



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Preferencias de los consumidores hacia el Omega 3 como reclamo de salud en los productos alimentarios

Yasmina Baba El Mokhtari

ADVERTIMENT La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Institut de Sostenibilitat IS.UPC

**PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES HACIA
EL OMEGA 3 COMO RECLAMO DE SALUD EN LOS
PRODUCTOS ALIMENTARIOS**

Tesis por compendio de publicaciones

Por

YASMINA BABA EL MOKHTARI

DIRECTOR

ZEIN KALLAS CALOT, PhD.

CODIRECTORA

CAROLINA REALINI CUJÓ, PhD.

INSTITUT DE SOSTENIBILITAT

PROGRAMA DE DOCTORADO EN SOSTENIBILIDAD

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Junio 2017



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**
BARCELONATECH



PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES HACIA EL OMEGA 3 COMO RECLAMO DE SALUD EN LOS PRODUCTOS ALIMENTARIOS

Tesis por compendio de publicaciones

Por

YASMINA BABA EL MOKHTARI

DIRECTOR

ZEIN KALLAS CALOT, PhD.

CODIRECTORA

CAROLINA REALINI CUJÓ, PhD.

INSTITUT DE SOSTENIBILITAT

PROGRAMA DE DOCTORADO EN SOSTENIBILIDAD

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Junio 2017



Curs acadèmic: 2016-2017

Acta de qualificació de tesi doctoral

Nom i cognoms: Yasmina Baba El Mokhtari

Programa de doctorat: Sostenibilitat

Unitat estructural responsable del programa: Institut de Sostenibilitat

Resolució del Tribunal

Reunit el Tribunal designat a l'efecte, el doctorand / la doctoranda exposa el tema de la seva tesi doctoral titulada

Acabada la lectura i després de donar resposta a les qüestions formulades pels membres titulars del tribunal, aquest atorga la qualificació:

NO APTÉ APROVAT NOTABLE EXCEL·LENT

(Nom, cognoms i signatura)		(Nom, cognoms i signatura)	
President/a		Secretari/ària	
(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)
Vocal	Vocal	Vocal	Vocal

_____, _____ d'/de _____ de _____

El resultat de l'escrutini dels vots emesos pels membres titulars del tribunal, efectuat per la Comissió Permanent de l'Escola de Doctorat, atorga la MENCIÓ CUM LAUDE:

SÍ NO

(Nom, cognoms i signatura)		(Nom, cognoms i signatura)	
President/a de la Comissió Permanent de l'Escola de Doctorat		Secretari/ària de la Comissió Permanent de l'Escola de Doctorat	

Barcelona, _____ d'/de _____ de _____

AGRADECIMIENTOS

Durante la realización de este trabajo, he recibido la inestimable ayuda y colaboración de muchas personas, sin las cuales este trabajo no hubiera sido posible. Por este motivo quiero dejar constancia de mi agradecimiento:

A Zein Kallas y Carolina Realini, los directores de mi tesis, por su dedicación, por sus aportaciones y apoyo durante su realización.

Muy especialmente a mi familia por el apoyo y soporte recibido y sobre todo por el apoyo moral y paciencia mostrados durante estos años.

Gracias a cada uno de vosotros por vuestra inestimable ayuda.

ABSTRACT

In this thesis we analyzed the preferences of consumers towards foods enriched with healthy components, in particular omega-3 (n-3). Beef and egg have been chosen as case studies. In the first case study, the preferences in three Spanish cities (Barcelona, Zaragoza and Pamplona) were analyzed in order to estimate the relative importance of beef attributes, including their enrichment with omega-3 unsaturated fatty acids and the Conjugated linoleic acid (CLA). Furthermore, we evaluated the impact of sensory experience on consumer preferences differentiated by the information received. Data were collected from a structured and self-completed questionnaire in a controlled environment, by tasting 4 different meat samples in the three cities (647 total consumers). The choice experiment was applied and the Generalized Multinomial Model model (G-MNL) was applied before and after the consumers evaluated the acceptability of meat samples.

In the second case study, the potential appropriateness of the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique to analyze consumers' acceptance of three types of eggs (conventional, n-3 enriched and free-range) was assessed and compared with the traditional 9-point hedonic scale. The relative importance of the main attributes of eggs' purchase including its enrichment with polyunsaturated fatty acids (omega-3) was also analyzed. Data were obtained from a face-to-face questionnaire completed by consumers (n=122) in a controlled environment.

Analyzing the preferences of enriched meat with n-3, results showed a significant impact of sensory evaluation on consumers' preferences. This impact is differentiated by the information received. The utility of meat enriched with n-3 in the three cities increased significantly after tasting the meat, especially for consumers without information, while the utility of meat enriched with CLA was not significant. The results showed an increase in the overall acceptability of meat enriched with n-3 and CLA compared to conventional meat and the information offered to consumers had no significant impact on their scores. Analyzing the preferences of enriched eggs with n-3, results showed agreement between the AHP technique and the 9-point scale showing that n-3 enriched eggs had lower flavor acceptance. The most important attributes that determine preferences for egg purchase were the type and the egg price followed by the origin and the egg size. The AHP approach seems to be a reliable tool to evaluate consumer hedonic preferences. However, further testing on other food products with larger sample sizes is needed.

The results confirm the marketing opportunities related to the benefit of the application of health component with health properties mainly the enrichment with polyunsaturated fatty acids adaptable to beef and eggs, in particular the n-3, are promising is they are well introduced in the animal feed. The food industry is encouraged to benefit from these factors as a strategy of product differentiation and market segmentation.

Keywords: consumers' preference, sensory analysis, choice experiment, analytical hierarchy process, generalized multinomial logit model, n-3, CLA

RESUMEN

En esta tesis hemos analizado las preferencias de los consumidores hacia los alimentos enriquecidos con componentes saludables en particular el *omega-3* (n-3). La carne de vacuno y el huevo han sido elegidos como casos de estudio. En el primer caso de estudio se han analizado las preferencias en tres ciudades españolas (Barcelona, Zaragoza y Pamplona) con el objetivo de estimar la importancia relativa de atributos de la carne de vacuno incluyendo su enriquecimiento con ácidos grasos insaturados *omega-3* y el ácido linoleico conjugado (CLA). Asimismo, hemos evaluado el impacto de la experiencia sensorial sobre las preferencias de los consumidores diferenciados por la información recibida. Los datos fueron recogidos de un cuestionario estructurado y auto-completado, en un ambiente controlado, probando 4 muestras de carne diferentes en las tres ciudades (647 consumidores totales). El experimento de elección analizado con el modelo Multinomial Generalizado (G-MNL) fue aplicado antes y después de que los consumidores evaluaran la aceptabilidad de la carne enriquecida.

En el segundo caso de estudio, se ha evaluado la idoneidad de la técnica del Proceso de la Jerarquía Analítica (AHP) para analizar la aceptación por los consumidores de tres tipos de huevos (convencional, enriquecido con n-3 y campero) y comparar los resultados con la escala hedónica tradicional de 9-puntos. También se ha analizado la importancia relativa de los principales atributos de la compra de huevos, incluyendo su enriquecimiento con ácidos grasos poliinsaturados (*omega-3*). Los datos se obtuvieron de un cuestionario cara a cara completado por los consumidores (n = 122) en un ambiente controlado.

Analizando las preferencias de la carne enriquecida con n-3, los resultados mostraron un impacto significativo de la evaluación sensorial sobre las preferencias. Este impacto se diferencia por la información recibida. La utilidad de la carne enriquecida con n-3 en las tres ciudades se incrementó significativamente después de probar la carne, sobre todo para los consumidores sin información, mientras que la utilidad de la carne enriquecida con CLA no fue significativa. Los resultados mostraron un aumento de la aceptabilidad global de la carne enriquecida con n-3 y CLA respecto a la carne convencional y la información ofrecida a los consumidores no tuvo impacto significativo en sus puntuaciones. Analizando las preferencias de los huevos enriquecidos con n-3, los resultados mostraron una relativa concordancia entre la técnica de AHP y la escala hedónica de 9 puntos mostrando que los huevos enriquecidos con n-3 tenían una aceptación de sabor más baja. Los atributos más importantes que determinan las preferencias para la compra de huevos fueron el tipo y el precio del huevo seguido por el origen y el tamaño del huevo. El enfoque AHP parece ser una herramienta potencialmente adecuada para evaluar las preferencias hedónicas del consumidor. Sin embargo, más pruebas en otros productos alimenticios y grandes tamaños muestrales son necesarios. Los resultados confirman las oportunidades de marketing relacionadas con el beneficio de la aplicación de moléculas con propiedades saludables principalmente el enriquecimiento con ácidos grasos poliinsaturados adaptables a la carne de vacuno y los huevos son prometedoras si son correctamente introducidos en el pienso. La industria alimentaria está llamada a beneficiarse de estos factores como una estrategia de diferenciación de producto y de segmentación de mercado.

Palabras clave: Preferencias de los consumidores, análisis sensorial, experimento de elección, proceso analítico Jerárquico, modelo logit generalizado, n-3, CLA.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	i
ABSTRACT	ii
RESUMEN	iii
Lista de Figuras	v
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1 <i>Introducción</i>	3
1.2 <i>Objetivos principales</i>	9
1.3 <i>Enfoque metodológico y estructura de la tesis</i>	11
1.4 <i>Bibliografía</i>	15
CAPÍTULO 2 DISCUSIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES	21
2.1 <i>¿La información provista afecta a los resultados de la decisión de compra?</i>	23
2.2 <i>¿Fue relevante el enriquecimiento con PUFA como factor determinante de compra?</i>	24
2.3 <i>¿La información provista afectó los resultados de la evaluación hedónica?</i>	25
2.4 <i>Limitaciones de los enfoques metodológicos aplicados y propuestas futuras</i>	26
2.5 <i>Conclusiones</i>	27
2.6 <i>Bibliografía</i>	28
CAPÍTULO 3 LAS PUBLICACIONES	29
3.1. <i>La primera publicación: Impact of hedonic evaluation on consumers' preferences for beef attributes including its enrichment with n-3 and CLA fatty acids.</i>	31
3.2. <i>La Segunda Publicación: Consumer preferences and acceptability for enriched beef with omega-3 and conjugated linoleic acid in three Spanish cities</i>	43
3.3. <i>La Tercera Publicación: The Analytical Hierarchy Process to analyze consumers' acceptance and preference of omega-3 enriched eggs</i>	67

Lista de Figuras

Figura 1. Crecimiento de los productos alimentarios con reclamos de salud en España.....	4
Figura 2. Categorías principales de los reclamos de salud en los productos cárnicos en España.....	5

CAPÍTULO **1** INTRODUCCIÓN Y
ANTECEDENTES

UPC

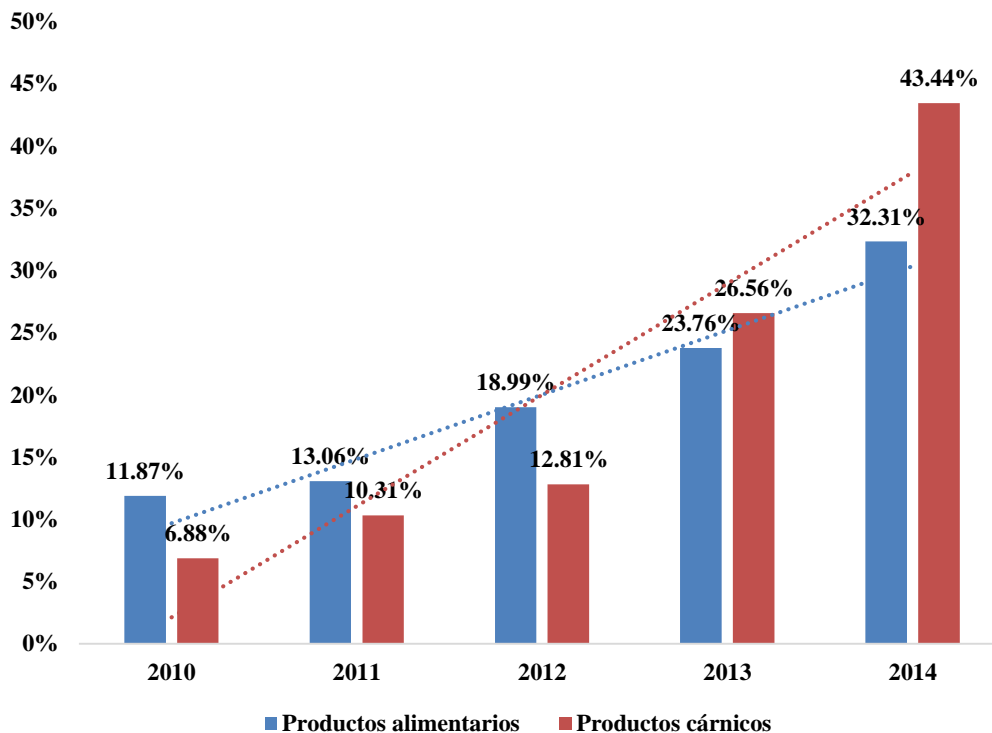
1.1 Introducción

La industria alimentaria juega un papel importante en la economía española siendo la principal actividad de la industria manufacturera y generadora de empleo con más de 4,22 millones de personas (MAGRAMA, 2015). Para mantener la competitividad y sostenibilidad, ambas industrias tratan continuamente de dar respuesta a las preferencias exigentes, cambiantes y dinámicas de los consumidores actuales y a los atributos de calidad que demanda el mercado. Uno de los factores determinantes de estas preferencias es la preocupación del consumidor por su salud y la relación que tiene ésta con su dieta (Siró, *et al.*, 2008, OECD, 2010). Este entorno cambiante supuso un reto para la industria alimentaria para adaptarse a la demanda del consumidor actual.

Esta preocupación por la salud y su relación con la dieta, ha hecho que los reclamos de salud en los productos alimentarios jueguen cada más vez un papel importante como factores determinantes de la decisión de compra. Así, los factores que afectan la salud humana están ganando prominencia en la compra de los productos alimentarios y, por lo tanto, se están convirtiendo en uno de los predictores más relevantes para el consumo de alimentos (Bayarri *et al.*, Lusk *et al.*, 2003, Roininen *et al.*, 1999). La demanda de los productos alimentarios está evolucionando hacia una nueva gama de productos relacionados con el cuidado de la salud, la prevención de enfermedades y, el aumento del bienestar y belleza física. En este sentido, cuando la información sobre las propiedades saludables de un alimento se expone claramente en el envase del producto, la intención de compra se ve aumentada considerablemente (Nayga, 2008; Viana *et al.*, 2014) y la percepción del riesgo hacia ciertas enfermedades disminuye significativamente (Kozup *et al.*, 2003; Santarelli *et al.*, 2008; Choi y Springston, 2014). La proliferación de estos productos en los mercados europeos ha llevado a las autoridades públicas responsables de la política alimentaria a regular continuamente la

aparición de estos nuevos reclamos cuya actual normativa autoriza el uso de 222 reclamos (Reglamento 432/2012).

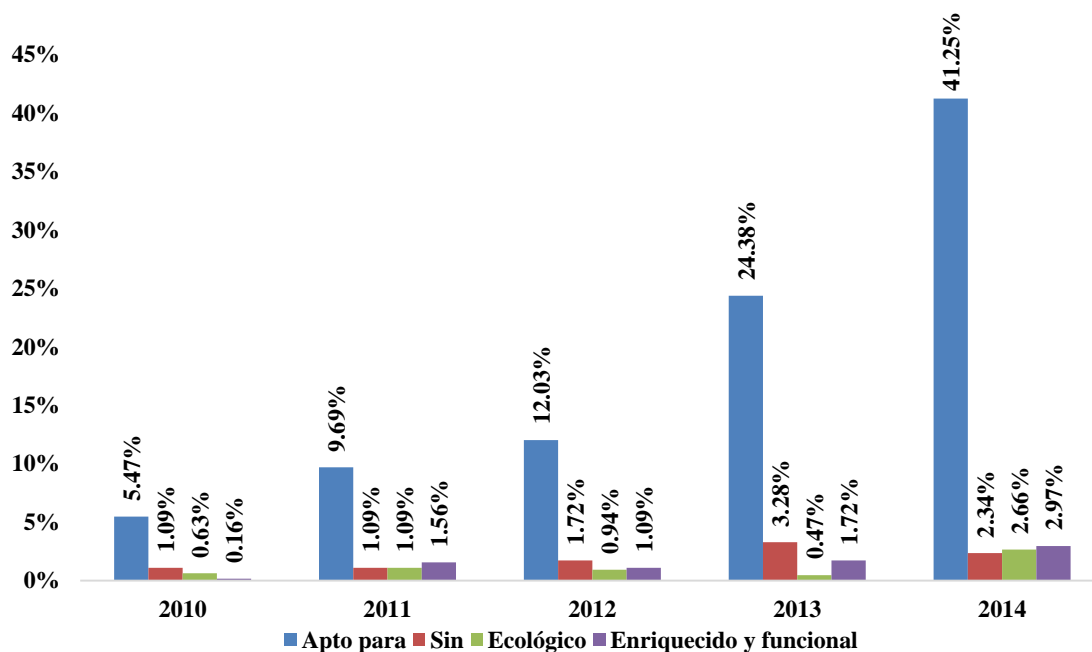
Según los últimos datos disponibles (Intel, 2015), los nuevos productos alimentarios con reclamos de salud en el mercado español crecieron un 172.2 % en el periodo 2010-2014 (Figura 1) de los cuales la categoría que agrupa a los productos cárnicos y los huevos alcanzó un crecimiento del 531.8%. En el periodo 2010-2014 hubo en el mercado español 12,351 nuevos productos alimentarios con reclamos de salud de los cuales el 11.87 % fueron lanzados en el 2010 y el 32.31% en el 2014. En este mismo periodo, hubo 640 nuevos productos cárnicos con reclamos de salud de los cuales el 6.88 % fueron lanzados en el 2010 y el 43.44% en el 2014. En el caso del de los huevos, no ha habido nuevos lanzamientos de huevos diferenciados por reclamos de salud, salvo aquellos nuevos productos que utilizan el huevo como ingrediente adicional en su composición.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Intel (2015)

Figura1. Crecimiento de los productos alimentarios con reclamos de salud en España

Diferentes estrategias y posibilidades están disponibles para la industria alimentaria para la producción de alimentos más saludables. Así, se destaca el aumento en el mercado de los productos con bajo contenido o libres de azúcares añadidos, bajo contenido o libres de sales añadidas, bajo contenido o libres de grasa o el enriquecimiento de los productos alimenticios con componentes saludables. Analizando los productos cárnicos, varios reclamos de salud han sido introducidos en España en el periodo 2010-2014 tal y como se puede comprobar en la Figura 2. De los reclamos más importantes, en primera posición se encuentra la categoría “aptos para”, seguida por el reclamo “sin”, el reclamo “ecológico” y finalmente el reclamo “enriquecido y funcional” (Mintel, 2015). El reclamo “apto para” recoge principalmente los productos aptos para los celíacos entre otros. El reclamo “sin” agrupa a las características bajo/sin grasa, bajo/sin colesterol, bajo/sin sal entre otros. El reclamo “enriquecido y funcional” agrupa las características antioxidantes naturales, omega-3 y alto en proteína.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Mintel (2015)

Figura 2. Categorías principales de los reclamos de salud en los productos cárnicos en España

Los productos cárnicos funcionales y enriquecidos con compuestos saludables, pese a representar una pequeña cuota de los nuevos productos cárnicos con reclamos de salud, han experimentado un crecimiento del 0.16 % en el año 2010 al 2.97% en el año 2014 (Figura 2). Un dato que confirma la constatación de Olmedilla-Alonso *et al.* (2006) de que el desarrollo de los productos cárnicos funcionales tendría un mercado potencial en el futuro. En este sentido, Van Wezemaal, *et al.* (2014) comentaron que las oportunidades de marketing relacionadas con el beneficio de la aplicación de moléculas con propiedades saludables, principalmente el enriquecimiento con ácidos grasos poliinsaturados (*Polyunsaturated Fatty Acids*, PUFA) adaptables a la carne de vacuno son prometedoras, e incentivaron a la industria cárnica a beneficiarse de estos factores como una estrategia de diferenciación de producto y de segmentación de mercado. En España, desde el año 2000 fueron introducidos en el mercado 14 productos cárnicos con el reclamo de salud “enriquecido con n-3” (Mintel, 2015), principalmente con productos procesados a base de carne de cerdo. No obstante, los productos enriquecidos con n-3 a base de carne de ternera fueron irrelevantes salvo un producto procesado de la marca Frial lanzado en el 2007.

Dentro de los PUFA se destacan los ácidos grasos omega-3 (n-3) que desempeñan un papel importante en la salud humana y están implicados en el desarrollo de tejidos cerebrales en la progresión y en la prevención de enfermedades del corazón (Connor, 2000). Además de los efectos sobre la salud cardiovascular, se ha demostrado que los ácidos grasos n-3 previenen el desarrollo de demencia, reducen las enfermedades inflamatorias sistémicas, previenen el cáncer de próstata y posiblemente tienen un papel en el tratamiento de la depresión y el trastorno bipolar (Fares *et al.*, 2014). Las recomendaciones nutricionales sugieren que la proporción de ácidos grasos poliinsaturados / saturados para la dieta debe ser de 0,40 o superior, mientras que la proporción del ácido graso Omega 6 (n-6) respecto al n-3 debe ser 4,0 o inferior (*Department of Health*, 1994). Por lo tanto, modificar el tipo de grasa

en los alimentos como es el huevo y la carne a través de modificaciones en la dieta animal, ofrecería al consumidor un perfil de ácidos grasos más cercano a las recomendaciones nutricionales actuales para una dieta saludable y mejoraría la imagen nutricional de dichos productos.

En el mismo grupo de los ácidos grasos insaturados se destaca el Ácido Linoleico Conjugado (CLA). El CLA se refiere a un grupo de ácidos grasos que son estructuralmente similares al ácido linoleico, que es también conocido como el omega-6. Es un componente que ayuda a aumentar la inmunidad, protege contra el cáncer y contra enfermedades cardíacas; refuerza la construcción de los músculos, favorece la pérdida de grasa y promueve niveles saludables de glucosa y el metabolismo de la insulina (Houseknecht *et al.*, 1998; Pariza, 1990; Yu 2001). Los rumiantes (vacuno, cordero y ternera) contienen grandes cantidades de CLA en su tejido muscular, pero el cambio de los hábitos de engorde de estos animales, que cada vez incluye menos forrajes, se ha traducido en una disminución de aproximadamente el 75% de su contenido natural de CLA. El sistema de cebo de terneros en España, se basa en dietas ricas en concentrado con un consumo limitado de forraje, produciendo una carne con un contenido elevado en ácidos grasos *omega-6*. Sin embargo, se puede aumentar el contenido de los ácidos grasos *n-3* y CLA, alimentando a los animales con lino (fuente de *omega-3*) y CLA (fuente directa de CLA).

En esta misma línea, los alimentos con niveles reducidos de grasa total y mayores niveles de ácidos grasos insaturados han ganado cuotas de mercado (Sloan 2008, Bower *et al.*, 2003). En España, el consumo de leche entera ha bajado de 35,3 l/cápita en 2004 a 17,19 l/cápita en 2016 (MAGRAMA, 2016), y el consumo de leche enriquecida con otros aditivos saludables (incluidos el *n-3*) han aumentado de 0,86 l / habitante en 2004 a 3,74 l / habitante en 2016 (MAGRAMA, 2016). Además, debido al alto contenido de colesterol en los huevos, su consumo en España ha disminuido de 155,64 huevos por habitante en 2004 a 136,58 huevos

por habitante en 2016, a pesar de que el precio de los huevos disminuyó en los últimos años. El precio del huevo deflactado ha disminuido de 0,11 € /huevo (2004) a 0,09 € / huevo (2012) (MAGRAMA, 2013). En contraste con la alta penetración en los hogares españoles de productos lácteos enriquecidos y con bajos contenidos en grasa, la penetración sigue siendo muy limitada en otros sectores alimentarios, específicamente para los productos avícolas y los productos cárnicos.

En consecuencia, el sector cárnico y de los huevos han ido introduciendo nuevas estrategias de alimentación animal y ya se han utilizado con éxito diferentes tipos de piensos para aumentar significativamente los ácidos grasos poliinsaturados en los huevos (Lawlor *et al.*, 2010; Parpinello *et al.*, 2006). La práctica habitual de producir huevos modificados con ácidos grasos n-3 se logra básicamente al alimentar con semillas de lino y aceites marinos (aceite de pescado, harina de pescado) a gallinas ponedoras (Lawlor *et al.*, 2010). También se añaden antioxidantes para minimizar la oxidación de lípidos (Qi y Sim, 1998). En esta misma línea, las estrategias de enriquecimiento de los productos cárnicos con compuestos saludables ya han sido investigadas (Jiménez-Colmenero *et al.*, 2001; Realini *et al.*, 2004; Gillis *et al.*, 2004; Raes *et al.*, 2004; Schmid *et al.*, 2006; Wood *et al.*, 2008 y Olmedilla-Alonso *et al.*, 2013). Kraus (2015) corroboró que el n-3 como uno de los compuestos funcionales más utilizados en el mercado, y que su aplicación en los productos cárnicos es una oportunidad para su industria (Grasso *et al.*, 2014). También se han utilizado diferentes estrategias para aumentar significativamente los PUFA en carne de vacuno (Realini *et al.*, 2004, 2009; Wood *et al.*, 2008; Font i Furnols *et al.*, 2009) y en CLA (Gillis *et al.*, 2004; Raes *et al.*, 2004; Schmid *et al.*, 2006).

Sin embargo, la modificación de la composición de la grasa de la carne y del huevo para obtener un perfil de ácidos grasos que se ajuste mejor a las recomendaciones nutricionales actuales para una dieta saludable, puede afectar otras propiedades como su sabor y aroma.

No obstante, los consumidores no están dispuestos a comprometer el sabor de los alimentos funcionales por los beneficios eventuales que puedan ejercer sobre la salud (Gilbert, 2000; Augustin, 2001; Cox *et al.*, 2004; Verbeke, 2006). Por tanto, la aceptabilidad de los productos enriquecida con n-3 y CLA debería ser evaluada. En este sentido, esta tesis plantea dar respuesta a la relevancia de la aceptabilidad de los productos alimentarios enriquecidos con componentes saludables en la decisión de compra. La carne de vacuno y el huevo enriquecidos han sido escogidos como casos de estudios.

1.2 Objetivos principales

Tal y como se había comentado anteriormente, resulta relevante actualizar los conocimientos sobre las estrategias y los procesos de enriquecimiento de la carne de vacuno con componentes saludables en España, así como el análisis de las preferencias y la aceptación de los consumidores españoles hacia estos productos, ya que ello revertería en un aumento de las ventajas competitivas y la capacidad innovadora de la industria alimentaria en España. En este contexto, el objetivo principal de esta tesis es triple:

1. Analizar el impacto agregado de la evaluación hedónica de la carne de vacuno sobre las preferencias de los consumidores hacia los atributos más importantes para su compra: origen, dieta del animal, contenido de grasa, color y precio, incluyendo su enriquecimiento con n-3 y CLA. Asimismo, analizar el efecto de la información sobre el papel saludable de estos componentes sobre la aceptabilidad de la carne.
2. Analizar en tres ciudades españolas (Barcelona, Pamplona y Zaragoza) el impacto de la evaluación sensorial y la información sobre la importancia relativa de los atributos de la carne enriquecida con n-3 y CLA y los comentados anteriormente. Este análisis representa un estudio pormenorizado ofreciendo un enfoque multi-ciudad y presentando los

resultados para tres regiones españolas. Así, se pretende entender cómo valoran los consumidores de cada zona geográfica el atributo origen y comprender cómo la experiencia sensorial y la información afectan a la heterogeneidad no observada de sus preferencias.

3. Verificar la idoneidad de la técnica del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como una herramienta válida en la evaluación de la aceptación de los huevos enriquecidos con n-3 por los consumidores y contrastar sus resultados con la escala hedónica tradicional de 9-puntos. Así, se pretende evaluar la importancia relativa de los atributos de los huevos, incluido su enriquecimiento con n-3 en las decisiones de compra del consumidor en el mercado catalán.

Esta tesis contribuye a la literatura del análisis de preferencias y aceptación de los consumidores en diferentes aspectos. Por un lado, la tesis representa el primer trabajo que analizar empíricamente el impacto de la experiencia sensorial sobre la intención de compra con respecto a la carne de vacuno enriquecida con n-3 y CLA. Por otro lado, esta investigación contribuye metodológicamente a la literatura de los modelos de elección discreta (DCM) al proponer el uso del modelo de Multinomial Logit Generalizado (GMNL) recientemente desarrollado por Fiebig *et al.*, (2010), Keane, Louviere y Wasi (2010), permitiendo tener en cuenta tanto las preferencias y heterogeneidad de escala. Asimismo, esta investigación representa el primer trabajo que propone, por primera vez en la literatura del análisis sensorial, el uso del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como un método válido para discriminar entre las muestras del producto.

Para alcanzar los objetivos anteriormente planteados, se ha propuesto un enfoque metodológico basado en la realización de encuestas estratificadas por sexo y edad en cada caso de estudio para el análisis de la aceptación y preferencias de la carne de vacuno enriquecida con n-3 y CLA y el huevo enriquecido con n-3.

1.3 Enfoque metodológico y estructura de la tesis

El enfoque metodológico propuesto en esta tesis se basa en el uso de dos técnicas de preferencias declaradas como son los experimentos de elección, para responder a los dos primeros objetivos principales en el proceso Analítico Jerárquico y así dar respuesta al tercer objetivo.

En primer lugar y de una manera sintética, el experimento de elección (EE) tiene como objetivo identificar la utilidad de los atributos de los productos que los consumidores tienen en cuenta en sus decisiones de elección. Así, varias alternativas (productos) descritos por varios atributos con diferentes niveles se presentan a los encuestados en una variedad de conjuntos de elección. Se le pide al encuestado que seleccione su alternativa preferida dentro de cada conjunto de elección, revelando así su preferencia hacia ciertos atributos y niveles. En este estudio, el experimento de elección se utilizó para determinar la importancia relativa de atributos y sus niveles, en las decisiones de compra de carne de vacuno. Esta determinación de los atributos y sus niveles es uno de los primeros pasos más relevantes en la aplicación de un experimento de elección que comentaremos más adelante en esta sección.

La aplicación de los experimentos de elección, se ha planteado en tres pasos principales: El primer paso se centró en el análisis de las expectativas a través del estudio de las preferencias hacia los atributos de carne y su enriquecimiento con n-3 y CLA. El segundo paso se basó en una cata ciega (evaluación hedónica) de cuatro tipos de muestras de carne de animales alimentados de cuatro dietas diferentes (convencional, enriquecida con n-3, enriquecida con CLA y enriquecida con ambos n-3 y CLA). Después de probar las muestras, se informó a los consumidores sobre qué tipo de carne habían probado con el fin de asociar su puntuación con las diferentes muestras de carne. En el tercer paso se repitió el mismo experimento de elección para analizar la satisfacción o insatisfacción de los consumidores.

En segundo lugar, el AHP es una herramienta analítica basada en matemáticas sencillas, que permite comparar explícitamente diferentes atributos y sus niveles con el propósito de estimar la importancia relativa que posee cada elemento para el decisor que en este caso es el consumidor. La metodología AHP propone la descomposición del problema de toma de decisiones, la aceptación sensorial de un producto o la decisión de compra del mismo, en partes sucesivamente más pequeñas, el cual permite su estructuración mediante la construcción de una jerarquía de decisión. En este sentido se ha analizado la aceptación sensorial de los consumidores en una cata ciega de la aceptabilidad de tres tipos de huevo: campero, normal (convencional) y enriquecido con Omega 3. También se ha analizado la importancia relativa de los atributos más importante en la decisión de compra de huevo.

La aplicación del AHP propone un procedimiento indirecto para calcular la importancia relativa de los atributos y sus niveles en lugar de tratar de averiguar directamente el valor de las mismas preguntando al propio decisor (consumidor) por la importancia relativa de los diferentes elementos que tiene en cuenta cuando toma una decisión (comprar o aceptar sensorialmente un producto). Este procedimiento indirecto consiste en la realización de comparaciones por pares de los diferentes elementos (atributos y niveles), estableciendo de esta manera las importancias relativas de los atributos y de los niveles considerados en cada comparación.

Para la aplicación de los enfoques metodológicos anteriormente comentados, resulta primordial identificar correctamente los atributos y niveles que mejor describen la decisión del consumidor y que resulten de interés para el investigador y sus objetivos planteados. Así, la percepción de los consumidores sobre la carne y el huevo es un factor crítico, pero es a su vez una percepción compleja, dinámica y difícil de definir (Grunert, 1997). Las decisiones de compra se basan en una evaluación simultánea de múltiples atributos del producto, y los consumidores realizan un intercambio de preferencias hacia estas características en su

elección. Troy y Kerry (2010) indicaron que es esencial para la industria entender detalladamente cuales son los atributos de calidad más importantes para la carne de vacuno, así como qué hacer para mantenerlos y mejorarlos, tanto en los productos nuevos como en los ya existentes.

Algunas de las principales tendencias en los estilos de vida de los consumidores, están relacionadas con el aumento del uso de atributos extrínsecos en la percepción de su calidad, asociados a un mayor conocimiento de la relación entre alimento y salud, y a los intereses de los consumidores en el origen y producción de los productos que consumen. Mientras la carne es considerada por los consumidores como saludable y un componente importante de la dieta (Verbeke *et al.*, 2010). El consumo de carne y productos cárnicos procesados se asocia a problemas de salud, como enfermedades cardiovasculares (WHO, 2003), algunos tipos de cáncer (Sato *et al.*, 2006) y la diabetes (Schulze *et al.*, 2003). De acuerdo con Verbeke *et al.* (2010) el incremento en la transparencia sobre el valor nutricional de los productos también puede inducir cambios en la demanda y esto ha llevado a los productores a reformular algunos productos cárnicos con menos grasa o mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados.

Así, La dieta de los animales, el lugar de origen de la carne, su precio, el color, y el nivel de engrasamiento, se han identificado como criterios importantes que afectan a la percepción de los consumidores respecto a la calidad de la carne de vacuno en diferentes países. En España, Olaizola *et al.* (2005) evaluaron la importancia de determinados atributos de calidad e indicaron que el régimen de alimentación del animal, la región/origen de producción, el bienestar y las condiciones de sacrificio eran las propiedades que los consumidores consideraban más importantes. Mesías *et al.* (2005) mostraron que el origen del producto era el atributo más importante para la elección de la carne de vacuno, seguido del etiquetado de calidad, el sistema de producción y el precio. Más recientemente, Realini *et al.* (2013) indicaron que el país de origen era el factor más importante en la elección de la carne de

vacuno para los consumidores españoles, seguido del sistema de alimentación del animal, mientras que el precio fue considerado el atributo menos importante de los estudiados. Esta relevancia ligada al lugar de producción es de particular interés para desarrollar estrategias de mercado que incluyan indicaciones de origen protegidas y programas de marca, tanto para los mercados locales como regionales. El precio de los productos alimenticios es otro atributo extrínseco importante que puede afectar la decisión de compra de los consumidores (Lange *et al.*, 1998; Lockshin *et al.*, 2006), especialmente cuando el producto no se degusta previamente a la compra, como es el caso de la carne. Se han identificado atributos intrínsecos que son utilizados por los consumidores para inferir la calidad de la carne, como el color, que es el primer atributo evaluado como indicador de calidad y frescura (Faustman y Cassens, 1990; Glitsch, 2000) y el grado de engrasamiento, que se utiliza en el punto de compra como predictor de la calidad sensorial (Miller, 2002; Sánchez *et al.*, 2012) y de salud (Issanchou, 1996).

En base a la literatura anteriormente comentada, el análisis de la aceptación de los consumidores hacia los huevos enriquecidos con n-3 y la identificación de los atributos más relevantes se ha basado en los estudios ya desarrollado sobre preferencias del huevo (Adams *et al.*, 1989, Caston *et al.*, 1994, Scheideler *et al.*, 1997, Parpinello *et al.*, 2006 entre otros). Gracia *et al.* (2013) analizaron las preferencias de los consumidores españoles al comprar huevos, utilizaron, el precio como factores determinantes de uso común, el origen y el método de producción como los atributos más relevantes. Mesías *et al.*, (2011) en otro estudio de caso español utilizaron los siguientes atributos: alimentación dada a las gallinas ponedoras, si está o no enriquecida con n-3, condiciones de crianza, tamaño del huevo y precio. Ness y Gerhardy (1994) se centraron en la frescura y calidad como un factor determinante para la compra de huevos, utilizando el método de producción, origen, información de frescura y precio como atributos más importantes. Norwood y Lusk (2011), se centraron en el bienestar

de las gallinas, como el espacio habilitado por gallina, recorte de pico como un atributo potencial para inferir la importancia del bienestar animal en la decisión de compra de huevos. Así, en nuestro estudio, los atributos y niveles incluidos fueron: tipo de huevo (regular, libre y mejorado con n-3), tamaño del huevo (pequeño, medio, grande), origen (local) y precio. Estos identificados descriptores de los huevos se compararon por pares y su importancia relativa se estimó por el procedimiento de AHP.

En el segundo capítulo se abordarán los resultados globales de las investigaciones y la discusión de los mismos y finalmente en tercer capítulo se presentarán las tres publicaciones resultantes.

1.4 Bibliografía

- Norwood, F.B., & Lusk, J.L. (2011). A calibrated auction-conjoint valuation method: valuing pork and eggs produced under differing animal welfare conditions. *Journal of environmental Economics and Management*, 62(1), 80-94.
- Ness, M.R., & Gerhardy, H. (1994). Consumer preferences for quality and freshness attributes of eggs. *British Food Journal*, 96(3), 26-34.
- Gracia, A., Barreiro-Hurlé, J., & Galán, B.L. (2013). Are Local and Organic Claims Complements or Substitutes? A Consumer Preferences Study for Eggs. *Journal of Agricultural Economics*, 65(1), 49-67.
- Mesías, F.J., Martínez-Carrasco, F., Martínez, J.M., & Gaspar, P. (2011). Functional and organic eggs as an alternative to conventional production: a conjoint analysis of consumers' preferences. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(3), 532-538.
- Adams, R.L., Pratt, D.L., Lin, J.H., & Stadelman, W.J. (1989). Introduction of omega-3 polyunsaturated fatty acids into eggs. *Poultry science*, 68, 16.
- Alonso B, Jiménez-Colmenero F, Sánchez-Muniz FJ (2013). Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods. *Meat Science* 95(4): 919-930.
- Bayarri, S., Carbonell, I., Barrios, E.X., & Costell, E. (2010). Acceptability of yogurt and yogurt like products: influence of product information and consumer characteristics and preferences. *Journal of Sensory Studies*, 25, 171-189.

- Bower, J.A., Saadat, M.A., & Whitten, C. (2003). Effect of liking, information and consumer characteristics on purchase intention and willingness to pay more for a fat spread with a proven health benefit. *Food Quality and Preference*, 14(1), 65-74.
- Caston L.J., Squires, E.J., & Leeson, S. (1994). Hen performance, egg quality and the sensory evaluation of eggs from SCWL hens fed flax. *Canadian Journal of Animal Science*, 74, 347-353.
- CIAA (2011). Data and trends of the European food and drink industry. Confederation of Food and Drink Industries of the EEC. Disponible en <http://www.fooddrinkeurope.eu>
- Connor, W.E. (2000). Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 171S-175S.
- Choi H, Springston JK (2014). How to Use Health and Nutrition–Related Claims Correctly on Food Advertising: Comparison of Benefit-Seeking, Risk-Avoidance, and Taste Appeals on Different Food Categories. *Journal of health communication* 19(9): 1047-1063.
- Department of Health (1994). Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and social subjects, 46, London: Her Majesty’s Stationery Office
- Fares, H., Lavie, C., DiNicolantonio, J., O’Keefe, J., & Milani, R. (2014). Omega-3 Fatty Acids: A Growing Ocean of Choices. *Current Atherosclerosis Reports*, 16, 389.
- Faustman C, Cassens RG (1990). The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review. *Journal of Muscle Foods* 1:217-243.
- Fiebig, D. G., Keane, M. P., Louviere, J., & Wasi, N. (2010). The generalized multinomial logit model: Accounting for scale and coefficient heterogeneity. *Marketing Science*, 29(3), 393–421.
- Gillis MH, Duckett SK, Sackmann JR, Realini CE, Keisler DH, Pringle TD (2004). Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or linoleic acid on feedlot performance, carcass quality, and leptin concentrations in beef cattle. *Journal of Animal Science* 82(3): 851-859.
- Glitsch K (2000). Consumer perceptions of fresh meat quality cross-national comparison. *British Food Journal* 102:177-194.
- Grasso S, Brunton, NP, Lyng JG, Lalor F, Monahan FJ (2014). Healthy processed meat products–Regulatory, reformulation and consumer challenges. *Trends in Food Science & Technology* 39(1): 4-17.

- Grunert KG (2006). Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. *Meat Science* 74(1):149-160.
- Grunert, K. G. (1997). What's in a steak? A cross-cultural study of the quality perception of beef. *Food Quality and Preference*, 8, 157–174.
- Houseknecht KL, Vanden Heuvel JP, Moya-Camarena SY, Portocarrero CP (1998). Dietary CLA normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fatty fa/fa rat. *Biochem Biophys Res Commun*, 247(3):911.
- Issanchou S (1996). Consumer expectations and perceptions of meat and meat product quality. *Meat Science* 43 (Supplement 1):5-19.
- Jiménez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S. (2001). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat science* 59(1): 5-13.
- Kozup JC, Creyer EH, Burton S (2003). Making healthful food choices: The influence of health claims and nutrition information on consumers' evaluations of packaged food products and restaurant menu items. *Journal of Marketing* 67(2): 19-34.
- Kraus A (2015). Development of functional food with the participation of the consumer. Motivators for consumption of functional products. *International Journal of Consumer Studies* 39(1): 2-11.
- Lange C, Rousseau F, Issanchou S (1998). Expectation, liking and purchase behaviour under economical constraint. *Food Quality and Preference* 10(1):31-39.
- Lawlor, J.B., Gaudette, N., Dickson, T., House, J.D. (2010). Fatty acid profile and sensory characteristics of table eggs from laying hens fed diets containing microencapsulated fish oil. *Animal Feed Science and Technology*, 156(3-4), 97-103.
- Lockshin L, Jarvis W, d'Hauteville F, Perrouy J-P (2006). Using simulations from discrete choice experiments to measure consumer sensitivity to brand, region, price, and awards in wine choice. *Food Quality and Preference* 17(3-4):166-178.
- Lusk, J.L., Roosen, J., & Fox, J.A. (2003). Demand for beef from cattle administered growth hormones or fed genetically modified corn: A comparison of consumers in France, Germany, the United Kingdom and the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(1), 16–29.
- MAGRAMA (2015). Informe anual de la industria alimentaria española periodo 2014-2015.

- Mesías FJ, Escribano M, de Ledesma AR, Pulido F (2005). Consumers' preferences for beef in the Spanish region of Extremadura: a study using conjoint analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85(14):2487-2494.
- Miller, R. K. (2002). Factors affecting the quality of raw meat. En J. P. Kerry, J. F. Kerry, & D. Ledward (Eds.). *Meat processing: Improving quality* (pp. 27–63). Cambridge, England: Woodhead Publishing Co.
- Mintel (2015). Global New Products Database (GNPD), Food & Drink Category for Spain. <http://www.gnpd.com/sinatra/home/>
- Nayga RM (2008). Nutrition, obesity and health: policies and economic research challenges. *European Review of Agricultural Economics* 35(3): 281-302.
- OECD (2010), *Health at a Glance: Europe 2010*, OECD Publishing. Disponible en http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2010-en.
- Olaizola Tolosana AM, Whebi Z, Manrique Persiva E (2005). Quality perception and consumer attitudes to "specific quality beef" in Aragon, Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research* 3(4):418-428.
- Olmedilla-Alonso B, Granado-Lorencio F, Herrero-Barbudo, C, Blanco-Navarro I (2006). Nutritional approach for designing meat-based functional food products with nuts. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46: 537–542.
- Pariza MW, Ha YL. Conjugated dienoic derivatives of LA (1990): a new class of anticarcinogens. *Med Oncol Tumor Pharmacother*, 7(2-3):169-171
- Parpinello, G., Meluzzi, A., Sirri, F., Tallarico, N., & Versari, A. (2006). Sensory evaluation of egg products and eggs laid from hens fed diets with different fatty acid composition and supplemented with antioxidants. *Food Research International*, 39(1), 47–52.
- Parpinello, G., Meluzzi, A., Sirri, F., Tallarico, N., & Versari, A. (2006). Sensory evaluation of egg products and eggs laid from hens fed diets with different fatty acid composition and supplemented with antioxidants. *Food Research International*, 39(1), 47–52.
- Raes K, De Smet S, Demeyer D (2004). Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Animal Feed Science and Technology* 113(1-4): 199-221.

- Realini CE, Duckett SK, Brito GW, Dalla Rizza M, De Mattos D (2004). Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. *Meat Science* 66 (3): 567-577.
- Realini CE, Font i Furnols M, Sañudo C, Montossi F, Oliver MA, Guerrero L (2013). Spanish, French and British consumers' acceptability of Uruguayan beef, and consumers' beef choice associated with country of origin, finishing diet and meat price. *Meat Science* 95(1):14-21.
- Roininen, K., Lähteenmäki, L., & Tuorila, H. (1999). Quantification of Consumer Attitudes to Health and Hedonic Characteristics of Foods. *Appetite*, 33(1), 71-88.
- Sánchez M, Beriain MJ, Carr TR (2012). Socio-economic factors affecting consumer behaviour for United States and Spanish beef under different information scenarios. *Food Quality and Preference* 24(1):30-39.
- Santarelli RL, Pierre F, Corpet DE (2008). Processed meat and colorectal cancer: a review of epidemiologic and experimental evidence. *Nutrition and cancer* 60(2): 131-144.
- Sato Y, Nakaya N, Kuriyama S, Nishino Y, Tsubono Y, Tsuji I (2006). Meat consumption and risk of colorectal cancer in Japan: The Miyagi cohort study. *European Journal of Cancer Prevention* 15(3):211-218
- Scheideler, S.E., Froning, G., & Cuppett, S. (1997). Studies of Consumer Acceptance of High Omega-3 Fatty Acid-Enriched Eggs. *The Journal of Applied Poultry Research*, 6(2), 137-146.
- Schmid, A, Collomb, M, Sieber, R, Bee, G (2006). Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Science*, 73(1):29-41.
- Schulze MB, Manson JE, Willett WC, Hu FB (2003). Processed meat intake and incidence of Type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Diabetologia* 46(11):1465-1473.
- Siró I, Kápolna E, Kápolna B, Lugasi A (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A review. *Appetite* 51(3): 456-467.
- Sloan, A.E. (2008). Consumer Trends-Little Bites, Big Business. *Food Technology-Chicago*, 62(3), 19-19.
- Troy DJ, Kerry JP (2010). Consumer perception and the role of science in the meat industry. *Meat Science* 86: 214-226.

- Van Wezemael L, Caputo V, Nayga RM, Chryssochoidis G, Verbeke W (2014). European consumer preferences for beef with nutrition and health claims: A multi-country investigation using discrete choice experiments. *Food Policy* 44: 167-176.
- Verbeke W, Pérez-Cueto FJA, De Barcellos MD, Krystallis A, Grunert KG (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. *Meat Science* 84: 284-292.
- Viana, MM, Dos Santos Silva, VL, Trindade, M.A. (2014). Consumers' perception of beef burgers with different healthy attributes. *LWT-Food Science and Technology*, 59(2): 1227-1232.
- WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO technical report series 916. Geneva: WHO Library Cataloguing In-publication Data.
- Wood, JD, Enser, M, Richardson, RI, Whittington, FM (2008). Fatty acids in meat and meat products. En *Fatty acids in foods and their health implications*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Yu L. (2001) Free radical scavenging properties of CLA. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 49(7):3452-6.



CAPÍTULO **2** **DISCUSIÓN GLOBAL DE LOS
RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Con el objetivo de minimizar la redundancia y la repetición de los resultados y sus discusiones en este capítulo respecto a los expuestos posteriormente en el capítulo 3, hemos decidido plantear una breve discusión de los resultados globales de las tres investigaciones a través de una serie de preguntas relevantes. A continuación, se exponen las preguntas planteadas y discusiones de las mismas.

2.1 ¿La información provista afecta a los resultados de la decisión de compra?

Los resultados mostraron que la información provista afectó significativamente a la decisión de compra. Este resultado está en consonancia con los resultados presentados en la literatura (McGill y Iacobucci, 1992; Cardello, 2003; Lee *et al.*, 2015; Fenger *et al.*, 2015 entre otros) en los cuales se demostró que la información provista, el contexto y el entorno juegan un papel importante en la definición de las preferencias y decisiones de compra.

Es relevante comentar que las expectativas creadas cuando los consumidores son informados, respecto al enriquecimiento de la carne con n-3, fueron muy positivos, pero no tanto el enriquecimiento con el CLA. Este resultado arroja luz sobre la importancia de la familiaridad de los consumidores con los componentes saludables propuestos para enriquecer los productos alimentarios ya que el desconocimiento de las mismas reflejaría un potencial rechazo de la innovación (Siró *et al.*, 2008).

Para los consumidores que no fueron informados sobre el n-3 y el CLA dieron muchísima importancia al atributo contenido en grasa como factor determinante de la compra en acuerdo a los resultados obtenidos por Van Wezemae *et al.* (2014), mientras no valoraron el enriquecimiento de la carne con n-3 y tampoco con el CLA. No obstante, los consumidores informados valoraron positivamente el n-3 pero no tanto el CLA. Estos resultados reflejan que enriquecer la carne con componentes saludables supondría el riesgo de que los consumidores dejen de fijarse en el contenido en grasa lo que supondría una percepción adversa y no

deseada del enriquecimiento en sí. Parece que los consumidores perciben el hecho de que la carne esté enriquecida como “suficiente” al tener el efecto contrapuesto a las grasas saturadas. Un hecho que supondría un potencial problema para un comportamiento saludable en el consumo de la carne de vacuno.

En esta misma línea, cuando la carne fue probada, la importancia relativa del enriquecimiento como reclamo de salud mejoró significativamente a nivel global y con el n-3 en particular. Los resultados reflejaron que el CLA definitivamente no está preferido independientemente del contexto (sin o con información) y de la experiencia sensorial (antes de probar o después de probar).

2.2 ¿Fue relevante el enriquecimiento con PUFA como factor determinante de compra?

Los resultados mostraron que la no provisión de una información suficiente y detallada sobre los reclamos de salud del enriquecimiento con PUFA y no tener una experiencia sensorial previa, éstos no serían relevantes en la decisión de compra del consumidor. No obstante, los resultados reflejaron que la experiencia sensorial juega un papel más importante que la información por si sola en la definición de las decisiones de compra. Así, podemos afirmar que los procesos de enriquecimientos deben de estar acompañados con información detalla del proceso y posiblemente ofrecer al consumidor una experiencia sensorial previa al acto de compra.

En este contexto, los resultados demostraron que la diferencia entre las expectativas y la experiencia para los no informados es más grande que la diferencia para los consumidores informados, confirmando así lo comentado anteriormente respecto al papel de la información en la creación de las preferencias.

En el caso del huevo enriquecido con Omega 3, parece que su enriquecimiento juega un papel menor en la decisión del consumidor en la compra de huevo. Los precios elevados del producto y la poca disponibilidad de este tipo de huevo en todos los puntos de compra de alimentos representan una de las barreras más importantes a su extensión. Resulta relevante en primer lugar como factor decisivo el tipo y el tamaño del huevo.

2.3 ¿La información provista afectó los resultados de la evaluación hedónica?

Los resultados demostraron que la carne enriquecida con n-3 fue la mejor aceptada en comparación a las otras carnes. Resulta igualmente relevante comprobar que las carnes enriquecidas con PUFA en general obtuvieron relativamente mejores resultados que las carnes convencionales independientemente de si los consumidores hayan recibido o no información. Lo más relevante en esta parte es la información provista para contestar los experimentos de elección antes de la prueba sensorial. Los resultados demostraron que la información entregada y explicada no influyó en los resultados de aceptabilidad. Comparando los resultados de aceptabilidad no existieron diferencias estadísticamente significativas.

En este sentido, esta tesis contribuye a corroborar la validez del enfoque metodológico propuesto y sus diferentes etapas al no afectar los resultados de aceptabilidad con o sin información. Así, consideramos que las condiciones de una cata ciega en la cual los consumidores no supieron que carnes están probando se ha mantenida en las diferentes condiciones del experimento. No obstante, estos resultados parecen contradictorios a lo que otros estudios mencionaron respecto a que la información provista podría afectar las expectativas sensoriales (Morales *et al.*, 2013 y Meillon *et al.*, 2010).

En el caso del huevo enriquecido con mega 3, los resultados obtenidos tanto con el método tradicional de análisis de aceptación como el nuevo método AHP, reflejan una baja aceptación global de los huevos enriquecidos con omega 3 que revise cuidadosamente la

mezcla del pienso usado para minimizar el impacto negativo que el proceso de enriquecimiento incluyendo el uso de antioxidantes como la Vitamina E, entre otros enfoques, según lo propuesto por Leeson *et al.* (1998).

2.4 Limitaciones de los enfoques metodológicos aplicados y propuestas futuras

Una de las limitaciones más importantes es el carácter hipotético del enfoque metodológico seguido en los experimentos de elección. Esta decisión principalmente se debió a la imposibilidad de disponer del producto y del presupuesto suficientes para plantearse un experimento real de compra sin decepcionar a los consumidores. Con el sesgo hipotético hacemos referencia a la diferencia entre lo que un encuestado indica que compraría en una encuesta o entrevista y lo que realmente haría en el mercado real. Según Loomis (2014), el sesgo hipotético en las encuestas refleja el viejo dicho de que "hay una diferencia entre decir y hacer". No obstante, siguiendo las recomendaciones de Loomis (2014) para minimizar tal sesgo hemos utilizado un enfoque *ex ante* (*cheap talk*) propuesto por Carlsson *et al.* (2005).

En esta línea, también es una limitación el tamaño muestral utilizado para el análisis de preferencias y aceptación del huevo enriquecido con Omega 3. Resulta muy interesante analizar la validez y estabilidad de los resultados del AHP en comparación con la escala hedónica de 9 puntos utilizando una muestra más grande y utilizando otro producto alimentario.

2.5 Conclusiones

Los dos atributos más importantes que definieron la decisión de compra de los consumidores de la carne en las tres ciudades estudiadas fueron el nivel de engrasamiento y el precio de la carne. La importancia relativa los otros atributos evaluados dependieron de la ciudad estudiada. El color de la carne fue importante en Barcelona y Pamplona, el origen en Zaragoza y Pamplona y la dieta en Zaragoza. Cuando un atributo fue relevante, la carne ideal fue aquella con un ligero nivel de engrasamiento, un precio medio-bajo, color rojo brillante, localmente producida y no enriquecida con CLA. A pesar de que la importancia relativa de la dieta animal fue la más baja de los atributos evaluados, los resultados indicaron que los productores podrían diferenciar la carne en el mercado a través de la modificación en el proceso productivo, porque la mayoría de los consumidores encontraron ventajas sensoriales para la carne enriquecida con *omega-3* o CLA, y estuvieron dispuestos a pagar más por este tipo de carne. Los esfuerzos de marketing para la carne enriquecida con ácidos grasos beneficiosos podrían ser más exitosos con los consumidores de Barcelona quienes mostraron mayor probabilidad de compra para este tipo de carne.

Los resultados mostraron que las oportunidades de comercialización de la carne enriquecida en n-3 parecen prometedoras en España. El desarrollo de nuevos conceptos de producto para la industria cárnica modificando los perfiles de la grasa a través de componentes bioactivos en la carne podría satisfacer las tendencias de la demanda de los consumidores de productos alimenticios saludables. La información relacionada con el proceso de enriquecimiento con ácidos grasos beneficiosos y sus potenciales beneficios para la salud son factores clave para promover estos productos. Finalmente, resulta relevante comentar la adecuación de los enfoques metodológicos propuestos tanto para el caso de estudio de la carne como los huevos enriquecidos, en particular el uso del AHP como una técnica de evaluación hedónica de la aceptabilidad de los productos alimentarios.

2.6 Bibliografía

- Lee, P. Y., Lusk, K., Miroso, M., & Oey, I. (2015). Effect of information on Chinese consumers' perceptions and purchase intention for beverages processed by high pressure processing, pulsed-electric field and heat treatment. *Food Quality and Preference*, 40, 16–23.
- Fenger, M. H., Aschemann-Witzel, J., Hansen, F., & Grunert, K. G. (2015). Delicious words—Assessing the impact of short storytelling messages on consumer preferences for variations of a new processed meat product. *Food Quality and Preference*, 41, 237–244.
- Cardello, A. V. (2003). Consumer concerns and expectations about novel food processing technologies: Effects on product liking. *Appetite*, 40(3), 217–233.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., & Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite*, 51(3), 456–467.
- McGill, L. A., & Iacobucci, D. (1992). The role of post-experience comparison standards in the evaluation of unfamiliar services. *Advances in Consumer Research*, 19, 570–578.
- Meillon, S., Urbano, C., Guillot, G., & Schlich, P. (2010). Acceptability of partially dealcoholized wines—Measuring the impact of sensory and information cues on overall liking in real-life settings. *Food Quality and Preference*, 21(7), 763–773.
- Morales, R., Aguiar, A., Subiabre, I., & Realini, C. E. (2013). Beef acceptability and consumer expectations associated with production systems and marbling. *Food Quality and Preference*, 29(2), 166–173.
- Van Wezemael, L., Caputo, V., Nayga, R. M., Chryssochoidis, G., & Verbeke, W. (2014). European consumer preferences for beef with nutrition and health claims: A multicountry investigation using discrete choice experiments. *Food Policy*, 44, 167–176
- Leeson, S., Caston, L. and Maclaurin, T. (1998), “Organoleptic evaluation of eggs produced by laying hens fed diets containing graded levels of flaxseed and vitamin E”, *Poultry Science*, Vol. 77, pp. 1436-1440
- Loomis, J. B. (2014). Strategies for overcoming hypothetical bias in stated preference surveys. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 39(1), 34-46.
- Carlsson, F., Frykblom, P. and Lagerkvist, B.J. (2005), “Using cheap talk as a test of validity in choice experiments”, *Economics Letters*, Vol. 89 No. 2, pp. 147-152.



CAPÍTULO **3** LAS PUBLICACIONES

UPC

3.1.La primera publicación: Impact of hedonic evaluation on consumers' preferences for beef attributes including its enrichment with n-3 and CLA fatty acids.

Baba, Y.; Kallas, Z.; Costa-Font, M.; Gil, J.M., Realini, C. (2016) Impact of hedonic evaluation on consumers' preferences for beef attributes including its enrichment with n-3 and CLA fatty acids. *Meat Science*. 111, 9-17. Food Science & Technology, Q1, Impact factor: 2.81, Citations: 5

ATENCIÓN!

Las páginas 32 a 42, que contienen el artículo citado,
deben consultarse en la web del editor

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174015300759>

3.2.La Segunda Publicación: Consumer preferences and acceptability for enriched beef with omega-3 and conjugated linoleic acid in three Spanish cities

Baba, Y.; Realini, C.; Kallas, Z.; Pérez-Juan, M.; Sañudo, C.; Albertí, P.; Insausti, K. (2017). Consumer preferences and acceptability for enriched beef with omega-3 and conjugated linoleic acid in three Spanish cities. *ITEA* 113(2), 1-17. Economics and Business, Q4, Impact factor: 0.39, Citations: 0 (accepted-will be published in june 2017) doi.org/10.12706/itea.2017.012

Impacto de la experiencia sensorial y la información sobre las preferencias de los consumidores por la carne de vacuno enriquecida en *omega-3* y ácido linoleico conjugado en tres ciudades españolas

Y. Baba¹, C.E. Realini^{2,*}, Z. Kallas¹, M. Pérez-Juan², C. Sañudo³, P. Albertí⁴ y K. Insausti⁵

¹ Centro de Investigación en Economía y Desarrollo Agroalimentario (CREDA-UPC-IRTA) C/ Esteve Terrades, 8, Castelldefels, Barcelona, España

² Departamento de Tecnología Alimentaria, IRTA. Finca Camps i Armet Monells, España

³ Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza. C/ Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza, España

⁴ Unidad de Tecnología en Producción Animal, CITA Gobierno de Aragón. Avenida de Montañana 930, 50059 Zaragoza, España

⁵ ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadia, 31006 Pamplona, España

Resumen

Este trabajo analiza el impacto de la información sobre el efecto en la salud del enriquecimiento de la carne con ácidos grasos *omega-3* (*n-3*) y el ácido linoleico conjugado (CLA) y la experiencia sensorial sobre la importancia relativa de los atributos de la carne de vacuno (dieta animal, nivel de engrasamiento, precio, origen y color) en Barcelona, Zaragoza y Pamplona ($n = 647$ consumidores). Se utilizó un experimento de elección que se analizó con el modelo Multinomial Generalizado y que fue aplicado antes y después de que los consumidores evaluaran la aceptabilidad de la carne enriquecida. Los atributos más importantes antes de recibir información y experiencia sensorial, fueron el nivel de engrasamiento y el precio. Además, el color fue relevante en Barcelona y Pamplona y el origen en Zaragoza y Pamplona. Después de recibir información y experiencia sensorial, el precio y la dieta animal fueron los factores más importantes. Los precios más bajos fueron elegidos en Zaragoza y los medio-bajos en Pamplona y Barcelona, mientras que la carne enriquecida con *n-3* fue elegida frente a la enriquecida con CLA o convencional. Los consumidores de Pamplona fueron los menos influenciados por la información, pero los más influenciados por la experiencia sensorial. Los resultados obtenidos permitirían desarrollar diferentes estrategias locales de comercialización para una carne enriquecida con *n-3* basadas en la explotación de distintos atributos.

Palabras clave: Preferencias de los consumidores, experimento de elección, modelo logit generalizado (G-MNL), *n-3*, CLA.

Abstract

Impact of sensory experience and information on consumer preferences for enriched beef with *omega-3* and conjugated linoleic acid in three Spanish cities

This study evaluates the impact of information about the health benefits of enriched meat with *omega-3* (*n-3*) fatty acids and conjugated linolenic acid (CLA) and the sensory experience on the relative importance of beef attributes (animal diet, level of fatness, price, origin, color), in Barcelona, Zaragoza and

* Autor para correspondencia: carolina.realini@unorte.edu.uy

Pamplona (n = 647 consumers). A choice experiment analyzed with the Generalized Multinomial Model was applied before and after consumer evaluation of the acceptability of enriched beef. The most important attributes before receiving information and sensory experience were the level of fatness and price. In addition, color was relevant in Barcelona and Pamplona and origin in Zaragoza and Pamplona. After receiving information and sensory experience, price and animal diet were the most important attributes. The lowest prices were selected in Zaragoza and the medium-low prices in Pamplona and Barcelona, while *n*-3 enriched beef was chosen against CLA enriched meat or conventional beef. Consumers from Pamplona were the least influenced by information, but the most influenced by sensory experience. Results would allow developing different local marketing strategies for enriched meat with *n*-3 fatty acids based on the exploitation of different attributes.

Key words: Consumer preferences, choice experiment, generalized logit model (G-MNL), *n*-3, CLA.

Introducción

La preocupación por la salud se está convirtiendo en un factor determinante para el consumo de alimentos (Siró *et al.*, 2008). Así, cuando la información sobre las propiedades saludables de un alimento se exponen claramente, la intención de compra se ve aumentada considerablemente (Wagner *et al.*, 2015) y la percepción del riesgo hacia ciertas enfermedades disminuye significativamente. La demanda de alimentos está evolucionando hacia una nueva gama de productos que a menudo está relacionada con el cuidado de la salud y la prevención de enfermedades.

En relación con los productos cárnicos, varias estrategias han sido investigadas para incluir compuestos saludables en los mismos (Olmedilla-Alonso *et al.*, 2013). Olmedilla-Alonso *et al.* (2006) mencionaron que el desarrollo de productos cárnicos funcionales tiene un mercado potencial. Kraus (2015) identificó el *omega*-3 (*n*-3) como uno de los compuestos funcionales más utilizados en el mercado, y que su aplicación en los productos cárnicos es una oportunidad para su industria (Grasso *et al.*, 2014). Van Wezemael *et al.* (2014) comentaron que las oportunidades de marketing relacionadas con el beneficio de la aplicación de moléculas con propiedades saludables adaptables a la carne de vacuno son prometedoras, e incentivaron a la industria cárnica a be-

neficiarse de estos factores como una estrategia de diferenciación de producto y de segmentación de mercado.

En esta misma línea, la importancia de estudiar los procesos de enriquecimiento de la carne de vacuno y el estudio de las preferencias de los consumidores hacia estos productos, revertiría en un aumento de las ventajas competitivas y la capacidad innovadora de la industria cárnica en España. Esta industria ocupa el quinto puesto del sector industrial del país y el primero de la industria agroalimentaria (Chamorro *et al.*, 2013). Sin embargo, este sector no ha sido tan innovador como otros y algunos datos (CIAA, 2011) indican que solo el 5,2% de las innovaciones en alimentación vienen del sector cárnico. Troy y Kerry (2010) indicaron que es esencial para la industria entender detalladamente cuales son los atributos de calidad más importantes para la carne de vacuno, así como qué hacer para mantenerlos y mejorarlos. No obstante, analizar dichas preferencias es un proceso complejo, debido a su carácter multidimensional y dinámico.

Albertí *et al.* (2013), Olmedilla-Alonso *et al.* (2013) y Realini *et al.* (2013) evaluaron el enriquecimiento de la carne de vacuno en ácidos grasos *n*-3 y en ácido linoleico conjugado (CLA). En el mercado español, los productos cárnicos enriquecidos con *n*-3 aún están en sus inicios. Aunque ya ha empezado la comer-

cialización de carne de cerdo enriquecida con *n*-3. Hasta la fecha, se han utilizado con éxito diferentes estrategias de alimentación animal para aumentar significativamente los ácidos grasos poliinsaturados (Realini *et al.*, 2009; Morales *et al.*, 2013) y el ácido linoleico conjugado (Gillis *et al.*, 2004) en la carne de vacuno. Sin embargo, la modificación de la composición de la grasa de la carne para obtener un perfil de ácidos grasos que se ajuste mejor a las recomendaciones nutricionales actuales para una dieta saludable, puede afectar otras propiedades como su sabor y aroma. No obstante, los consumidores podrían no estar dispuestos a comprometer el sabor de los alimentos funcionales por los beneficios eventuales que puedan ejercer sobre la salud (Verbeke, 2006). Por tanto, el análisis del impacto de la experiencia sensorial sobre las preferencias de los consumidores hacia la carne de vacuno enriquecida, representa una oportunidad para entender este intercambio entre preferencia, salud y sabor.

Las preferencias de los consumidores y por tanto la decisión de compra de un producto alimenticio, dependen de muchos factores como son, entre otros, los atributos del producto, las variables socioeconómicas, las opiniones y actitudes, la percepción del riesgo, el entorno sociocultural y el nivel de información que posee el consumidor (Siró *et al.*, 2008). Entender las preferencias comienza con el estudio de los atributos intrínsecos y extrínsecos que posee el producto y la importancia que estos tienen en la decisión de compra.

El origen del producto cobra cada vez más importancia en el análisis de las preferencias como a) un atributo proxy, indicador de cercanía del lugar de producción al punto de venta o consumo (Ridley *et al.*, 2015), b) un indicador de calidad asociada a una zona geográfica concreta (Van der Lans *et al.*, 2001) o c) un descriptor del etnocentrismo de los consumidores relacionado con la cultura y la historia local (Bryła, 2015).

El estudio de las preferencias de los consumidores debe incluir también las características sensoriales de los productos ya que juegan un papel importante para la aceptación de los alimentos (Verbeke, 2005). La experiencia sensorial tiene una fuerte influencia en la formación de las preferencias finales de los consumidores (Heid y Hamm, 2013), ya que modifica la percepción de calidad del producto. Gabrielyan *et al.* (2014) mencionaron que los atributos intrínsecos como el sabor son una base fundamental para las expectativas de calidad, ya que éstos determinan la decisión de repetir o no la compra de un producto. Annett *et al.* (2008) comprobaron que la información referente a la salud y la experiencia sensorial representan los factores más relevantes para la aceptación de los alimentos funcionales. No obstante, la decisión de compra no depende sólo de las propiedades físico-químicas del producto, sino también de las expectativas que el consumidor tiene del mismo.

El objetivo de este estudio es analizar en tres ciudades españolas (Barcelona, Pamplona y Zaragoza) el impacto de la evaluación sensorial y la información, sobre la importancia relativa de los atributos dieta del animal, origen, precio, grado de engrasamiento y color de la carne de vacuno convencional o enriquecida con ácidos grasos *n*-3 y CLA. Este artículo representa un análisis adicional al realizado en Baba *et al.* (2016), que ofrece resultados globales para España siguiendo un enfoque multi-ciudad y presenta resultados para tres regiones españolas. Los objetivos específicos son: a) investigar el efecto de la información suministrada a los consumidores, sobre los efectos saludables de los ácidos grasos *n*-3 y el CLA, sobre la aceptabilidad global de la carne enriquecida con estos compuestos y como dicha aceptabilidad afecta las preferencias, b) entender cómo valoran los consumidores de cada zona geográfica el atributo origen y c) comprender cómo la experiencia sensorial y la información afectan a

la heterogeneidad no observada de las preferencias de los consumidores en cada ciudad como una aportación metodológicamente novedosa.

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo con 647 consumidores de las tres ciudades divididos en dos grupos según la información recibida. El primer grupo (muestra A) estaba formado por 325 consumidores que recibieron información al inicio del estudio, sobre cómo se enriquece la carne y los beneficios saludables que tienen los ácidos grasos *n-3* y el CLA¹ (Barcelona: 106, Zaragoza: 115 y Pamplona: 106 consumidores). El segundo grupo (muestra B) estaba formado por 322 consumidores que no recibieron ninguna información (Barcelona: 100, Zaragoza: 113 y Pamplona: 109 consumidores). Los consumidores se seleccionaron en cada región utilizando el método de muestreo por cuotas y estratificación por sexo y edad. Más detalles sobre las características socio-demográficas de los consumidores se pueden consultar en Baba et al. (2016). El enfoque metodológico consistió en tres pasos principales: 1) se analizaron las preferencias esperadas (expectativas) hacia los atributos de la carne de vacuno mediante el experimento de elección. 2) se realizó una cata ciega (evaluación hedónica) de muestras de carne de animales alimentados con cuatro dietas (convencional, enriquecida con *n-3*, enriquecida con CLA y enriquecida con *n-3* y CLA). Después de probar las muestras, se in-

formó a los consumidores sobre qué tipo de carne habían probado. 3) Se repitió el mismo experimento de elección.

El experimento de elección

El experimento de elección tiene como objetivo identificar la utilidad de los atributos y sus niveles de los productos que los consumidores tienen en cuenta en sus decisiones de elección. Así, varias alternativas (productos) descritas por varios atributos con diferentes niveles se presentan a los encuestados en una variedad de conjuntos de elección. Se le pide al encuestado que seleccione su alternativa preferida dentro de cada conjunto, revelando así su preferencia hacia ciertos atributos y niveles. En este estudio, el experimento de elección se utilizó para determinar la importancia relativa de cinco atributos y sus niveles, en las decisiones de compra de la carne de vacuno. Los atributos evaluados en este estudio fueron la dieta del animal, el origen de la carne, el color, el nivel de engrasamiento y el precio. Estos atributos se escogieron teniendo en cuenta su importancia en las decisiones de compra de los consumidores [para más detalles referirse a Realini et al. (2014)].

Se evaluaron cuatro niveles del atributo dieta que se corresponden con el tipo de carne de vacuno utilizado en la evaluación sensorial (convencional, enriquecido con *omega-3*, enriquecido con CLA, enriquecido con *omega-3* y CLA). El origen tuvo dos niveles, el primero que incluía Barcelona, Zaragoza o Pamplona como "producido localmente" y el segundo "otro origen español" como no producido lo-

1. La información fue la siguiente: "los ácidos grasos *omega-3* pueden jugar un papel importante en la salud humana porque están involucrados en la prevención de enfermedades del corazón y algunos cánceres. Más recientemente, se ha demostrado en estudios con animales que el CLA (ácido linoleico conjugado) puede presentar propiedades anti-cancerígenas y efectos positivos sobre el sistema inmunitario y algunas enfermedades cardíacas y diabetes. La carne, el pescado y los huevos son las únicas fuentes significativas de estos ácidos grasos en la dieta. Cuando se alimentan los terneros con piensos enriquecidos en *omega-3* y/o CLA, se obtiene una carne enriquecida en estos ácidos grasos".

calmente. La elección de estas ciudades, además de ser regiones productoras de carne de vacuno, se debe en primer lugar a ser un ámbito geográfico que permite extraer una muestra que sería una proxy de la población a nivel nacional. La idiosincrasia de los zaragozanos, el tamaño medio de la ciudad y el nivel de renta son, en gran medida, representativos de la media en España (García y Rodrigo, 2001; Barreiro-Hurlé et al., 2009), lo que hace que los hábitos de compra y la reacción ante un nuevo producto serían extrapolables al resto del país. Además, Zaragoza aglutina no solo la mayor parte de la población provincial sino más de la mitad de la población regional. Asimismo, para mejorar dicha representatividad, se escogieron otras zonas geográficas. Barcelona como la segunda ciudad más poblada de España después de Madrid, y Pamplona como la ciudad más poblada de Navarra. En ambos casos, se representaban como ciudades con alto nivel de heterogeneidad sociocultural y alto grado de etnocentrismo (Fernández-Ferrín y Bande-Vilela, 2013) en los cuales el factor local podría cobrar, a priori, más importancia. Además, se evaluaron dos niveles de color de la carne, "rojo pálido" y "rojo brillante" y dos niveles de engrasamiento de los filetes, "grasa moderadamente visible" y "grasa levemente visible". El color 'rojo pálido' correspondió a '1C' y el 'rojo brillante' a '3' utilizando los estándares de referencia de color de AUS-MEAT (2012), mientras que la 'grasa moderadamente visible' correspondió a '7' y la 'grasa levemente visible' correspondió a '3' utilizando las tarjetas de fotografía de grasa

infiltrada del USDA (2007). Se manipularon fotos de filetes de entrecot utilizando un editor de imágenes para obtener los niveles de color y engrasamiento evaluados, como lo han hecho con éxito otros autores (Papanagiotou et al., 2013). Finalmente, el precio se incluyó como otro atributo clave con cuatro niveles determinados a través de una muestra piloto². El nivel del precio seleccionado se definió en € por unidad de consumo (bandeja que contenía un entrecot de 0.3 kg) de la siguiente forma: 6,6 € precio alto, 5,7 € medio-alto, 4,8 € medio-bajo y 3,9 € bajo. Se utilizó un diseño ortogonal factorial fraccionado con 16 conjuntos de elección siguiendo el diseño de experimento de elección de respuesta dual (Kallas y Gil, 2012) y agrupados en 2 bloques³.

Modelo econométrico y la importancia relativa de los atributos

Según los modelos probabilísticos que analizan los datos obtenidos del experimento de elección, la probabilidad de que un individuo n elegirá el producto i (P_{in}) entre otros productos ($j = 1$ a J) de un grupo de ellos (C) se formula como sigue:

$$P_{in} = \frac{e^{\mu V_{in}}}{\sum_{j=1}^{j=J} e^{\mu V_{jn}}} \quad \forall i \in C \quad [1]$$

donde μ es el término de escala que es inversamente proporcional a la desviación estándar del término error. De los diferentes modelos disponibles⁴ para la estimación de los

2. Se llevó a cabo un estudio exploratorio con 25 individuos, solicitando a los participantes que indicaran la máxima intención de pago por la carne enriquecida con una pregunta abierta. Finalmente, los niveles de precio incluidos en el experimento de elección se seleccionaron para cubrir el 90% de los valores obtenidos.

3. Más detalles sobre el diseño experimental se puede consultar en Kallas et al. (2014) y Baba et al. (2016).

4. Una comparación de los principales modelos utilizados en los experimentos de elección y una justificación y explicación del uso se puede encontrar en Baba et al. (2016) y remitimos el lector a Fiebig et al. (2010) para los detalles de estimación, la función de máxima verosimilitud y los fundamentos teóricos del modelo G-MNL.

datos declarados en los experimentos de elección, se ha utilizado el modelo Logit Multinomial Generalizado (G-MNL) de Fiebig et al. (2010) principalmente debido a su mejor ajuste y su capacidad de incluir la heterogeneidad no observada de las preferencias (coeficientes aleatorios alrededor de los atributos) y la heterogeneidad del término de escala como medida de la variación del grado de aleatoriedad en el proceso de toma de decisiones de los encuestados y por lo tanto el grado de certeza de los individuos en sus elecciones. En los experimentos de elección, los encuestados pueden interpretar las tareas de elección de los productos de varias maneras al haber distintos niveles de atención, así como al existir diferentes grados de certeza en su elección (Train y Weeks, 2005). Finalmente, para el cálculo de la importancia relativa, se utilizaron las utilidades marginales (β_k) correspondientes a los niveles de los atributos estimados. Así, el ratio de la utilidad de un atributo particular respecto a la suma de las utilidades de todos los atributos, se utilizó para calcular la importancia relativa de un atributo (Green y Rao, 1971).

Muestreo de la carne y la evaluación sensorial

Las muestras de carne para el estudio de consumidores se obtuvieron de 48 machos enteros de la raza Frisona alimentados con una de las cuatro dietas evaluadas. Todas las dietas tuvieron una composición de base similar, diferenciándose en el contenido de semilla de lino entera y ácido linoleico conjugado (CLA): CON (ración comercial convencional, 0% lino y 0% CLA), OME3 (ración convencional enriquecida con ácidos grasos *omega*-3, 10% de semilla de lino), CLA (ración convencional enriquecida con CLA, 2% de CLA protegido), y OME3CLA (ración convencional enriquecida con ácidos grasos *omega*-3 y CLA, 10% de semilla de lino más un 2% de CLA protegido).

Los parámetros productivos y las características de la canal de los animales se pueden consultar en Albertí et al. (2013), la calidad de carne en Barahona et al. (2015), y la preparación de las muestras de carne para el análisis sensorial en Realini et al. (2014).

Para el análisis sensorial, se realizaron 10 sesiones en Barcelona, Zaragoza y Pamplona. Los consumidores evaluaron en cata ciega, la aceptabilidad de las 4 muestras de carne según un protocolo estándar. Cada consumidor puntuó la aceptabilidad utilizando una escala de 9 puntos (1 "me disgusta extremadamente", 2 "me disgusta mucho", 3 "me disgusta moderadamente", 4 "me disgusta ligeramente", 5 "ni me gusta ni me disgusta", 6 "me gusta ligeramente", 7 "me gusta moderadamente", 8 "me gusta mucho", 9 "me gusta extremadamente"). Los datos de aceptabilidad global fueron analizados utilizando el procedimiento MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), y la separación de medias se realizó utilizando el test de Tukey. En el modelo estadístico para cada ciudad, se incluyó la dieta como efecto fijo, el consumidor como efecto aleatorio, y la sesión como efecto de bloque. Para la estimación del G-MNL se utilizó el paquete NLOGIT 5 con el procedimiento GMXLOGIT.

Resultados

Impacto de la experiencia sensorial sobre la importancia relativa de los atributos

Los resultados del impacto de la experiencia sensorial sobre la importancia relativa de los atributos para cada ciudad y grupo de consumidores se muestran en la Tabla 1. Como se puede comprobar, el origen de la carne fue un atributo relevante para los consumidores de Zaragoza y Pamplona, pero no significativo para los de Barcelona. Asimismo, se comprueba que la experiencia sensorial tuvo un

Tabla 1. Importancia relativa de cada atributo para los consumidores sin y con información de Barcelona, Zaragoza y Pamplona, antes y después de la evaluación sensorial
 Table 1. Relative importance of each attribute for consumers with and without information in Barcelona, Zaragoza and Pamplona, before and after the sensory evaluation

	Barcelona			Zaragoza			Pamplona					
	Sin información			Sin información			Sin información					
	Antes	Después	Con información	Antes	Después	Con información	Antes	Después	Con información			
Origen	7,3% ^{ay} (-0,02 0,17)	3,6% ^{ay} (-0,12 0,19)	10,6% ^{**ax} (0,02 0,19)	3,8% ^{by} (-0,05 0,13)	18,4% ^{***ax} (0,07 0,30)	9,8% ^{*bx} (0,01 0,20)	13,5% ^{***ax} (0,05 0,22)	13,1% ^{***ax} (0,06 0,20)	15,1% ^{***ax} (0,07 0,23)	9,1% ^{***bx} (0,03 0,15)	14,8% ^{***ax} (0,05 0,25)	2,6% ^{by} (-0,11 0,16)
Dieta	9,1% ^{bx} (-0,12 0,30)	29,8% ^{***ax} (0,14 0,45)	32,1% ^{***bx} (0,16 0,49)	39,7% ^{***ax} (0,26 0,53)	10,9% ^{bx} (-0,10 0,32)	16,7% ^{**ay} (0,01 0,33)	23,1% ^{***ay} (0,11 0,36)	21,2% ^{***ay} (0,06 0,36)	7,2% ^{bx} (-0,04 0,18)	25,1% ^{***ax} (0,15 0,35)	12,7% ^{**bz} (0,01 0,24)	24,6% ^{***ay} (0,07 0,42)
Engrasamiento	23,8% ^{***ax} (0,10 0,37)	14,6% ^{***bz} (0,04 0,26)	22,8% ^{***ay} (0,12 0,34)	16,5% ^{**b} (0,07 0,26)	25,7% ^{***ax} (0,10 0,41)	34,1% ^{***bx} (0,22 0,46)	31,1% ^{***ax} (0,21 0,08)	12,4% ^{***b} (0,04 0,21)	27,5% ^{***ax} (0,16 0,39)	20,1% ^{**by} (0,11 0,29)	29,2% ^{***ax} (0,17 0,41)	21,7% ^{**b} (0,03 0,40)
Color	28,0% ^{***ax} (0,17 0,39)	11,8% ^{**bx} (0,01 0,23)	15,4% ^{**ax} (0,02 0,29)	6,7% ^{*by} (-0,01 0,15)	17,8% ^{**ay} (0,01 0,36)	3,7% ^{by} (-0,01 0,13)	2,2% ^{ay} (-0,04 0,08)	7,2% ^{az} (-0,03 0,17)	25,8% ^{***ax} (0,17 0,34)	11,8% ^{***bx} (0,04 0,20)	19,0% ^{***ax} (0,11 0,27)	20,0% ^{***ax} (0,05 0,34)
Precio (€/bandeja de 0,3 kg)	31,8% ^{***bx} (0,16 0,47)	40,2% ^{***ax} (0,23 0,57)	19,1% ^{**bz} (0,05 0,34)	33,4% ^{***ay} (0,20 0,47)	27,2% ^{***,bx} (0,12 0,43)	35,6% ^{***ax} (0,21 0,50)	30,0% ^{***bx} (0,17 0,43)	46,1% ^{***ax} (0,30 0,62)	24,4% ^{***bx} (0,14 0,35)	33,9% ^{***ax} (0,23 0,45)	24,2% ^{***by} (0,10 0,39)	31,2% ^{***ay} (0,12 0,50)

, Valores estadísticamente diferentes de cero con un nivel de significancia del 10%, 5% y 1%.

^{a,b} Diferencias significativas de las importancias relativas entre "antes" y "después" en cada ciudad y cada nivel de información.

^{x,y,z} Diferencias significativas de las importancias relativas entre las tres ciudades para el mismo tratamiento (antes y después) y el mismo factor (sin información y con información).

La significancia de los valores en negrita se muestra por el correspondiente intervalo de confianza del 95%.

efecto relativizador de la importancia de este atributo para los dos grupos de consumidores, con y sin información, en Zaragoza y Pamplona.

Respecto a la dieta del animal, los resultados mostraron que antes de la experiencia sensorial, los consumidores sin información en las tres ciudades no valoraron este atributo, pero después de probar el producto su importancia aumentó significativamente. Sin embargo, para los consumidores que recibieron información, este atributo ya comienza con una importancia relevante en Barcelona y Zaragoza mostrando un efecto positivo de la información. Dicha importancia relativa se vio enfatizada después de la evaluación hedónica en Pamplona y Barcelona, constatando de forma general, un impacto positivo de la experiencia sensorial y una heterogeneidad de dicho impacto según la ciudad estudiada.

Para ambos tipos de consumidores y antes de la experiencia sensorial, el atributo engrasamiento fue uno de los más importantes en las tres ciudades. Después de la evaluación hedónica y para ambos grupos de consumidores, este atributo perdió importancia relativa con la excepción de los consumidores sin información en Zaragoza.

Con respecto al color de la carne, los resultados demostraron su relevancia con una importancia relativa similar para los consumidores en Barcelona y Pamplona, pero con menor importancia en Zaragoza. La información recibida y la experiencia sensorial contribuyeron a disminuir su importancia debido al desplazamiento de las preferencias hacia los otros atributos analizados en Barcelona y Pamplona.

Finalmente y como cabía esperar, el atributo precio se mostró como uno de los factores claves en el proceso de elección. Los resultados mostraron un patrón interesante después de la experiencia sensorial. En las tres

ciudades y para ambos tipos de consumidores, la importancia relativa de este atributo aumentó significativamente después de la evaluación hedónica, especialmente para los consumidores informados de Zaragoza.

Impacto de la experiencia sensorial sobre las utilidades de los niveles de los atributos

Para pormenorizar los resultados anteriores, es necesario analizar las utilidades marginales de cada nivel de cada atributo, en cada ciudad, tipo de consumidor y situación de elección. Estos resultados se presentan en las Tablas 2 y 3 donde se puede comprobar una alta bondad del ajuste (pseudo- R^2 entre 0,21 y 0,34) de los modelos G-MNL estimados.

Centrándose en el atributo origen, los coeficientes positivos y significativos de las utilidades de sus niveles indican, de una manera general, una preferencia por los productos producidos localmente tanto en Zaragoza como en Pamplona. No obstante, esta preferencia no es relevante para la mayoría de los consumidores en Barcelona.

En esta misma línea, antes de la experiencia sensorial y en las tres ciudades, los consumidores sin información no valoraron ningún nivel del atributo dieta. No obstante, para estos mismos consumidores, después de la evaluación hedónica, se comprobó una preferencia significativa hacia la carne enriquecida con $n-3$. Dicha preferencia se realizó en mayor medida en Barcelona y Pamplona. Por otro lado, antes de probar las muestras de carne, los consumidores con información mostraron una preferencia hacia la carne enriquecida con $n-3$ y CLA en Barcelona y Zaragoza y hacia la carne enriquecida con $n-3$ en Pamplona. En este sentido, es relevante comentar que la mayor disutilidad de la carne convencional fue para los consumidores en Barcelona, seguida por Zaragoza y Pamplona. Este patrón de preferencias cambió después de probar la carne y la utilidad de la carne enri-

Tabla 2. Parámetros aleatorios de los modelos multinomial generalizado para los consumidores sin y con información de Barcelona, Zaragoza y Pamplona, antes y después de la evaluación sensorial
 Table 2. Random parameters of the Generalized Multinomial models for consumers with and without information in Barcelona, Zaragoza and Pamplona, before and after the sensory evaluation

		Parámetros aleatorios en la función de utilidad (β) del modelo Multinomial Generalizado (G-MNL)											
		Barcelona			Zaragoza			Pamplona					
		Sin información		Con información		Sin información		Con información		Sin información		Con información	
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Origen	Otro origen español	-0,15 ^{ay}	-0,06 ^{ay}	-0,23 ^{**ay}	-0,07 ^{by}	-0,32 ^{**ax}	-0,16 ^{**bx}	-0,21 ^{***ay}	-0,26 ^{***ax}	-0,35 ^{***ax}	-0,21 ^{***bx}	-0,44 ^{***ax}	-0,04 ^{by}
	Producido localmente ⁺	0,15 ^{ay}	0,06 ^{ay}	0,23 ^{**ay}	0,07 ^{by}	0,32 ^{**ax}	0,16 ^{**bx}	0,21 ^{***ay}	0,26 ^{***ax}	0,35 ^{***ax}	0,21 ^{***bx}	0,44 ^{***ax}	0,04 ^{by}
Dieta	Convencional ⁺	-0,24 ^{bx}	-0,51 ^{***ax}	-0,89 ^{***bx}	-1,02 ^{***ax}	0,11 ^{ax}	-0,23 ^{ay}	-0,40 ^{**ay}	-0,40 ^{**ay}	-0,10 ^{bx}	-0,69 ^{***ax}	-0,30 ^{az}	-0,32 ^{ay}
	Con n-3	0,02 ^{bx}	0,57 ^{***ax}	0,04 ^{by}	0,42 ^{***ay}	0,04 ^{bx}	0,33 ^{**ay}	-0,01 ^{by}	0,30 ^{**az}	0,12 ^{bx}	0,49 ^{***ax}	0,41 ^{**bx}	0,53 ^{***ax}
	Con CLA	0,10 ^{ax}	-0,18 ^{ax}	0,34 ^{ax}	0,12 ^{ay}	-0,28 ^{ax}	-0,13 ^{ax}	0,07 ^{ax}	-0,32 ^{*ax}	-0,17 ^{ax}	0,25 ^{ax}	-0,34 ^{ax}	-0,27 ^{ay}
	Con n-3 y CLA	0,14 ^{ax}	0,11 ^{ax}	0,50 ^{**ax}	0,48 ^{***ax}	0,13 ^{ax}	0,03 ^{ax}	0,34 ^{**ay}	0,43 ^{**ax}	0,16 ^{ax}	-0,06 ^{ax}	0,23 ^{az}	0,05 ^{ay}
Engrasamiento	Visible moderada	-0,51 ^{***ay}	-0,26 ^{**by}	-0,49 ^{***ay}	-0,31 ^{***bx}	-0,45 ^{**ay}	-0,58 ^{**bx}	-0,50 ^{***ay}	-0,24 ^{***bx}	-0,64 ^{***ax}	-0,47 ^{***bx}	-0,87 ^{***ax}	-0,37 ^{**bx}
	Visible leve ⁺	0,51 ^{***ay}	0,26 ^{**by}	0,49 ^{***ay}	0,31 ^{***bx}	0,45 ^{***ay}	0,58 ^{**bx}	0,50 ^{**ay}	0,24 ^{***bx}	0,64 ^{***ax}	0,47 ^{***bx}	0,87 ^{***ax}	0,37 ^{**bx}
Color	Rojo pálido	-0,60 ^{***ax}	-0,21 ^{**bx}	-0,33 ^{**ay}	-0,12 ^{by}	-0,31 ^{*ay}	-0,06 ^{ay}	0,03 ^a	-0,14 ^{ay}	-0,60 ^{**ax}	-0,28 ^{***bx}	-0,56 ^{**ax}	-0,34 ^{**bx}
	Rojo brillante ⁺	0,60 ^{**ax}	0,21 ^{**bx}	0,33 ^{**ay}	0,12 ^{by}	0,31 ^{*ay}	-0,06 ^{ay}	-0,03 ^a	0,14 ^{ay}	0,60 ^{**ax}	0,28 ^{***bx}	0,56 ^{**ax}	0,34 ^{**bx}
Precio (€/bandeja de 0,3 kg)	6,6 (medio-alto)	-0,70 ^{***bx}	-0,96 ^{***ax}	-0,38 ^{*by}	-0,75 ^{***ay}	-0,57 ^{**bx}	-0,70 ^{***ay}	-0,69 ^{***bx}	-1,18 ^{***ax}	-0,69 ^{**ax}	-0,79 ^{***ay}	-0,88 ^{**ax}	-0,68 ^{**by}
	5,7 (medio-bajo)	0,53 ^{**ax}	0,35 ^{bx}	0,44 ^{**ax}	0,06 ^{bx}	0,09 ^{ay}	-0,23 ^{ax}	0,19 ^{ay}	0,01 ^{ax}	0,15 ^{ay}	-0,21 ^{ax}	0,32 ^{ay}	-0,06 ^{ax}
	4,8 (medio-bajo)	0,68 ^{***x}	0,51 ^{**x}	-0,08 ^{by}	0,51 ^{**ax}	0,08 ^{by}	-0,42 ^{**az}	0,27 ^{*by}	-0,53 ^{***ax}	0,45 ^{**x}	0,19 ^{*y}	0,55 ^{**ax}	0,40 ^{*by}
	3,9 (bajo) ⁺	-0,50 ^{ax}	0,09 ^{ax}	0,03 ^{ax}	0,16 ^{ay}	0,38 ^{*by}	0,51 ^{*ay}	0,22 ^{bx}	0,64 ^{***ax}	0,09 ^{ax}	0,81 ^{bx}	0,01 ^{ax}	0,34 ^{ay}
	No compra	-0,20 ^{by}	-1,07 ^{**az}	0,01 ^{bx}	-0,57 ^{**ay}	0,10 ^{*bx}	0,52 ^{*ay}	-0,72 ^{**ay}	-0,58 ^{**by}	0,15 ^{bx}	0,70 ^{***ax}	0,23 ^{bx}	0,66 ^{***ax}

⁺ Coeficientes estimados cambiando el nivel base de los atributos.

^{***}, ^{**}, ^{*} Valores estadísticamente diferentes de cero con un nivel de significancia del 10%, 5% y 1 %.

^{a,b} Diferencias significativas de los parámetros entre "antes" y "después" en cada ciudad y cada nivel de información.

^{x,y,z} Diferencias significativas de los parámetros entre las tres ciudades para el mismo tratamiento (antes y después) y el mismo factor (sin información y con información).

Tabla 3. Desviaciones estándar y parámetros de escala de los modelos multinomial generalizado para los consumidores sin y con información de Barcelona, Zaragoza y Pamplona, antes y después de la evaluación sensorial
 Table 3. *Standard deviations and scale parameters of the Generalized Multinomial models for consumers with and without information in Barcelona, Zaragoza and Pamplona, before and after the sensory evaluation*

	Desviaciones estándar independientes de los parámetros obtenidas a partir de los valores de la diagonal de la matriz de Cholesky											
	Barcelona			Zaragoza			Pamplona					
	Sin información		Con información	Sin información		Con información	Sin información		Con información			
Origen	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después		
	0,04	0,13	0,19	0,19**	0,01	0,02	0,15*	0,10	0,01	0,02	0,07	0,31**
Dieta	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,13	0,12	0,21	0,16*	0,01	0,09	0,15*	0,02	0,10	0,06	0,05	0,34**
Producido localmente*	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,52**	1,52**	0,77***	1,99***	0,84***	1,18***	0,18	1,26***	0,51**	1,27***	0,45	1,35***
Convencional+	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,61**	0,50***	0,41	1,71***	0,30	1,15***	0,22	0,37***	0,36	0,55***	0,43	1,02***
Con n-3	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,80***	0,63***	0,70**	0,43***	0,31	1,03***	0,29	0,92***	0,48**	0,43**	0,54**	1,08***
Con CLA	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,70	1,35***	0,74**	1,76***	0,79**	1,90***	0,29	1,25***	0,37*	1,33***	0,24	0,93**
Con n-3 y CLA	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	1,75***	1,04***	1,78***	1,05***	2,44***	1,14**	1,77***	1,16	1,6	1,38***	2,83***	2,05***
Engrasamiento	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	2,10***	1,08***	1,74***	1,12***	2,57***	1,70***	1,65***	1,28***	1,39***	1,26***	2,31***	2,06***
Visible leve+	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,07	0,39***	0,72	0,27***	1,34***	0,69***	0,46***	0,52	1,13***	0,43	1,38***	0,56***
Color	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,09	0,31***	0,50***	0,39***	1,38***	0,50***	0,50***	0,41***	1,01***	0,40***	1,29***	0,70***
Rojo brillante+	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	1,44***	1,61***	1,56***	1,15***	1,44***	0,87***	1,03***	1,17***	1,33***	1,57***	1,48***	1,17***
6,6 (alto)	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,69**	0,57**	0,91***	0,62***	0,43*	1,13***	0,41*	0,34*	0,61***	1,09***	0,92**	1,11***
5,7 (medio-alto)	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,99***	0,75***	1,27***	0,91***	0,76**	0,46***	0,63***	0,66***	0,93***	0,96***	0,80***	2,51***
4,8 (medio-bajo)	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	1,48***	0,89***	0,94***	0,81***	0,86***	1,030***	0,55	0,93	1,15***	1,40***	1,27***	0,94***
3,9 (bajo) +	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	1,46***	2,56***	1,78***	2,13***	2,51***	2,55***	2,44***	3,00**	2,33***	1,97***	2,27***	2,51***
No compra	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,99**	0,14 ^b	0,26 ^a	0,06 ^b	1,42***	0,09 ^b	0,82 ^a	0,06 ^b	1,02***	0,15 ^b	1,59***	0,36 ^b
Varianza en la escala τ	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,10 ^a	0,16 ^a	0,10 ^a	0,11 ^a	0,08 ^a	0,08 ^a	0,00 ^b	0,63 ^a	0,01 ^a	0,09 ^a	0,08 ^a	0,09 ^a
Parámetro de ponderación γ	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	650,65	585,47***	643,94**	507,65***	671,96***	587,65***	543,70***	590,21***	611,51***	485,78	791,10***	598,49
LLR	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,29	0,26	0,27	0,21	0,27	0,23	0,21	0,23	0,25	0,20	0,34	0,26
Pseudo-R ²	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	0,29	0,26	0,27	0,21	0,27	0,23	0,21	0,23	0,25	0,20	0,34	0,26

Parámetros de escala

+ Coeficientes estimados cambiando el nivel base de los atributos.

*** Valores estadísticamente diferentes de cero con un nivel de significancia del 10%, 5% y 1%.

^{a,b} Diferencias significativas de los parámetros entre "antes" y "después" en cada ciudad y cada nivel de información.

LLR: Log Likelihood ratio test.

quecida con $n-3$ aumentó significativamente en las tres ciudades. Se puede comprobar cómo este tipo de carne aportó más utilidad a los consumidores en Pamplona que a los de Barcelona y Zaragoza.

Para el nivel de engrasamiento de la carne, los resultados mostraron una preferencia por un contenido visible pero leve de grasa en las tres ciudades tanto antes como después de la experiencia sensorial. En este sentido, se pudo comprobar un patrón bastante destacable después del análisis sensorial. La utilidad otorgada al nivel de engrasamiento visible y leve disminuyó significativamente en la mayoría de los casos analizados. Los consumidores en Pamplona fueron los más sensibles en comparación a los de Zaragoza y Barcelona.

Igualmente, para el color de la carne, se identificó un claro comportamiento de los consumidores. En Barcelona y Pamplona se mostró una preferencia hacia el color rojo brillante de la carne, mientras que en Zaragoza no se presentó una diferencia entre los dos niveles del atributo color. No obstante, esta preferencia disminuyó significativamente después de la experiencia sensorial al haber un desplazamiento de la utilidad hacia niveles más relevantes de los otros atributos, especialmente para los consumidores informados de Barcelona que dejaron de mostrar preferencias por algún color.

En cuanto al atributo precio, tanto antes como después de la experiencia sensorial se pudo comprobar un rechazo del precio alto de la carne en las tres ciudades. Así, en Barcelona y Pamplona los consumidores mostraron una preferencia hacia el precio medio-bajo, mientras que en Zaragoza dicha preferencia la otorgaron al precio más bajo ofrecido. En esta misma línea, es relevante destacar que después del análisis sensorial el rechazo del precio alto de la carne aumentó significativamente, con más énfasis para los consumidores con información, especialmente en Zaragoza

y Barcelona, confirmando que el proceso de enriquecimiento no debe resultar en un precio mayor o igual a 4,8 € por unidad de producto en Barcelona y Pamplona y mayor o igual a 3,9 € en Zaragoza.

Finalmente, respecto a la opción de no compra, los resultados mostraron que los consumidores de Barcelona prefirieron alguno de los productos de carne ofrecidos en el experimento de elección frente a no comprar nada; especialmente después de haber probado los diferentes tipos de carne (el coeficiente correspondiente a no comprar, vuelve a ser negativo y significativo después del análisis sensorial). No obstante, sucede lo contrario para los consumidores en Pamplona, ya que el coeficiente de no comprar fue positivo y significativo principalmente después de la experiencia sensorial, lo que implica que en algunos casos los encuestados no eligieron ninguna de las opciones evaluadas. En el caso de Zaragoza, los consumidores que no recibieron información mostraron un ligero rechazo a algunas de las alternativas, mientras que los que recibieron información eligieron algunos de los productos ofrecidos frente a no elegir ningún producto.

Impacto de la experiencia sensorial sobre la heterogeneidad no observada

Tal y como se ha comentado anteriormente, la heterogeneidad no observada en el experimento de elección se presenta principalmente según dos términos. La heterogeneidad del factor de escala que se estima a través del coeficiente τ y la heterogeneidad alrededor de la media de los atributos y sus niveles que se estima a través de las desviaciones estándar estimadas de la distribución de los parámetros. Para la primera, cuando más grande es el, más heterogeneidad no observada existe y por tanto el grado de aleatoriedad en el proceso de toma de decisiones es más alto y el grado de certeza de los individuos en sus elec-

ciones es más bajo. Para la segunda, cuando más altos son los valores de las desviaciones estándar más heterogeneidad no observada existe alrededor de los atributos.

Analizando los resultados (Tabla 3), se puede comprobar que en las tres ciudades el coeficiente τ disminuyó significativamente después de la experiencia sensorial y de una manera más pronunciada para los consumidores sin información (con excepción de los consumidores con información en Zaragoza)⁵. Ello demostró que la experiencia sensorial formó un escenario homogeneizador en el proceso de decisión y que las elecciones de los consumidores fueron menos aleatorias. No obstante, la heterogeneidad no observada no mostró ningún patrón claro ya que se pudieron comprobar aumentos y disminuciones de los valores para ambos tipos de consumidores y en las tres ciudades⁶.

Impacto de la información sobre la aceptabilidad de los tipos de carne

La aceptabilidad global de las carnes se muestra para las tres ciudades en la Tabla 4. Los resultados expuestos se pueden interpretar desde tres perspectivas. La primera fue comprobar, en cada ciudad, si la información influyó la aceptabilidad global de cada tipo de carne. Así, por ejemplo, se comprobó si la evaluación hedónica de los consumidores en Barcelona de la carne enriquecida con *n*-3 fue diferente para los que recibieron información o los que no. En este sentido, los resultados

mostraron que la aceptabilidad de la carne no presentó diferencias significativas entre las diferentes dietas salvo para la carne convencional en Barcelona. No obstante, a nivel agregado de toda la muestra, los resultados confirmaron un impacto no significativo de la información sobre la aceptabilidad.

La segunda perspectiva fue analizar si, para cada grupo de consumidores y en cada ciudad, los consumidores evaluaron distintamente las cuatro dietas analizadas. Así, por ejemplo, se comprobó si la evaluación sensorial de los consumidores sin información en Barcelona para los cuatro tipos de carne es parecida a la de los consumidores con información para las mismas muestras. Los resultados de los consumidores que no recibieron información mostraron que en Barcelona existieron diferencias significativas entre la aceptabilidad de la dieta *n*-3 respecto a la de las otras carnes, confirmando el por qué la utilidad de la carne enriquecida con *n*-3 en el experimento de elección aumentó significativamente después de la experiencia sensorial. Este patrón se repite igualmente para el mismo tipo de consumidores en Zaragoza y Pamplona, pero también con una aceptabilidad superior y significativa para la carne enriquecida con CLA. Respecto a los consumidores que sí recibieron información, los resultados no muestran cambios significativos a los anteriores. La carne con la aceptabilidad más elevada fue la de la dieta *n*-3 en Zaragoza, Pamplona y Barcelona. En esta última ciudad, se evaluó también positivamente la dieta *n*-3 y CLA.

5. Las comparaciones estadísticas de los factores de escala entre las tres ciudades no están contrastadas debido a que los modelos actuales de GMNL no estiman los coeficientes de este factor a nivel individual. Así, los resultados comparativos del factor de escala entre ciudades se deben de interpretarse teniendo en cuenta este hándicap. No obstante, tal y como propone Fiebig et al. (2010) en su propuesta del GMNL, dichas comparaciones se podrían estimar haciendo que el factor de escala sea una función de la variable de interés, en este caso las ciudades (pp. 8, ecuación 12). No obstante, estos modelos, debido a su complejidad, están por encima de los objetivos de este trabajo pero que merecen ser investigados en futuros trabajos.

6. Al no tener ningún patrón o tendencias claras de los resultados de las desviaciones estándares de los atributos en las tres ciudades, no sería relevante contrastar estadísticamente las diferencias.

Tabla 4. Medias de la aceptabilidad global de la carne de animales alimentados con diferentes dietas para los consumidores sin y con información de Barcelona, Zaragoza y Pamplona

Table 4. Averages of the overall acceptability of meat from animals fed with different diets for consumers with and without information Barcelona, Zaragoza and Pamplona

Información	Convencional		n-3		CLA		n-3 y CLA		Observaciones	
	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con
Barcelona	6,02 ^{a, g, x}	5,36 ^{b, g, y}	6,41 ^{a, f, x}	5,98 ^{a, f, xy}	6,05 ^{a, g, x}	5,76 ^{a, g, x}	6,01 ^{a, g, x}	5,99 ^{a, f, x}	100	106
Zaragoza	5,77 ^{a, g, x}	6,18 ^{a, g, x}	6,19 ^{a, f, x}	6,50 ^{a, f, x}	6,20 ^{a, f, x}	5,96 ^{a, h, x}	5,73 ^{a, g, x}	5,97 ^{a, h, x}	113	115
Pamplona	5,41 ^{a, g, y}	5,52 ^{a, g, y}	5,94 ^{a, f, x}	5,79 ^{a, f, y}	5,87 ^{a, f, x}	5,54 ^{a, g, x}	5,48 ^{a, g, x}	5,38 ^{a, g, x}	109	104
Total	5,73 ^a	5,70 ^a	6,17 ^a	6,10 ^a	6,04 ^a	5,76 ^a	5,74 ^a	5,79 ^a	322	325

^{a,b} Las medias para cada tipo de carne, en una misma fila con distintos superíndices son diferentes ($P < 0,05$). Es decir, comparaciones entre los valores de los consumidores sin información frente a los valores de los consumidores con información para cada tipo de carne.

^{f,g,h} Las medias para cada grupo de consumidores, en una misma fila con distintos superíndices son diferentes ($P < 0,05$). Es decir, comparación de los valores de las 4 muestras de carne en cada grupo de consumidores (sin información y con información) dentro de cada ciudad.

^{x,y} Las medias en una misma columna con distintos superíndices son diferentes ($P < 0,05$).

La tercera perspectiva fue comprobar cómo se evaluó cada tipo de dieta en cada grupo de consumidores y ciudad. Así, por ejemplo, se comprobó si la aceptabilidad de la carne enriquecida con n-3 para los consumidores sin información fue diferente entre Barcelona, Zaragoza y Pamplona. Los resultados mostraron un alto grado de homogeneidad en cuanto a las evaluaciones obtenidas. Los valores no presentaron diferencias significativas, excepto dieta convencional con y sin información y dieta enriquecida con n-3 con información, donde los consumidores de Pamplona asignaron puntuaciones sensoriales más bajas.

Discusión

Cuando los consumidores en las tres ciudades se enfrentaron por primera vez a un nuevo producto, cuyo conocimiento y experiencia sensorial aún no habían sido formados, su decisión de compra se basó de forma general en el precio y el contenido de grasa visible, mien-

tras que la dieta animal no fue considerada. La importancia relativa de los demás atributos evaluados dependió de la ciudad estudiada. El color de la carne fue relevante para los consumidores de Barcelona y Pamplona y el origen para los consumidores de Zaragoza.

El impacto de la experiencia sensorial y la información demostraron ser factores claves para la creación de las preferencias de los consumidores. Estudios previos también confirmaron la importancia de la evaluación hedónica y la información sobre la aceptación de los productos alimentarios (Stefani *et al.*, 2006) y la disposición a pagar hacia los productos beneficiosos para la salud. En esta misma línea, Napolitano *et al.* (2010) destacaron la importancia de la información sobre la disposición a pagar por la carne de vacuno ecológica. En este estudio, el impacto de la información suministrada dependió de la experiencia sensorial. La información produjo un cambio en las preferencias de los consumidores previo a la experiencia senso-

rial. Sin embargo, las preferencias fueron muy similares para los consumidores con y sin información después de la valoración sensorial de los distintos tipos de carne. En este sentido, cuando los consumidores fueron informados sobre los beneficios saludables que aportaría para la salud humana este nuevo producto, el atributo dieta del animal pasó a ser uno de los factores determinantes de la formación de las preferencias para los consumidores de Barcelona y Zaragoza. Se destaca sin embargo, que los consumidores de Pamplona fueron indiferentes a la información recibida y no cambiaron significativamente sus preferencias, siendo la dieta animal el factor menos relevante en sus decisiones de compra. No obstante, el impacto de la experiencia sensorial sobre las preferencias de los consumidores fue especialmente significativo para los consumidores de Pamplona. Después de haber probado la carne, el precio y la dieta animal fueron los principales factores seguidos por la grasa visible y el color. Una tendencia similar fue observada para los consumidores de Barcelona, aunque la dieta animal y no el precio, fue el factor con más peso en la decisión. Los consumidores de Zaragoza también consideraron el precio y la dieta con prioridad, mientras que el origen de la carne ocupó el tercer lugar en importancia y por último la grasa visible. A diferencia de los consumidores de Barcelona y Pamplona, el color de la carne no fue importante para los consumidores de Zaragoza, mientras que si lo fue su origen.

Los consumidores europeos están cada vez más interesados en cómo se producen los ali-

mentos. Así, Verbeke *et al.* (2010) mostraron como desde el punto de vista del consumidor la carne saludable está asociada con el sistema de producción y a cómo los animales fueron alimentados y tratados. Napolitano *et al.* (2010) indicaron que la información sobre los sistemas de producción puede resultar determinante sobre las preferencias de la carne de vacuno, lo que supone una herramienta potencial para la diferenciación de la carne. Igualmente, en estudios previos realizados en España, la alimentación que recibe el animal se ha identificado como un factor importante en la decisión de compra de los consumidores (Realini *et al.*, 2013).

Según los últimos datos disponibles en el mercado español (Intel, 2015), los nuevos productos alimentarios con reclamos de salud crecieron un 172.2% en el periodo 2010-2014⁷ de los cuales los productos cárnicos⁸ alcanzaron un crecimiento del 531.8%⁹. La proliferación de estos productos ha llevado a las autoridades públicas responsables de la política alimentaria a nivel europeo de regular continuamente la aparición de estos nuevos reclamos cuya actual normativa autoriza el uso de 222 reclamos (Reglamento 432/2012). Analizando los productos cárnicos, varios reclamos de salud han sido introducidos en España en el periodo 2010-2014. De los reclamos más importantes, en primera posición se encuentra la categoría "aptos para", seguida por el reclamo "sin", el reclamo "ecológico" y finalmente el reclamo "enriquecido y funcional"¹⁰ (Intel, 2015). Los productos cárnicos funcionales y enriquecidos con compuestos saludables, pese a representar una

7. En el periodo 2010-2014 hubo en el mercado español 12,351 nuevos productos alimentarios con reclamos de salud de los cuales el 11.87% fueron lanzados en el 2010 y el 32.31% en el 2014.

8. La categoría de los productos cárnicos no incluye los productos avícolas y sucedáneos cárnicos.

9. En el periodo 2010-2014 hubo en el mercado español 640 nuevos productos cárnicos con reclamos de salud de los cuales el 6.88% fueron lanzados en el 2010 y el 43.44% en el 2014.

10. El reclamo "apto para" recoge principalmente los productos aptos para los celíacos entre otros. El reclamo "sin" agrupa a las características bajo/sin grasa, bajo/sin colesterol, bajo/sin sal entre otros. El reclamo "enriquecido y funcional" agrupa las características antioxidantes naturales, el *omega-3* y alto en proteína.

pequeña cuota de los nuevos productos cárnicos con reclamos de salud, han experimentado un crecimiento del 0,16% en el año 2010 al 2,97% en el año 2014. Un dato que confirma la constatación de Olmedilla-Alonso *et al.* (2006) de que el desarrollo de los productos cárnicos funcionales tendría un mercado potencial en el futuro. En España, desde el año 2000 fueron introducidos en el mercado 14 productos cárnicos con el reclamo de salud "enriquecido con $n-3$ " (Mintel, 2015), principalmente con productos procesados a base de carne de cerdo. No obstante, los productos enriquecidos con $n-3$ a base de carne de ternera fueron irrelevantes.

Datos nacionales indicaron que solo el 5,2% de las innovaciones en alimentación vienen del sector cárnico (CIAA, 2011) y un porcentaje semejante fue encontrado en nuestro estudio utilizando la base de datos Mintel (2015) durante el periodo 2010-2014. Recientemente, Van Wezemael *et al.* (2014) incentivaron a la industria cárnica de vacuno a desarrollar productos con propiedades saludables como una estrategia de diferenciación en el mercado. Sin embargo, los consumidores no estarían dispuestos a comprometer el sabor de los alimentos funcionales por los beneficios eventuales que puedan ejercer sobre la salud (Verbeke, 2006). Los resultados de este estudio demostraron que una carne enriquecida con $n-3$ a través de la modificación de la dieta del animal tiene una aceptabilidad sensorial superior a la de una carne convencional [para más detalles consultar Realini *et al.* (2014) y Barahona *et al.* (2015)]. Estos resultados indican que tanto la información suministrada, especialmente en Barcelona y Zaragoza, como la experiencia sensorial, especialmente en Pamplona, respaldan el desarrollo de estrategias que mejoren la calidad nutricional de la carne de vacuno como una oportunidad de diferenciación de producto para la industria cárnica en España. Antes de la experiencia sensorial, los consumidores mostraron una preferencia hacia la

carne enriquecida con $n-3$ y CLA, mientras que después de la evaluación hedónica se comprobó una preferencia clara hacia la carne enriquecida con $n-3$, aportando más utilidad a los consumidores de Pamplona que a los de Barcelona y Zaragoza. La carne enriquecida con CLA y especialmente la convencional fueron las menos valoradas después de la experiencia sensorial. Los resultados sensoriales y de preferencias de los consumidores de este estudio concuerdan con Grasso *et al.* (2014) y Kraus (2015) que identificaron a los ácidos grasos $n-3$ como uno de los compuestos funcionales más utilizados en el mercado e indicaron que su aplicación en los productos cárnicos es una oportunidad para su industria.

Los consumidores de todas las ciudades evaluadas en el presente estudio prefirieron carne con un engrasamiento leve frente al moderado. Sin embargo, la importancia relativa del nivel de grasa visible en la carne disminuyó después de la experiencia sensorial, mientras que el precio y la dieta fueron priorizados. Tampoco hubo efecto de la información suministrada sobre la importancia de la grasa visible después de probar la carne, excepto en Zaragoza donde su importancia disminuye para los consumidores informados. Una vez que los consumidores informados constatan que la aceptabilidad de la carne enriquecida con $n-3$ es superior a la convencional, la dieta animal pasa a ser más relevante que el nivel de grasa visible en la carne. Kallas *et al.* (2014) indicaron que los consumidores informados están dispuestos a aceptar mayores niveles de grasa si ésta es enriquecida con ácidos grasos saludables.

Los resultados mostraron también que el precio más alto fue la opción con menor preferencia para todos los consumidores, especialmente después de la experiencia sensorial. Sin embargo, la mayor utilidad fue proporcionada por el precio medio-bajo y no por el precio más bajo para los consumidores de

Barcelona y Pamplona, probablemente debido a una percepción negativa de la carne demasiado barata. Se ha visto que el precio es un indicador de calidad y seguridad, asociándose un precio alto a una mayor calidad y un precio demasiado bajo a carne poco segura (Verbeke *et al.*, 2010). Es muy relevante en este sentido comprobar que en Zaragoza, al contrario que en Pamplona y Barcelona, los consumidores informados y con experiencia sensorial que mostraron una preferencia hacia la carne enriquecida condicionan sus elecciones al intervalo más bajo de los precios ofrecidos. Una información clave para la industria cárnica y sus responsables de marketing, para definir políticas de diferenciación de precios más eficientes por ciudad.

El color de la carne fue uno de los factores igualmente importantes para los consumidores de Barcelona y Pamplona, mientras que no lo fue para la decisión de compra de los consumidores de Zaragoza. Se ha indicado que el color es un atributo clave en la comercialización de la carne fresca, ya que es el primer atributo de calidad que ve el consumidor y lo utiliza como indicador de frescura y salubridad. Sin embargo, Taylor (1996) indicó que el color de la carne fresca no está bien correlacionado con su calidad sensorial. No obstante, el consumidor aún demanda carne con un color rojo intenso. Los consumidores de Barcelona y Pamplona prefirieron el color rojo brillante frente al rojo pálido, de acuerdo con Steenkamp y VanTrijp (1996), quienes encontraron una evaluación positiva cuando el color rojo de la carne aumentaba. Estos resultados indican que diferentes estrategias de conservación y presentación de la carne podrían desarrollarse en los mercados de las diferentes ciudades. El envasado al vacío en Zaragoza, donde el color de la carne no fue importante, y el envasado en atmósfera modificada en Barcelona y Pamplona, donde el color rojo brillante es un criterio de elección de la carne, podrían ser formatos a evaluar como opción de envasado en los puntos de venta.

El origen geográfico de la carne fue un factor extrínseco importante para los consumidores de Zaragoza y en menor medida de Pamplona, pero no fue importante para los de Barcelona. Se ha señalado al origen como un indicador de seguridad (Verbeke *et al.*, 2010) y se lo ha vinculado al valor de "localidad", de "sensación de pertenencia del consumidor" (Bernués *et al.*, 2003;), aceptación social y soporte a los productores locales (Papanagiotou *et al.*, 2013; Ridley *et al.*, 2015). En el presente estudio, la carne producida localmente fue la preferida frente a otros orígenes nacionales. No obstante, resulta llamativo la no significancia de este atributo para los consumidores de Barcelona (independientemente de la información y experiencia sensorial) y los de Pamplona (después de recibir información y probar la carne), que *a priori* se había esperado una preferencia mayor si consideramos el origen como un descriptor del etnocentrismo y la historia local (Bryła, 2015). Otros autores también mostraron que los consumidores prefieren la carne que proviene de productores locales, del país o región donde residen (Mennecke *et al.*, 2007). La preferencia relativa por la carne producida localmente, indica que la indicación geográfica protegida y las marcas que promueven la carne local tienen de partida un potencial de marketing en España, especialmente en Zaragoza.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agroalimentarias (Proyecto INIA RTA2009-00004-CO2). Los autores agradecen la asistencia proporcionada al personal técnico de la Universidad Pública de Navarra, La Universidad de Zaragoza y del IRTA.

Bibliografía

- Albertí P, Gómez I, Mendizabal JA, Ripoll G, Barahona M, Sarriés V, Insausti K, Beriain MJ, Purroy A, Realini C (2013). Effect of whole linseed and rumen-protected conjugated linoleic acid enriched diets on feedlot performance, carcass characteristics, and adipose tissue development in young Holstein bulls. *Meat Science* 94: 208-214.
- Annett LE, Muralidharan V, Boxall PC, Cash SB, Wismer, WV (2008). Influence of health and environmental information on hedonic evaluation of organic and conventional bread. *Journal of Food Science* 73: 50-57.
- AUS-MEAT (2012). Beef and veal color reference standards. Disponible en http://www.australianmeat.com/Foodservice/Proteins/Beef/Australian_Beef_Chiller_Assessment/ (31 marzo 2016).
- Baba Y, Kallas Z, Costa-Font M, Gil, JM; Realini EC (2016) Impact of hedonic evaluation on consumers' preferences for beef enriched with Omega 3: A Generalized Multinomial Logit Model approach. *Meat Science* 111: 9-17.
- Barahona M, Olleta JL, Sañudo C, Albertí P, Panea B, Pérez-Juan M, Realini CE, and Campo MM (2015). Effects of whole linseed and rumen-protected conjugated linoleic acid enriched diets on beef quality. *Animal* 1:1-9.
- Barreiro-Hurlé J, Gracia A, De-Magistris, T (2009). Market implications of new regulations: impact of health and nutrition information on consumer choice. *Spanish Journal of Agricultural Research* 7: 257-268.
- Bernués A, Olaizola AM, Corcoran K (2003). Extrinsic attributes of red meat as indicators of quality in Europe: an application for market segmentation. *Food Quality and Preference* 14: 265-276.
- Bryła P (2015). The role of appeals to tradition in origin food marketing. A survey among Polish consumers. *Appetite* 91: 302-310.
- Chamorro A, Miranda FJ, Rubio S, Valero V (2013). Análisis de las tendencias de consumo de carne en España. *Eurocarne* 214: 70-78.
- CIAA (2011). Data and trends of the European food and drink industry. Confederation of Food and Drink Industries of the EEC. Disponible en http://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/Final_Data_Trends_30.4.2012.pdf (31 marzo 2016).
- Fernández-Ferrín P, Bande-Vilela, B (2013). Regional ethnocentrism: Antecedents, consequences, and moderating effects. *Food Quality and Preference* 30: 299-308.
- Fiebig DG, Keane MP, Louviere J, Wasi N (2010). The generalized multinomial logit model: accounting for scale and coefficient heterogeneity. *Marketing Science* 29: 393-421.
- Gabrielyan G, Mc Cluskey JJ, Marsh TL, Ross CF (2014). Willingness to Pay for Sensory Attributes in Beer. *Agricultural and Resource Economics Review* 43: 125-139.
- García PF, Rodrigo JLN (2001). Las áreas urbanas españolas. Características y tendencias. Universidad de Valencia. III Congreso de Ordenación del Territorio, 3-6 julio 2001, Gijón, España. Disponible en <http://www.uv.es/lejarza/amv/ade-fini/pdf/002.pdf> (31 de marzo 2016)
- Gillis MH, Duckett SK, Sackmann JR, Realini CE, Keisler DH, Pringle TD (2004). Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or linoleic acid on feedlot performance, carcass quality, and leptin concentrations in beef cattle. *Journal of Animal Science* 82: 851-859.
- Grasso S, Brunton, NP, Lyng JG, Lalor F, Monahan FJ (2014). Healthy processed meat products—Regulatory, reformulation and consumer challenges. *Trends in Food Science & Technology* 39: 4-17.
- Green PE, Rao VR (1971). Conjoint measurement for quantifying judgmental data. *Journal of Marketing Research* 8: 355-363.
- Heid A, Hamm U (2013). Organic consumers' willingness-to-pay for boar meat products before and after tasting product samples. *Organic agriculture* 3: 83-93.
- Kallas Z, Gil JM (2012). A dual response choice experiments (DRCE) design to assess rabbit meat preference in Catalonia A heteroscedastic extreme-value model. *British Food Journal* 114: 1394-1413.

- Kallas Z, Realini CE, Gil JM (2014). Health information impact on the relative importance of beef attributes including its enrichment with polyunsaturated fatty acids (omega-3 and conjugated linoleic acid). *Meat Science* 97: 497-503.
- Kraus A (2015). Development of functional food with the participation of the consumer. Motivators for consumption of functional products. *International Journal of Consumer Studies* 39: 2-11.
- Mennecke BE, Townsend AM, Hayes DJ, Lonergan SM (2007). A study of the factors that influence consumer attitudes toward beef products using the conjoint market analysis tool. *Journal of Animal Science* 85: 2639-2659.
- Mintel (2015). Global New Products Database (GNPD), Food & Drink Category for Spain. Disponible en <http://www.gnpd.com/sinatra/home/> (14 enero 2016).
- Morales R, Aguiar APS, Subiabre I, Realini CE (2013). Beef acceptability and consumer expectations associated with production systems and marbling. *Food Quality and Preference* 29: 166-173.
- Napolitano F, Braghieri A, Piasentier E, Favotto S, Naspetti S, Zanolli R (2010). Effect of information about organic production on beef liking and consumer willingness to pay. *Food Quality and Preference* 21: 207-212.
- Olmedilla-Alonso B, Granado-Lorencio F, Herrero-Barbudo, C, Blanco-Navarro I (2006). Nutritional approach for designing meat-based functional food products with nuts. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46: 537-542.
- Olmedilla-Alonso B, Jiménez-Colmenero F, Sánchez-Muniz FJ (2013). Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods. *Meat Science* 95: 919-930.
- Papanagiotou P, Tzimitra-Kalogianni I, Melfou K (2013). Consumers' expected quality and intention to purchase high quality pork meat. *Meat Science* 93: 449-454.
- Realini CE, Font i Furnols M, Guerrero L, Montossi F, Campo MM, Sañudo C, Nute GR, Alvarez I, Cañeque V, Brito G, Oliver MA (2009). Effect of finishing diet on consumer acceptability of Uruguayan beef in the European market. *Meat Science* 81: 499-506.
- Realini CE, Font i Furnols M, Sañudo C, Montossi F, Oliver MA, Guerrero L (2013). Spanish, French and British consumers' acceptability of Uruguayan beef, and consumers' beef choice associated with country of origin, finishing diet and meat price. *Meat Science* 95: 14-21.
- Realini CE, Kallas Z, Pérez-Juan M, Gómez I, Olleta JL, Beriain MJ, Albertí P, Sañudo C (2014). Relative importance of cues underlying Spanish consumers' beef choice and segmentation, and consumer liking of beef enriched with *n*-3 and CLA fatty acids. *Food Quality and Preference* 33: 74-85.
- Ridley W, Shook S, Devadoss S. (2015). Evaluations of consumers' preference structure for locally-produced beef. *Journal of Food Products Marketing* 21: 1-13.
- Siró I, Kápolna E, Kápolna B, Lugasi A (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A review. *Appetite* 51: 456-467.
- Steenkamp, J, VanTrijp, HCM (1996). Quality guidance: A consumer-based approach to food quality improvement using partial least squares. *European Review of Agricultural Economics* 23: 195-215.
- Stefani G, Romano D, Cavicchi A (2006). Consumer expectations, liking and willingness to pay for specialty foods: Do sensory characteristics tell the whole story? *Food Quality and Preference* 17: 53-62.
- Taylor SA (1996). Modified atmosphere packaging of meat. En: *Meat quality and meat packaging* (Ed. SA Taylor, A Raimundo, M Severini, FJM Smulders), pp. 301-311. ECCEAMST, Utrecht, The Netherlands.
- Train K, Weeks M (2005). Discrete choice models in preference space and willingness-to-pay space. En: *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics* (Ed. A Alberini, R Scarpa), pp. 1-1. Kluwer Academic Publishers, London, Reino Unido.

- Troy DJ, Kerry JP (2010). Consumer perception and the role of science in the meat industry. *Meat Science* 86: 214-226.
- USDA (2007). Official USDA Marbling Photographs reprinted in 2007 by the Livestock and Seed Program and the National Cattlemen's Beef Association. Disponible en <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/QAD912.pdf> (30 marzo 2016).
- Van der Lans IA, Van Ittersum K, De Cicco A, Loseby M (2001). The role of the region of origin and EU certificates of origin in consumer evaluation of food products. *European Review of Agricultural Economics* 28: 451-477.
- Van Wezemael L, Caputo V, Nayga RM, Chrysoschoidis G, Verbeke W (2014). European consumer preferences for beef with nutrition and health claims: A multi-country investigation using discrete choice experiments. *Food Policy* 44: 167-176.
- Verbeke W (2005). Consumer acceptance of functional foods: Sociodemographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Quality and Preference* 16: 45-57.
- Verbeke W (2006). Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health? *Food Quality and Preference* 17: 126-131.
- Verbeke W, Pérez-Cueto FJA, De Barcellos MD, Krystallis A, Grunert KG (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. *Meat Science* 84: 284-292.
- Wagner HS, Howland M, Mann T (2015). Effects of subtle and explicit health messages on food choice. *Health Psychology* 34: 79-82.

3.3.La Tercera Publicación: The Analytical Hierarchy Process to analyze consumers' acceptance and preference of omega-3 enriched eggs

Baba, Y.; Kallas, Z.; Realini, C. (2017). The Analytical Hierarchy Process to analyze consumers' acceptance and preference of omega-3 enriched eggs. *British Food Journal*, 119(7). Food Science & Technology, Q3, Impact factor: 0.97, Citations: 0 (June 2017).

ATENCIÓN!

Las páginas 68 a 82, que contienen el artículo citado,
deben consultarse en la web del editor

<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/BFJ-06-2016-0261>