** Exploratory bibliographic review compiling the results and methodologies followed to evaluate food risk perception according to the information on the label for consumers (warning and nutritional quality, certified quality and technological transformation), from studies carried out all over the world from 2003 to 2022. This information was used to know at what extent this information influences the choice for consuming or purchasing a food product.

**Results:** The results obtained show the great diversity of results reporting that it varies according to the country, type of food as well as the characteristics of the participants.

**Conclusions:** The food risk perception through the content provided in labeling is strongly variable. However, it makes possible to carry out specific studies on foods with information on the labels and at the same time it can be helpful in regulating the information for consumer as legal dispositions.

**Key words:** Label; Food; Risk Perception.

---

**Correspondencia:** Cristina Juan García  
**E-mail:** cristina.juan@uv.es

**Fecha envío:** 26/09/2022  
**Fecha aceptación:** 01/03/2023

## Introducción

En las últimas décadas la percepción del riesgo alimentario, así como, la seguridad alimentaria, han sufrido notables cambios debido a la aparición de diversas crisis alimentarias<sup>1</sup>. Los avances en la tecnología alimentaria, así como las diferentes corrientes de producción alimentaria más respetable con el entorno, como la agricultura ecológica y los productos con denominación de origen, pueden suscitar diferentes percepciones interesantes e importantes, objeto de estudio y evaluación<sup>1</sup>.

Para lograr un alto nivel de protección de la salud de los consumidores, se debe velar por que estén debidamente informados en materia de calidad y seguridad alimentaria. Por ello, en las últimas décadas la Unión Europea ha regulado la información facilitada al consumidor mediante los Reglamentos 1169/2011<sup>2</sup> y 1924/2006<sup>3</sup>, este último relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. El concepto de “riesgo”, en el ámbito de la alimentación, está definido a nivel europeo por el Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002<sup>4</sup>, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, como *“la ponderación de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y de la gravedad de ese efecto, como consecuencia de un factor de peligro”*. Por otro lado, el concepto de “percepción del riesgo alimentario” se refiere tanto a las percepciones individuales de incertidumbre como a las posibles consecuencias negativas de un evento o comportamiento específico. La magnitud de la percepción del

riesgo está determinada por la probabilidad de que se produzca el riesgo, así como de la pérdida potencial del mismo<sup>4</sup>.

Una manera de comprender el efecto de la percepción del riesgo alimentario es cómo la población recibe e interpreta la comunicación, condicionado por el diseño (en caso de que exista una advertencia de un riesgo, por ejemplo), la fuente (credibilidad y confianza) y el objetivo del mensaje<sup>5</sup>. Por otro lado, los estilos de vida ajetreados, la lealtad a las marcas y un diseño complicado de los formatos o contenido del etiquetado son las principales razones para no leer la información contenida en los alimentos<sup>6</sup>. Por ello, uno de los aspectos fundamentales de la información alimentaria debe ser que los consumidores puedan reconocerla, comprenderla y que les permita hacer un uso adecuado de los alimentos, así como tomar decisiones que se adapten a sus necesidades dietéticas individuales.

En los últimos años se han llevado a cabo diversos estudios sobre el grado de percepción del riesgo en la población en función de diferentes variables como pueden ser de tipo socio-económicas, psicológicas o de género, entre otras<sup>7-11</sup>. Lob et al.<sup>12</sup> realizaron una evaluación de la percepción del riesgo en 533 participantes del Reino Unido reflejándose en la intención de compra que, según las variables socio-demográficas y en base a la información recibida a través de los medios de comunicación o de autoridades competente, suponían un gran efecto sobre la percepción del riesgo. Recientemente, Asencio et al.<sup>13</sup> evaluaron la tendencia en la compra y consumo por la pandemia de la COVID-19 en Méjico sobre estudiantes universitarios observándose un mayor interés por una alimentación saludable.

En el caso de España hay muy pocos estudios sobre la percepción e interpretación de la información alimentaria. En 2022, Cantalapiedra et al.<sup>7</sup> realizaron un estudio de seguimiento entre los años 2019, 2020 y 2021 sobre la percepción del riesgo alimentario en población joven observando una alta dependencia y confianza con la información nutricional, etiquetas de calidad y sellos de control sanitario, después y durante el confinamiento (por COVID-19), así como un aumento en la confianza del mercado de agricultores y de venta a distancia por internet.

El objetivo de esta revisión es conocer las diferentes metodologías para evaluar la percepción del riesgo alimentario según el contenido de la información facilitada al consumidor, tanto de calidad y valor nutricional, como las que comunican advertencias, certificaciones o transformación tecnológica en diversos tipos de alimentos y, con todo ello, estudiar en qué medida condiciona esta información en la elección de consumo o compra de un producto alimentario y su significado en la percepción del riesgo alimentario.

### **Material y métodos**

Con el fin de alcanzar el objetivo de esta revisión exploratoria se ha empleado las bases de datos Web of Science (v.5.35), Google Scholar y PubMed abarcando estudios comprendidos entre los años 2003 y 2022. Los términos y palabras clave usados en la búsqueda fueron "label", "food" and "risk perception". Dicha revisión fue realizada de forma sistemática incluyendo estudios aleatorios y observacionales, tanto en inglés como en castellano, así como normativa europea de

interés, en base al contenido relacionado con la información facilitada al consumidor y la percepción del riesgo por parte de este.

Se han consultado un total de 60 artículos, de los cuales 22 contenían aspectos concretos de evaluación de la percepción del riesgo frente a un alimento o grupo de alimentos (Tablas 1, 2 y 3). Las referencias incluidas comprendían estudios realizados en países de los cuatro continentes, sin ser este un factor limitante.

Para analizar y estudiar la información sobre la percepción del riesgo por los consumidores, se señalaron aquellos resultados y discusiones sobre el comportamiento de los consumidores ante indicaciones facilitadas al consumidor. Otros aspectos que se tuvieron en cuenta fueron factores como el tipo de producto alimenticio, las características de los participantes (edad y género), el contenido de la etiqueta, el método de evaluación y los resultados obtenidos.

### **Resultados y Discusión**

Dada la variabilidad en los estudios y metodologías para evaluar la percepción del riesgo alimentario, se han dividido en tres grandes grupos según el tipo de etiquetado y la información que contienen: etiquetas informativas o palabras de advertencia y calidad nutricional (Tabla 1), etiquetas informativas de calidad certificada (Tabla 2), y, por último, etiquetas informativas sobre transformación tecnológica (Tabla 3). Los ítems recogidos presentan resultados en base a los distintos comportamientos del consumidor como consecuencia de la percepción ante la diferente información contenida en el etiquetado

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

**Tabla 1.** Información del estudio: población, diseño y resultados de la percepción del riesgo alimentario del consumidor con etiquetado de advertencia y calidad nutricional.

Tipo de alimento	País y participantes	Información contenida en la etiqueta	Método de evaluación	Resultados	Referencia
Galletas tipo barquillo y zumo de naranja	Uruguay N = 442 Edad: 8-13 años Género (50% femenino y 50% masculino)	Información nutricional frontal del envase (FOP) y diseño de etiquetas: sistema de semáforo y sistema de advertencia chileno)	Sistema de semáforo: contenido de nutrientes como bajo, medio o alto utilizando descriptores de texto y códigos de colores (verde, amarillo y rojo, respectivamente). Sistema de alerta: dibujo animado, dibujo de frutas y una declaración de contenido de vitamina C (presencia/ ausencia). Los datos de elección conjunta se analizaron utilizando un modelo condicional Logit. Análisis realizado utilizando el soporte del paquete CEs en R Software <sup>43</sup> .	La elección estuvo significativamente influenciada tanto por el diseño de semáforo y advertencia de la etiqueta como por las etiquetas FOP, siendo mayor para el sistema de advertencia en comparación con el sistema de semáforo. Los participantes prefirieron los productos sin sistema de semáforo o señales de advertencia. La presencia de un personaje de dibujos animados conocido y una declaración de contenido en vitamina C tuvieron una influencia positiva en la elección del zumo de naranja y prefirieron las galletas tipo barquillo con etiquetas sin el personaje de dibujos animados desconocido. No se encontraron diferencias significativas en la distribución por edad y sexo de los grupos.	Arrua et al., 2017 <sup>22</sup>
Alimentos procesados	Chile N= 807 Edad >18 años Género (36.18% masculino y 63.82% femenino)	NWL en formato de octágono negro basado en la ley 20.606 de composición nutricional de los alimentos y su publicidad (Chile)	Cuestionario de tres secciones de análisis factorial exploratorio de cuatro dimensiones: 1) Riesgo de desempeño 2) Riesgo financiero 3) Riesgo físico 4) Riesgo psicológico  Medición por la escala Likert de siete niveles. Estadística descriptiva de las variables y análisis de modelos multivariantes.	Los aspectos físicos y psicológicos de la percepción del riesgo influyeron positivamente en la intención de evitar los alimentos procesados con NWL. Las mujeres consideraron la NWL como un ayuda útil para discriminar entre alimentos procesados saludables y menos saludables. La NWL ayudó a los participantes a la hora de elegir alimentos procesados que no afectaron negativamente sus expectativas, así como la salud física y mental.	Adasme-Berrios et al., 2020 <sup>14</sup>
Bebidas azucaradas (SSBs)	Nueva Zelanda N = 604 Edad: 13–24 años Género (51% femenino y 49% masculino)	Etiquetas de advertencia (octágono de color naranja marcado o liso con texto o gráfico de advertencia, basado en modelo chileno <sup>44</sup>	Valoración mediante escala tipo Likert de siete puntos sobre actitudes y preferencias de productos previstas en base a: - Marca: - presencia - ausencia - Advertencia: - texto	Todas las intervenciones manifestaron un efecto negativo tanto en las preferencias como en la probabilidad de elección de SSB. Las etiquetas de advertencia de texto y gráficas también redujeron significativamente la probabilidad de comprar bebidas azucaradas en comparación con otras etiquetas de advertencia.	Bollard et al., 2016 <sup>16</sup>

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- gráfico</li> <li>- sin advertencia</li> </ul> <p>ANOVA para evaluar las diferencias en las preferencias. MANOVA para evaluar las relaciones en las intervenciones.</p>		
Bebidas azucaradas (SSBs)	<p>Estados Unidos N= 2381 adultos a cargo de niños y niñas de 6-11 años en tres estudios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etiqueta Control (N=404)</li> <li>2. Etiqueta de calorías (N=411)</li> <li>3. Etiqueta de advertencia (N=1.566)</li> </ol>	<p>Subcategorías de SSBs no gaseosas (refrescos, bebidas para deportistas, bebidas de frutas y té azucarado). Subcategorías de bebidas no azucaradas (agua mineral sin sabor, zumo 100 % de fruta, gaseosas sin azucarar y otras bebidas con contenido energético reducido)</p>	<p>Cuestionario electrónico sobre las 3 situaciones en el etiquetado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control: no visualizan la etiqueta</li> <li>- Etiqueta de calorías: indica el contenido calórico</li> <li>- Etiqueta de advertencia</li> </ul> <p>Elección en máquina de vending con cuestionarios sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intención de compra</li> <li>2. Salud</li> <li>3. Percepción del riesgo</li> <li>4. Conocimientos de nutrición</li> </ol> <p>A los participantes se les mostraron imágenes de cada bebida y se les preguntó, en una escala de 1 (nada) a 7 (extremadamente) sobre la frecuencia y aspectos de salud de las bebidas. Análisis estadístico: Test binomial, T-test y Regresión lineal y programa Stata, versión 13.1.</p>	<p>Las etiquetas de advertencia aumentaron significativamente las percepciones de riesgo para todas las bebidas, excepto las gaseosas, y redujeron significativamente las probabilidades de seleccionar bebidas de frutas mediado por cambios en las creencias sobre la salud y la percepción del riesgo. Los participantes creyeron que las bebidas no gaseosas son más saludables y menos propensas a causar enfermedades que las gaseosas. Las etiquetas de advertencia podrían corregir estas percepciones erróneas.</p>	Moran & Roberto, 2018 <sup>38</sup>
Carne de aves de corral	<p>Holanda N= 1235 Edad: 18-87 años Género (53.9% masculino y 47% femenino)</p>	<p>Etiqueta de advertencia en el embalaje (instrucciones de manipulación segura de alimentos certificada por ISO)</p>	<p>Cuestionario en línea basado parcialmente en el Modelo de creencia de salud (HBM) y evaluado por Flycatcher Panel. Análisis estadístico SAS (9.3, 2011, SAS Institute Inc., Cary, NC, EE. UU).</p>	<p>Las mujeres mostraron con mayor frecuencia que los hombres una manipulación segura de los alimentos. Después de leer la etiqueta, la intención de cambiar el comportamiento no difirió con los participantes que no leyeron la etiqueta. Las instrucciones de manipulación segura fueron calificadas como importantes, útiles y tranquilizadoras.</p>	Antonise-Kamp et al., 2018 <sup>30</sup>
Carne	<p>Holanda Estudio 1: N= 541 Género (62.5% femenino, 35.8% masculino y 1.7% otros)</p>	<p>NWL de efectos perjudiciales mediante el uso de imágenes gráficas que muestran lesiones cancerígenas. Texto con indicaciones causales de cáncer</p>	<p>Estudio 1: prueba del efecto de las etiquetas de advertencia gráficas y texto en las intenciones de compra. Cuestionario de Emociones Discretas<sup>41</sup>.</p>	<p>Estudio 1: Únicamente los participantes que sintieron rechazo mostraron intención de reducir el consumo. Estudio 2: El rechazo provocó una disminución de la intención de consumo pero no así la reactancia.</p>	

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

	<p>Estudio 2: N= 480                  Género (57.2 % femenino, 40.9 % masculino y 1.9 % otros)</p> <p>Estudio 3: N= 789                  Género (58.7 % femenino, 40 % masculino y 1.3 % otros)</p> <p>Todos los participantes fueron reclutados por Prolific Academic (<a href="https://www.prolific.co">https://www.prolific.co</a>)</p>		<p>Estudio 2: misma metodología que en el estudio 1 con prueba de reactancia. Cuestionario basado en la Escala Corta de Reactancia a las Advertencias Sanitarias <sup>42</sup>.</p> <p>Estudio 3: Eludir la reactancia. Cuestionario de Emociones Discretas (Harmon-Jones et al., 2016). Medida por la escala tipo Likert de 7 puntos y respuestas de 1 ("Nada sorprendente") a 5 ("Muy sorprendente").</p>	<p>Estudio 3: El rechazo se convirtió en una potente herramienta para influir en las intenciones de los consumidores de consumir carne.</p> <p>Las etiquetas gráficas de advertencia desencadenaron simultáneamente la reactancia, es decir, disminuir las intenciones de consumir carne.</p>	<p>Koch et al., 2022 <sup>32</sup></p>
Vino	<p>Parte germano-parlante de Suiza                  N = 457                  Género (49.45% masculino y 50.55 % femenino)</p>	<p>HWL del alcohol para la salud</p>	<p>Grupos de estudio:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin HWL</li> <li>2. Texto HWL</li> <li>3. Imagen y texto HWL</li> </ol> <p>Cuestionario online                  Análisis estadístico: ANOVA y Chi cuadrado</p>	<p>Se estudió cómo las creencias y cultura sobre la salud influyen en la percepción y aceptación de las HWL. Las HWL se compararon en términos de convencimiento, aceptabilidad y eficacia. La aceptabilidad vino determinada por la cultura y las creencias sobre la salud.</p> <p>En algunos casos no se detectaron diferencias significativas entre los tres grupos de estudio, por lo que la hipótesis de que las HWL podían aumentar el riesgo percibido por los consumidores no se pudo demostrar.</p> <p>Las personas que creen en los beneficios del vino para la salud o que consumían con mayor frecuencia presentaron menor sensibilidad al riesgo.</p>	<p>Staub et al., 2022 <sup>36</sup></p>

ANOVA: Análisis de la varianza; HBM: Modelo de Creencia de Salud; HWL: Etiquetas de advertencia sanitarias; ISO: Organización Internacional de Normalización; MANOVA: Análisis de multivariante de la varianza; NWL: Etiqueta de advertencia nutricional; SSBs: Bebidas azucaradas.

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

**Tabla 2.** Información del estudio: población, diseño y resultados de la percepción del riesgo alimentario del consumidor a través de etiquetas de calidad certificada.

Tipo de alimento	País y participantes	Información contenida en la etiqueta	Método de evaluación	Resultados	Referencia
Queso Parmigiano-Reggiano	Italia N = 200 Edad: mayoritariamente 37 años Género (62% femenino y 38 % masculino)	DOP (CEE 2081/92 CE nº 1107/96).	Evaluación de la información del “Parmigiano-Reggiano dañado por el terremoto de 2012” utilizando la TPB. Entrevistas cara a cara (escala tipo Likert) para la valoración de la intención de compra de “Parmigiano-Reggiano dañado por el terremoto de 2012” <ul style="list-style-type: none"> <li>● no saludable-saludable</li> <li>● arriesgado-seguro</li> <li>● positivo-negativo</li> <li>● desagradable-gradable)</li> </ul> Analizado mediante modelos de ecuaciones estructurales (basado en Fishbein & Ajzen (2009) <sup>45</sup> .	Hubo una alta variación de la intención de compra y del comportamiento, correlacionadas con la pertenencia a la región afectada con un concepto muy positivo de la etiqueta DOP. Los encuestados reconocieron un alto conocimiento de la marca y en el diseño y material de la etiqueta DOP como garantía de calidad. En relación a la comunicación acerca de la calidad, los encuestados generalmente confiaron más en productores y minoristas que en las instituciones o los amigos.	Menozzi & Finardi, 2019 <sup>19</sup>
Carne de vacuno	España N = 650 Edad: > 18 años Género (30% masculino y 70% femenino)	Etiquetado certificado de trazabilidad (UE y normativa nacional)	CATI de preguntas multiescala a tres niveles y evaluada a través de una escala tipo Likert de cinco puntos: 1) confianza en la seguridad 2) riesgo percibido 3) disposición a pagar más Análisis de datos por modelo recursivo de tres ecuaciones.	El 27% de los encuestados estaban dispuestos a pagar una mayor cantidad por la carne de vaca con el etiquetado al considerarla más segura. El nivel educativo se correlaciona positivamente con el grado de confianza en la seguridad alimentaria. Se estableció una relación negativa entre la confianza en el producto y la influencia de los medios de comunicación en la intención de compra y la trazabilidad jugó un papel menor en las elecciones de los consumidores.	Angulo & Gil, 2007 <sup>20</sup>
Carne picada y bistec de ternera	Inglaterra N = 616 Edad: 18-64 años Género (42% masculino y 58% femenino)	Etiquetas de trazabilidad con un QR o ingresando un código en línea	CAPI para elaborar una TPB basada en un cuestionario tipo Likert de 7 puntos. Análisis estadístico mediante IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE. UU.).	Se observó en general una buena actitud y una elevada confianza en el producto, debido a que se consideró un producto auténtico, seguro al tener conocimiento de su origen	Spence et al., 2018 <sup>20</sup>

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

			Correlación de Pearson para medir la fuerza de la relación entre las creencias y actitudes y las creencias e intenciones conductuales.	conocido y con garantías de cumplimiento de bienestar animal.	
Filete de vacuno	Estados Unidos N= 419 Edad: mayores de 18 años Género (48% femenino y 52% masculino)	Etiqueta de garantía de prueba negativa de la BSE, de ausencia de OMG y de libre de hormonas de crecimiento y antibióticos	Entrevistas telefónicas al azar con asistencia informática de marcación aleatoria. Diseño factorial fraccionado (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) <sup>48</sup> .	En base a las características socio-económicas y en relación al género, en una zona de estudio se observaron diferencias entre el género masculino y el femenino y en otras no. Estas diferencias podrían tener como base la mayor percepción de riesgos asociados con la BSE como mayores en comparación con los riesgos asociados con las hormonas de crecimiento, los OMG y los antibióticos.	Steiner & Yang, 2010 <sup>27</sup>
Productos de consumo diario (leche, queso y yogur)	Escocia N= 548 Edad: 18-65 años Género (51% femenino 49% masculino)	Etiquetado con fecha de duración mínima/caducidad (Reglamento (UE) No. 1169/2011) <sup>2</sup> . Todos los alimentos deben disponer de fecha de duración mínima/caducidad (salvo excepciones)	Evaluación de la disposición a consumir, conocimiento de la fecha duración mínima/caducidad, percepción del riesgo y confianza en la etiqueta mediante cuestionario en formato panel online. Análisis estadístico por chi-cuadrado simple y modelo de ecuación estructural.	La disposición a consumir fue diferente entre la leche, el queso y el yogur y el queso (que tienen una etiqueta de fecha de caducidad) pero no tienen una fecha de consumo preferente. No hubo diferencia en la disposición a pagar más por los productos. El riesgo percibido se asoció negativamente con la disposición a consumir y la etiqueta de confianza no tuvo una relación significativa con la disposición a consumir.	Thompson et al., 2018 <sup>30</sup>
Vegetales frescos	Chile N= 1201 Edad: >18 años Género (31,2% masculino y 68.8% femenino)	La etiqueta de seguridad alimentaria como variable moderadora de la percepción del riesgo y la calidad (Como modelo conceptual)	Entrevista cara a cara relacionada con la percepción del riesgo de calidad y opiniones basadas en un cuestionario de respuestas cerradas sobre los atributos intrínsecos y extrínsecos, la percepción del riesgo y las opiniones medido en 5 niveles de importancia. Análisis estadístico por MOS 20 e IBM SPSS 20, basado en Byrne (2010) <sup>46</sup> y Kline (2011) <sup>47</sup> .	Para ambos géneros, la percepción de riesgo predijo la calidad percibida de las hortalizas frescas. Sin embargo, el efecto moderador de la etiqueta de seguridad alimentaria se observó únicamente en las mujeres.	Adasme-Berrios et al., 2019 <sup>39</sup>
Vegetales orgánicos	Vietnam N= 498	Etiquetado orgánico ante etiquetado convencional	Estudio piloto basado en encuesta personal para seleccionar participantes para recopilar datos principales a raíz de entrevistas individuales en profundidad. Cuestionario de escala de 10 puntos para evaluar la disposición a pagar y la percepción del riesgo en regiones urbanas y rurales. Análisis por modelo de regresión de intervalo.	La percepción del consumidor sobre las verduras etiquetadas como orgánicas, la confianza en las etiquetas y el presupuesto familiar disponible aumentaron la disposición a pagar más en las regiones urbanas y rurales.	Thanh Mai Ha et al., 2019 <sup>23</sup>



## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

				<p>La percepción del riesgo de los vegetales convencionales también fue alta en ambas regiones.</p> <p>Una mayor disposición a pagar prevaleció solo en la región rural.</p> <p>El cultivo de vegetales en el ámbito doméstico influyó en la disposición a pagar solo en la región rural, mientras que el nivel de educación jugó un papel en la disposición a pagar más en la región urbana.</p>	
Pescado	<p>Bélgica N=429 Edad: &lt;25-83 años Género (66,2% femenino y 33,8% masculino)</p>	Etiqueta de calidad del pescado (dimensiones hipotéticas)	<p>Evaluación de la relevancia personal asociada a la calidad del pescado y la confianza de la etiqueta de calidad del pescado mediante una escala Likert de cinco puntos y análisis de datos por SPSS 12.0, <math>\alpha</math> de Cronbach y K-means cluster.</p> <p>Análisis de bivarianza que incluye tabulación cruzada y comparación ANOVA de una vía.</p>	<p>Los hombres jóvenes (&lt;25 años) presentaron una débil creencia en los beneficios para la salud del pescado y mostraron un menor interés general en la información relacionada. A medida que aumentaba la edad, aumentaba la credibilidad relacionada con la calidad del pescado (<math>\geq 55</math> años). En general se observó que las mujeres estaban más concienciadas con la calidad del pescado en comparación con los hombres y mostraron un gran interés por el contenido de la etiqueta de calidad.</p>	Verbeke et al., 2007 <sup>15</sup>

ANOVA: Análisis de la varianza; BSE: Encefalopatía espongiforme bovina; CAPI: Entrevista personal en domicilio asistida por computadora; CATI: Encuesta telefónica asistida por computadora; DOP: Denominación de origen protegida; OMG: Organismos modificados genéticamente; QR: Código de respuesta rápida; TPB: teoría del comportamiento planificado; TPB: Teoría del comportamiento planificado; UE: Unión Europea.

**Tabla 3.** Información del estudio: población, diseño y resultados de la percepción de riesgo en alimentos con etiquetas de información de transformación tecnológica.

Tipo de alimento	País y participantes	Información contenida en la etiqueta	Método de evaluación	Resultados	Referencia
Alimento elaborado con nanotecnología	EEUU N= 56 Género (64% masculino y 36% femenino)	Alimento etiquetado como elaborado con nanotecnología	Encuestas y envío posterior de correo electrónico a los grupos de participación con preguntas sobre la aplicación de nanotecnología en alimentos.  La información se recogió mediante un moderador, una persona tomando notas y la asistencia de un sistema de audio.  Análisis de contenido mediante el programa de software NVivo.	Ni el escepticismo ni el altruismo se reconocieron como factores influyentes en la percepción del riesgo.  Se observó un sentimiento altruista por la preocupación de la seguridad de estos productos cuando fueron distribuidos a población con escaso recursos, a pesar del beneficio que les reportaba.  Se observó un sentimiento escéptico sobre la utilidad de la etiqueta.	Brown et al., 2015 <sup>44</sup>
Alimento elaborado con nanotecnología	Singapur N= 1001 Género (48,4% masculino y 51,6% femenino)	Alimento etiquetado como elaborado con nanotecnología y etiquetado de su prohibición (ISO/TC 229 Nanotecnologías)	CATI y presencial (empresa Qualtrics). OLS y método de corrección basado en Herriges & Shogren, 1996 <sup>49</sup> y Liou, 2015 <sup>50</sup> .	En general, la percepción del riesgo determinó el respaldo al etiquetado.  La etiqueta de prohibición tuvo un efecto beneficioso sobre la percepción del riesgo.  El género no fue estadísticamente significativo pero sí la edad y el origen étnico.  La edad tuvo mayor aceptación de ambos etiquetados mientras que la etnia únicamente por el etiquetado como elaborado con nanotecnología. Ambas variables determinaron preferencia por los productos naturales.	Chuah et al., 2018 <sup>29</sup>

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

				<p>En general se observó una actitud positiva sobre el etiquetado y negativa sobre su prohibición.</p> <p>El nivel de educación, los ingresos familiares y la confianza en las instituciones no estuvieron relacionadas con las variables estudiadas.</p>	
<p>Productos compuestos por nanomateriales (alimentos y otros)</p>	<p>Australia N= 1355 Edad: &gt;18 años (no se reporta datos de género)</p>	<p>Etiquetado de productos elaborados por nanotecnología</p>	<p>Cuestionario estandarizado desarrollado telefónicamente a partir de estudios previos <sup>51,52</sup> realizada siguiendo las pautas de la Oficina de Estadísticas de Australia (Population Survey Development, 2001).</p> <p>Análisis mediante técnicas descriptivas y de regresión logística utilizando SAS Enterprise Guide 6.1 con la función Proc Survey.</p>	<p>La percepción del riesgo fue el principal impulsor de la renuncia a comprar.</p> <p>Probablemente la confianza y la familiaridad tuvieron un efecto indirecto sobre la percepción del riesgo y un mayor impacto en relación al etiquetado.</p> <p>Se demostró que una mayor familiaridad con la nanotecnología estuvo significativamente asociada con una percepción del riesgo más reducida.</p> <p>Algunos participantes creyeron que el etiquetado alarmaría a la comunidad y crearía una reacción negativa contra la nanotecnología. Otros expresaron que el etiquetado aumentaría la confianza y aceptación social en función de la estrategia de comunicación y tipo de etiquetado.</p>	<p>Capon et al., 2015 <sup>26</sup></p>
<p>Alimentos modificados genéticamente</p>	<p>Brasil N= 224 Género (65% femenino y 35% masculino)</p>	<p>Símbolo en la etiqueta de alimentos genéticamente modificados (Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003).</p>	<p>Estudio transversal con diseño exploratorio (Louviere et al., 2000) <sup>48</sup>.</p> <p>17 afirmaciones con escala de puntuación de Likert de 5 puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) grado de confianza</li> <li>2) precio reducido</li> <li>3) riesgo percibido</li> <li>4) calidad percibida</li> <li>5) disposición a comprar</li> </ol>	<p>La mayoría de los consumidores no reconocieron el símbolo empleado.</p> <p>Una edad más temprana, una preocupación por los alimentos OMG y un alto nivel de educación aumentaron las posibilidades de reconocer el símbolo.</p> <p>Efectos positivos por el precio reducido y la calidad percibida.</p>	<p>Hakim et al., 2020 <sup>17</sup></p>

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

				Efecto negativo para la percepción del riesgo y moderado por la confianza social y la calidad percibida.	
Soja modificada genéticamente	EE. UU N = 300 Edad: >21 años Género (82% femenino y 18% masculino)	Etiqueta redondeada con una descripción de presencia o ausencia de beneficios para el consumidor y una evaluación de un folleto explicativo sobre los OMG.	Estudio piloto con un guión de preguntas abiertas para conocer las opiniones de los consumidores.  Análisis estadístico X2 y t-Test (SPSS (Version10.0.0.; SPSS Inc., 1999, Chicago, III).	Los participantes que leyeron el contenido de la etiqueta sobre los beneficios de la soja modificada genéticamente se sintieron más cómodos al consumirla que los que no la leyeron.  Las principales preocupaciones de los participantes estuvieron relacionadas con la seguridad a largo plazo, tanto para humanos como para los animales, así como la capacidad de su regulación por parte de las autoridades competentes.	Brown & Ping, 2003 <sup>24</sup>
Alimentos modificados genéticamente	Suiza N = 1001 Edad: 18 -74 años Género (51% femenino y 49% masculino)	Etiquetado de alimentos con información sobre la modificación genética y sobre otros peligros alimentarios.  Regulado por Ley Federal de 21 de marzo de 2003 sobre tecnología genética no humana (Ley de Tecnología Genética).	Prueba de un modelo causal que explica la aceptación de la tecnología genética en base a:  - Actitud - Riesgos alimentarios  Cuestiones abiertas sobre el conocimiento del etiquetado preceptivo, si estaban familiarizados con la etiqueta y si prestaban atención a la etiqueta a la hora de comprar alimentos.  Análisis:  - Análisis bidireccional de componentes principales sobre datos agregados - Análisis de componentes de tres vías (3MPCA) <sup>52</sup> .	Las mujeres mostraron mayor preocupación por la tecnología genética en los alimentos que los hombres.  A pesar de ser preceptivo, la mayor parte de los participantes pensaron que los alimentos no estaban etiquetados con la información sobre la presencia de OMG y únicamente un tercio pensó que sí debían estarlo.	Siegrist, 2003 <sup>25</sup>
Salmón modificado genéticamente	Malasia N = 434 Edad > 18 años Género (62% femenino y 38% masculino)	Etiquetado sobre alimento genéticamente modificado (No regulado legalmente).	Encuestas presenciales con múltiples indicadores mediante un instrumento multidimensional que mide las	La mayoría prefirió los alimentos naturales y sin etiqueta con información sobre los OMG, pero reconocieron que la tecnología moderna aplicada podría ser prometedora, aunque mostraron una	

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

			<p>percepciones sobre aspectos éticos de la biotecnología moderna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) amenaza del orden natural de los seres vivos</li> <li>2) preocupaciones generales</li> <li>3) necesidades de patentamiento</li> <li>4) necesidad de etiquetado</li> <li>5) confianza en la regulación biotecnológica</li> <li>6) valor social</li> </ol> <p>Se incluyeron cinco aspectos específicos: familiaridad, riesgos percibidos, beneficios percibidos y aceptación religiosa. Análisis mediante el modelado de ecuaciones estructurales usando el software AMOS versión 5.0.</p>	<p>fuerte necesidad por un etiquetado correcto.</p> <p>Existió un nivel moderado de confianza en las regulaciones por parte de las autoridades gubernamentales sobre biotecnología moderna calificándolo como "novedoso" y "complejo".</p> <p>En base a la religión, las actitudes de los participantes fueron complejas y se determinó como más significativo que existen percepciones vinculadas a la aplicación sobre la aceptabilidad religiosa como un determinante importante del fomento del consume del salmón transgénico además de los riesgos percibidos.</p>	Amin et al., 2014 <sup>28</sup>
--	--	--	---	--	---------------------------------

3MPCA: Análisis de componentes principales de tres modos; CATI: Encuesta telefónica asistida por computadora; ISO/TC: Comité técnico de la Organización Internacional de Normalización; OLS: Análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios.

### **Percepción basada según el tipo de etiquetado e información**

En los últimos años se ha evaluado la percepción del riesgo por parte del consumidor sobre aquellos alimentos que presentan una advertencia e información nutricional en el etiquetado en estudios realizados en Chile, Nueva Zelanda, Uruguay y Holanda, entre 2006 y 2020<sup>14,16,22,32</sup>, observándose un importante efecto, principalmente si tienen connotaciones negativas sobre la calidad del producto. Un aspecto importante ha sido el diseño e información aportada. Por otro lado, también se han incluido estudios que evaluaron la percepción según información certificada. En este sentido se han publicado trabajos sobre alimentos como pescado, ternera, vegetales orgánicos, algunos productos lácteos y vegetales frescos<sup>15,20,23,31,39</sup>. Cabe señalar que la industria alimentaria ha avanzado mucho en referencia a los diferentes procesos tecnológicos y cuya información debe incluirse en el etiquetado. La percepción del riesgo de estos alimentos y la aceptación por parte del consumidor es fundamental para su comercialización. Por ello, en los últimos años se ha evaluado esta información como detonante en la aceptación de un producto y así se ha incluido en este trabajo.

### ***Percepción del riesgo por información de advertencia y calidad nutricional***

En la tabla 1 se recogen los estudios relacionados con la percepción del riesgo por información de advertencia y calidad nutricional en el etiquetado. Se observa que aquellos alimentos con etiquetas de advertencias mostraron una menor preferencia de elección por el consumidor<sup>14,16,22</sup>. Según el tipo de información, bien sea un gráfico o bien un texto, condiciona de forma diferente la elección de un producto. Así, en el estudio de Koch et al.<sup>32</sup> se midió si la etiqueta de advertencia “gráfica” sobre efectos perjudiciales para la salud con la “no gráfica” en

carne provocaba que el consumidor se sintiera manipulado en su elección desencadenando una reacción de rechazo y, contradictoriamente, no se reducía su consumo. Sin embargo, aunque la etiqueta de advertencia “gráfica” suscitó más aversión que la etiqueta de advertencia “no gráfica”, se vinculó a una mayor intención de reducir el consumo de carne. No hubo diferencia en la intención entre los participantes expuestos a la etiqueta “gráfica” y participantes expuestos a la etiqueta “no gráfica” pero, en cualquier caso, al generar disgusto, rechazo o malestar se provocó una disminución de los niveles de consumo de carne. Por ello, el uso de etiquetas que incluyen una aversión o una comunicación sanitaria han conducido a coerción en lugar de verdadera convicción, influyendo en la percepción<sup>33</sup>.

Las bebidas son otro producto sobre el que el etiquetado tiene mucha importancia, principalmente si aporta alguna información de advertencia. Los niños han sido población de evaluación para la gran mayoría de productos azucarados, por ser la población que mayormente las consume y por el interés de la industria alimentaria en evaluar su aceptación. En un estudio sobre bebidas azucaradas para niños de entre 6 y 11 años y donde participaban sus progenitores, se observó que en aquellas que presentaban en su etiqueta alguna advertencia sanitaria el efecto fue de recordatorio de las metas de salud o hacer más conocidos los riesgos de salud destacados en el punto de compra. Por ello, aquellas bebidas que llevaban una advertencia en la etiqueta redujeron significativamente las probabilidades de ser seleccionadas por parte de los progenitores para el consumo por parte de sus hijos<sup>34</sup>. Arrúa et al.<sup>22</sup> evaluaron la influencia relativa en la elección por parte de los niños de zumo de naranja y unas galletas tipo barquillo en función de dos esquemas de etiquetado nutricional frontal del paquete (FOP): el sistema de semáforo de advertencia chileno (regulado por el Decreto 13

que modifica el decreto supremo nº 977, de 1996 del Reglamento Sanitario de los Alimentos y el diseño de advertencia de la etiqueta conteniendo imágenes gráficas. La elección de los niños estuvo significativamente influenciada tanto por el diseño de las etiquetas como por las etiquetas nutricionales y se observó además que el impacto relativo del etiquetado nutricional FOP en las elecciones de los niños fue mayor para el sistema de advertencia, en comparación con el sistema de semáforo <sup>22</sup>.

También se ha evaluado la percepción del riesgo en un estudio reciente en Holanda sobre carne de pollo<sup>30</sup> en el que se incluía una etiqueta de manipulación segura de los alimentos para reducir el número de infecciones, ya que desde 2001 se requiere de esta etiqueta en los paquetes a nivel de comercio minorista. El resultado del impacto de esta etiqueta en la percepción de riesgo y el comportamiento de manipulación de alimentos fue que la mayoría de los encuestados habían leído la etiqueta y la calificaron como importante, útil y tranquilizadora. Sin embargo, se observó que, después de leer la etiqueta durante la encuesta, la intención de cambiar el comportamiento no difirió entre los “lectores” y los “no lectores” <sup>30</sup>.

Si se analizan estos aspectos desde una perspectiva de género, la tendencia o preferencia sobre un producto genera más efecto sobre las mujeres. Antonise-Kamp et al. <sup>30</sup> evaluaron la preferencia sobre la carne de pollo entre un etiquetado con información del peligro microbiológico frente a otro que no y fueron las mujeres quienes menos eligieron el producto. Lo mismo sucedió con vegetales frescos, en cuya etiqueta se advertía de efectos saludables al provocar un efecto moderado, sobre la alta tendencia de elección por las mujeres y poco o nada por parte de los hombres <sup>35</sup> (Tabla 2).

Se ha comprobado que el trabajo y el riesgo físico y psicológico afectan positivamente a una menor intención de compra de alimentos

procesados con etiqueta de advertencias; y que además el género femenino tiene en cuenta estas etiquetas con la advertencia a la hora de comprar estos alimentos. Sin embargo, la alta frecuencia de consumo y la pertenencia a un grupo socioeconómico de bajo poder adquisitivo son barreras para considerar y tener presente las advertencias en las etiquetas <sup>14</sup>. Los resultados relacionados con estas tendencias y factores, incluida la efectividad de las etiquetas de advertencia, revelan que activan parcialmente diferentes dimensiones de la percepción de riesgo en los consumidores y les permite discriminar entre alimentos procesados saludables y menos saludables.

Una mención especial para esta evaluación del riesgo merece el vino, ya que es una bebida que contiene alcohol y tiene efectos perjudiciales sobre la salud. En la Unión Europea no es preceptiva la advertencia sobre los efectos perjudiciales del alcohol etílico contenido en el vino en la información que acompaña al producto, aunque cada país puede realizarlo de forma voluntaria<sup>36</sup>. Algunos países han introducido etiquetas de advertencias sanitarias (HWL – Health Wine Label) como obligatorias en las botellas de vino. Las botellas con HWL pueden no aumentar la percepción de riesgo de los consumidores si previamente no se sienten susceptibles a un riesgo. Se ha determinado que los efectos de las HWL con únicamente texto y aquellas con imagen y texto simultáneamente fueron similares, pero esta última se consideró mucho menos aceptable <sup>36</sup>. Se observó además que las creencias y aceptaciones culturales juegan un papel fundamental en la determinación de la aceptación de HWL por parte de los consumidores <sup>36</sup>. Así como sugieren Santeramo et al. <sup>37</sup>, las etiquetas son instrumentos ineficientes de información sobre seguridad alimentaria, particularmente cuando los productos pueden verse afectados por factores de peligro siendo percibidos por los consumidores y que los convierte en no seguros.

Los consumidores expuestos a información de riesgo relevante sobre seguridad alimentaria tienden a aumentar su percepción y a disminuir su disposición a la compra. La inclusión de etiquetas sobre inocuidad de los alimentos puede llenar el vacío de información y, por lo tanto, reducir el desajuste entre los riesgos objetivos con base científica y los riesgos subjetivamente percibidos.

### **Percepción del riesgo alimentario por calidad certificada**

En la tabla 2 se recoge la información sobre la calidad o aspectos certificados a través de la etiqueta, así como el comportamiento del consumidor en base a esta, la cual ha sido objeto de estudio durante los últimos años.

Según Menozzi y Finardi <sup>18</sup>, la denominación de origen protegida (DOP) de un queso Parmigiano-Reggiano, indicado en la etiqueta (CEE 2081/92 CE nº 1107/96) y perteneciente a la región italiana de Emilia, tuvo un efecto sobre los participantes de un fuerte sentimiento de pertenencia a la región así como de gran solidaridad, en forma de aumento de intención de compra, además de un elevado grado de confianza en los productores y comerciantes minoristas siendo incluso mayor que en las fuentes de organismos oficiales, con el objetivo de ayudar y fomentar la recuperación económica del sector de la región.

Las carnes con certificación, u otro tipo de información adicional sobre la calidad del producto, han demostrado tener un efecto beneficioso sobre la actitud, confianza e incluso la intención de pagar más a la hora de adquirir estos productos por parte del consumidor<sup>19</sup>. Así, en un estudio realizado en España se demostró que la carne de vacuno con una certificación de trazabilidad, creó un efecto muy positivo sobre los participantes donde además el nivel de educación fue determinante para esta relación (a mayor nivel de educación mayor aceptación)

<sup>19</sup>.

Por otro lado, Spence et al. <sup>20</sup> llevaron a cabo un trabajo sobre la aceptación, como forma de evaluación de la percepción, de la carne picada y fileteada de ternera donde se incluía en la información facilitada al consumidor un código QR para poder acceder a los datos de la trazabilidad. En ambos productos la aceptación y la disposición de pagar más por el producto se vio aumentada. Sin embargo, en algunas ocasiones se ha determinado que existe una mayor sensibilidad ante los factores de salud relacionados con enfermedades que los relacionados con los contaminantes potenciales como mostraron Steiner y Yang <sup>27</sup> donde, una información adicional sobre la ausencia de la enfermedad encefalopatía espongiforme bovina certificada por la realización de un test en el producto, tuvo mayor repercusión en cuanto a la percepción del riesgo por parte del consumidor que la información relativa a la ausencia de organismos modificados genéticamente, hormonas y/o antibióticos en niveles no permitidos <sup>27</sup>. De la misma manera, además de la información facilitada, la percepción del riesgo puede ser diferente en función del tipo de alimento como se evidencia en el trabajo de Thompson et al. <sup>31</sup> donde, ante una fecha de duración mínima expirada, la disposición a consumir productos lácteos de consumo diario fue diferente en función de la naturaleza del alimento, siendo en este caso el queso el que mayor riesgo despertaba en los participantes <sup>31</sup>.

En otras ocasiones, la información que puede transmitir un etiquetado puede estar relacionada con características propias del alimento y crear un efecto sobre la percepción del consumidor diferente atendiendo a otros factores, como puede ser el género. Adasme-Berrios et al. <sup>35</sup> observaron que en vegetales frescos la información adicional sobre inocuidad alimentaria contenida en la etiqueta creó un efecto mayor en mujeres que en hombres sobre la percepción del riesgo relativa a la calidad y seguridad percibida, siendo muy escasa en



hombres. De la misma manera, Verbeke et al.<sup>15</sup> evaluaron cómo percibían la información de diferentes aspectos de calidad en pescado fresco, participantes de diferentes edades y de ambos géneros, concluyendo que los hombres jóvenes tenían un escaso interés y creencia en las propiedades saludables y la calidad del pescado fresco, pero que iba creciendo a medida que aumentaba la edad y esta era significativamente mayor en mujeres de diversas edades.

En Vietnam, Thanh Mai Ha et al.<sup>23</sup> realizaron un estudio sobre la percepción de la población de zonas urbanas y rurales de vegetales de cultivo orgánico con etiquetado habitual frente al etiquetado orgánico determinando diferencias entre ambas zonas únicamente en la intención de compra, el cual fue mayor en las zonas rurales<sup>23</sup>.

También se ha establecido diferencias en la percepción del riesgo entre productos naturales y los no naturales. En un trabajo elaborado por Siegrist et al.<sup>21</sup> resultó que las personas que tienen preferencia sobre alimentos naturales, ante una indicación en el etiquetado sobre los posibles peligros que pueden presentarse en algunos alimentos, presentan una mayor percepción de la gravedad de los peligros mencionados<sup>21</sup>.

### **Percepción de riesgo en alimentos por información de transformación tecnológica**

La nanotecnología alimentaria y los organismos modificados genéticamente (OMG) encabezan la innovación alimentaria. La nanotecnología se basa en el empleo de nanomateriales (dimensión de nanoescala), ya sean naturales o sintetizados, para la elaboración de nuevos alimentos, complementos alimenticios y materiales en contacto con los alimentos, entre otros productos, con el objeto de aplicar algún beneficio<sup>38</sup>. Por otro lado, los OMG son el resultado de una alteración genética intencionada de determinados organismos vivos

de origen vegetal creados con la finalidad de abastecer a una población en continuo crecimiento, así como obtener un beneficio económico ya que se consiguen unas propiedades mejoradas desde un punto de vista de la técnica del cultivo, como una mayor resistencia a la presencia de plagas<sup>39</sup>.

La percepción del riesgo alimentario por parte del consumidor relacionada con la nanotecnología alimentaria y los OMG se ha evaluado en diferentes estudios (Tabla 3). En un estudio realizado en Estados Unidos se observó un escepticismo por parte de los participantes, a pesar de los beneficios que transmitía la información facilitada en alimentos obtenidos por medio de nanotecnología como método emergente en la industria alimentaria<sup>40</sup>. Más específico fue un trabajo llevado a cabo en Singapur en 2018 donde, habiendo mayor preferencia sobre los alimentos naturales, el género, el nivel de educación y la confianza en las instituciones no influyeron en la respuesta al etiquetado, pero sí la etnia y la edad de los participantes, ya que la etnia determinó mayor respaldo por el etiquetado elaborado con nanotecnología y la edad tanto por el etiquetado de elaboración con nanotecnología como por el etiquetado sobre su prohibición<sup>29</sup>. En otro estudio realizado en la población australiana, concluyeron que la información sobre alimentos, además de otros productos no alimenticios, obtenidos por nanotecnología y regulados por normativa legal del estado, fue determinante para el rechazo a comprar esos productos basándose en la escasa confianza y la falta de familiarización<sup>26</sup>.

Respecto a los OMG en la Unión Europea, estos productos se regulan principalmente mediante las disposiciones del Reglamento 1829/2003<sup>53</sup>, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente y el Reglamento 1830/2003<sup>54</sup> relativo a la trazabilidad y al etiquetado de OMG y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos (Tabla 3).

Sin embargo, en otros países, tanto con reglamentación como sin ella, los consumidores no están familiarizados e ignoran la existencia de dicha regulación. En el caso de Brasil, existe una disposición legal que regula los OMG, pero se demostró que la gran mayoría de los consumidores o no sabían de su existencia o no reconocían en la etiqueta el símbolo identificativo<sup>190</sup>. Esto estuvo menos acentuado en participantes con mayores niveles de educación<sup>190</sup>. En Estados Unidos la soja etiquetada como modificada genéticamente, según las disposiciones del US Department of Agriculture Regulation y acompañada de un folleto informativo con indicaciones adicionales de beneficios tuvo una buena acogida, aunque la principal preocupación del consumidor fueron los efectos a largo plazo sobre la seguridad tanto en animales como en humanos<sup>26</sup>. Por otro lado, Siegrist<sup>25</sup> demostró una mayor preocupación en mujeres sobre productos elaborados con OMG y con indicaciones sobre peligros alimentarios que en hombres, dentro de un conjunto de participantes que se encontraban relativamente poco familiarizados con esta indicación, a pesar de ser preceptivo en el estado de Suiza<sup>25</sup>. En un complejo estudio realizado por Amin et al.<sup>28</sup> se estudió por primera vez la variable “religión” en la evaluación de la percepción del salmón etiquetado como OMG. Se observó que ésta juega un papel determinante en la toma de decisiones de la población y, en este caso, sorprendentemente el grado de aceptación fue considerable y los consumidores percibieron los riesgos y los beneficios de forma independiente<sup>28</sup>.

La variedad de estudios indica que la percepción del riesgo sobre ingeniería alimentaria es muy diversa y se ve condicionada por el nivel educativo, cultural, étnico y religioso principalmente, pero también la familiarización con estos productos.

### Conclusiones

La evaluación de la percepción del riesgo se recoge en respuestas muy diversas de los participantes según el tipo de información proporcionada. En relación a la información de advertencia y calidad nutricional se puede observar cómo, en términos generales, tanto las advertencias en forma de texto o en forma de gráfica crean un efecto negativo sobre la percepción del riesgo alimentario con consecuencias en una disminución de la intención de compra y consumo. Respecto a las etiquetas de calidad certificada, los trabajos reflejan una buena actitud y elevada confianza. Se evidencia cómo variables estudiadas de los participantes como el género, la edad y la zona de origen determinan la aceptación de los productos, así como la percepción del riesgo.

En cuanto a los estudios de alimentos con etiquetas de información de transformación tecnológica, y a pesar de la variabilidad de los resultados, se concluye que respecto a los alimentos elaborados por nanomateriales o constituidos por OMG predomina el escepticismo, quizás por la falta de información y de familiaridad con las técnicas. No obstante, se recoge que existe cierta inseguridad por la novedad, pero en algunos casos, se observa una perspectiva de futuro positiva siempre y cuando se garantice la seguridad. Variables como la etnia, el género y la edad vuelven a ser significativas en este tipo de percepción. Esta revisión pone de manifiesto que los resultados son, en su mayoría, los esperados dada la sensibilidad particular de los consumidores, donde la salud juega el papel principal y la población demanda una mayor información acerca de los productos que se consumen. Con el fin de optimizar esta demanda son necesarias disposiciones legales de obligado cumplimiento a los operadores de los productos alimenticios, así como de formar y educar desde la infancia a la población sobre cómo se debe llevar a cabo una correcta alimentación y que la percepción

del riesgo alimentario sea lo menos variable posible.

## Agradecimientos

Spanish Ministry of Science and Innovation PID2020-115871RB-100.

## Referencias

1. Adrados PG. Implicaciones de la percepción del riesgo alimentario por los consumidores europeos en las relaciones comerciales internacionales. *LandAS: International Journal of Land Law and Agricultural Science* 2010(1):2.
2. Reglamento (UE) 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
3. Reglamento (CE) n o 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
4. Reglamento (CE) n° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
5. Jacobs L, Worthley R. A comparative study of risk appraisal: A new look at risk assessment in different countries. *Environ Monit Assess* 1999;59(2):225-247.
6. Sherlock FG, Woods TO, Crues III JV. MR labeling information for implants and devices: explanation of terminology 2009.
7. Cantalapiedra F, Juan C, Juan-García A. Facing Food Risk Perception: Influences of

Confinement by SARS-CoV-2 Pandemic in Young Population. *Foods* 2022;11(5):662.

8. Frewer LJ. Risk perception, communication and food safety. Strategies for achieving food security in central Asia: Springer; 2012. p. 123-131.
9. Machado Nardi VA, Teixeira R, Ladeira WJ, de Oliveira Santini F. A meta-analytic review of food safety risk perception. *Food Control* 2020 June 2020; 112:107089.
10. Rembischevski P, Caldas ED. Risk perception related to food. *Food Science and Technology* 2020; 40:779-785.
11. Williams DJ, Noyes JM. How does our perception of risk influence decision-making? Implications for the design of risk information. 2007 01/01;8(1):1-35.
12. Lobb AE, Mazzocchi M, Traill WB. Modelling risk perception and trust in food safety information within the theory of planned behaviour. *Food Quality and Preference* 2007 March 2007;18(2):384-395.
13. Asencio NJ, Aguilar DEM, Quero JDL, Navarro AC. Efectos de la pandemia de COVID-19 en la compra y consumo de alimentos en universitarios. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2022;28(2).
14. Adasme-Berrios C, Aliaga-Ortega L, Schnettler B, Sanchez M, Pinochet C, Lobos G. What Dimensions of Risk Perception are Associated with Avoidance of Buying Processed Foods with Warning Labels? *Nutrients* 2020 OCT;12(10):2987.
15. Verbeke W, Vermeir I, Brunso K. Consumer evaluation of fish quality as basis for fish market segmentation. *Food Quality and Preference* 2007 JUN;18(4):651-661.
16. Bollard T, Maubach N, Walker N, Mhurchu CN. Effects of plain packaging, warning labels, and taxes on young people's

predicted sugar-sweetened beverage preferences: an experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2016 SEP 1; 13:95.

17. Hakim MP, Zanetta LD, de Oliveira JM, da Cunha DT. The mandatory labeling of genetically modified foods in Brazil: Consumer's knowledge, trust, and risk perception. *Food Res Int* 2020 JUN; 132:109053.

18. Menozzi D, Finardi C. May trust and solidarity defy food scares? The case of Parmigiano-Reggiano PDO sales in the aftermath of natural disaster. *Br Food J* 2019 NOV 21;121(12):3119-3134.

19. Angulo AM, Gil JM. Risk perception and consumer willingness to pay for certified beef in Spain. *Food Quality and Preference* 2007 DEC;18(8):1106-1117.

20. Spence M, Stancu V, Elliott CT, Dean M. Exploring consumer purchase intentions towards traceable minced beef and beef steak using the theory of planned behavior. *Food Control* 2018 SEP; 91:138-147.

21. Siegrist M, Keller C, Kiers HAL. Lay people's perception of food hazards: Comparing aggregated data and individual data. *Appetite* 2006 NOV;47(3):324-332.

22. Arrua A, Rosa Curutchet M, Rey N, Barreto P, Golovchenko N, Sellanes A, et al. Impact of front-of-pack nutrition information and label design on children's choice of two snack foods: Comparison of warnings and the traffic-light system. *Appetite* 2017 SEP 1;116: 139-146.

23. Thanh Mai Ha, Shakur S, Kim Hang Pham Do. Rural-urban differences in willingness to pay for organic vegetables: Evidence from Vietnam. *Appetite* 2019 OCT 1;141: 104273.

24. Brown JL, Ping Y. Consumer perception of risk associated with eating genetically engineered soybeans is less in the presence of a perceived consumer benefit. *J Am Diet Assoc* 2003;103(2):208-214.

25. Siegrist M. Perception of gene technology, and food risks: results of a survey in Switzerland. *Journal of Risk Research* 2003 JAN;6(1):45-60.

26. Capon A, Gillespie J, Rolfe M, Smith W. Comparative analysis of the labelling of nanotechnologies across four stakeholder groups. *Journal of Nanoparticle Research* 2015 JUL 29;17(8):327.

27. Steiner BE, Yang J. How do US and Canadian consumers value credence attributes associated with beef labels after the North American BSE crisis of 2003? *International Journal of Consumer Studies* 2010 JUL;34(4):449-463.

28. Amin L, Azad MAK, Gausmian MH, Zulkifli F. Determinants of Public Attitudes to Genetically Modified Salmon. *Plos One* 2014 JAN 29;9(1):e86174.

29. Chuah, A.S.F., Leong, A.D., Cummings, C.L., Ho, S.S. Label it or ban it? Public perceptions of nano-food labels and propositions for banning nano-food applications. *J Nanopart Res* 2018;20(36).

30. Antonise-Kamp L, Friesema IHM, van der Vossen-Wijmenga WP, Beaujean DJMA. Evaluation of the impact of a hygiene warning label on the packaging of poultry. *Food Control* 2018 OCT;92:86-91.

31. Thompson B, Toma L, Barnes AP, Revoredo-Giha C. The effect of date labels on willingness to consume dairy products: Implications for food waste reduction. *Waste Manage* 2018 AUG;78:124-134.

32. Koch JA, Bolderdijk JW, van Ittersum K. Can graphic warning labels reduce the

consumption of meat? *Appetite* 2022;168:105690.

33. Lupton D. The pedagogy of disgust: the ethical, moral and political implications of using disgust in public health campaigns. *Critical public health* 2015;25(1):4-14.

34. Moran AJ, Roberto CA. Health warning labels correct parents' misperceptions about sugary drink options. *Am J Prev Med* 2018;55(2):e19-e27.

35. Adasme-Berrios C, Sanchez M, Mora M, Diaz J, Schnettler B, Lobos G. The gender role on moderator effect of food safety label between perceived quality and risk on fresh vegetables. *Rev Fac Cienc Agrar Univ Nac Cuyo* 2019 JUN;51(1):93-109.

36. Staub C, Fuchs C, Siegrist M. Risk perception and acceptance of health warning labels on wine. *Food Quality and Preference* 2022;96:104435.

37. Santeramo FG, Lamonaca E. Objective risk and subjective risk: The role of information in food supply chains. *Food Res Int* 2021;139:109962.

38. Mousa R, El-Hady DA. Nano-food technology and nutrition. *Environmental Nanotechnology*: Springer; 2018. p. 59-74.

39. Zhang C, Wohlhueter R, Zhang H. Genetically modified foods: A critical review of their promise and problems. *Food Science and Human Wellness* 2016;5(3):116-123.

40. Brown J, Fatehi L, Kuzma J. Altruism and skepticism in public attitudes toward food nanotechnologies. *Journal of Nanoparticle Research* 2015 MAR 6;17(3):122.

41. Harmon-Jones C, Bastian B, Harmon-Jones E. The discrete emotions questionnaire: A new tool for measuring state self-reported emotions. *PloS one* 2016;11(8): e0159915.

42. Hall MG, Sheeran P, Noar SM, Ribisl KM, Boynton MH, Brewer NT. A brief measure of reactance to health warnings. *J Behav Med* 2017;40(3):520-529.

43. Aizaki H. Basic functions for supporting an implementation of choice experiments in R. *Journal of statistical software* 2012; 50: 1-24.

44. Rodriguez Osiac L, Pizarro edo T. Law of Food Labelling and Advertising: Chile innovating in public nutrition once again. *Rev Chil Pediatr* 2018 Oct;89(5):579-581.

45. Fishbein M, Ajzen I. Predicting and changing behavior: the reasoned action approach. New York: Psychology Press; 2010.

46. Byrne B. Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming .Retrieved July 10, 2020 2016.

47. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling (3. Baski). New York, NY: Guilford 2011.

48. Louviere JJ, Hensher DA, Swait JD. Stated choice methods: analysis and applications. : Cambridge university press; 2000.

49. Herriges JA, Shogren JF. Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. *J Environ Econ Manage* 1996;30(1):112-131.

50. Liou J. Bias correcting model of starting point bias with censored data on contingent valuation method. *Environmental economics* 2015(6, Iss. 3):8-14.

51. McAllister I, Bean C, Gibson RK, Pietsch J. Australian election study, 2010. Canberra: The Australian National University 2011.

52. Kiers HA, Mechelen IV. Three-way component analysis: principles and illustrative application. *Psychol Methods* 2001;6(1):84.

## Etiquetado de los alimentos y percepción del riesgo

53. Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.

54. Reglamento (CE) n° 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de

septiembre de 2003, relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE

