

## 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. Baba<sup>1</sup>, C.E. Realini<sup>2,\*</sup>, Z. Kallas<sup>1</sup>, M. Pérez-Juan<sup>2</sup>, C. Sañudo<sup>3</sup>, P. Albertí<sup>4</sup> y K. Insausti<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología Alimentaria, IRTA. Finca Camps i Armet Monells, España

<sup>3</sup> Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Instituto Agroalimentario de Aragón-Universidad de Zaragoza (IA2-UZ). C/ Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza, España

<sup>4</sup> Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2-CITA). Gobierno de Aragón. Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España

<sup>5</sup> 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

<https://doi.org/10.12706/itea.2017.012>

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 CLA<sup>1</sup> (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 piloto<sup>2</sup>. 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 bloques<sup>3</sup>.

### **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  $\mu$  es el término de escala que es inversamente proporcional a la desviación estándar del término error. De los diferentes modelos disponibles<sup>4</sup> 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 ( $\beta_k$ ) 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% <sup>ay</sup> (-0,02 0,17)	3,6% <sup>ay</sup> (-0,12 0,19)	10,6% <sup>**ax</sup> (0,02 0,19)	3,8% <sup>by</sup> (-0,05 0,13)	18,4% <sup>***ax</sup> (0,07 0,30)	9,8% <sup>*bx</sup> (0,01 0,20)	13,5% <sup>***ax</sup> (0,05 0,22)	13,1% <sup>***ax</sup> (0,06 0,20)	15,1% <sup>***ax</sup> (0,07 0,23)	9,1% <sup>***bx</sup> (0,03 0,15)	14,8% <sup>***ax</sup> (0,05 0,25)	2,6% <sup>by</sup> (-0,11 0,16)
Dieta	9,1% <sup>bx</sup> (-0,12 0,30)	29,8% <sup>***ax</sup> (0,14 0,45)	32,1% <sup>***bx</sup> (0,16 0,49)	39,7% <sup>***ax</sup> (0,26 0,53)	10,9% <sup>bx</sup> (-0,10 0,32)	16,7% <sup>**ay</sup> (0,01 0,33)	23,1% <sup>***ay</sup> (0,11 0,36)	21,2% <sup>***ay</sup> (0,06 0,36)	7,2% <sup>bx</sup> (-0,04 0,18)	25,1% <sup>***ax</sup> (0,15 0,35)	12,7% <sup>**bz</sup> (0,01 0,24)	24,6% <sup>***ay</sup> (0,07 0,42)
Engrasamiento	23,8% <sup>***ax</sup> (0,10 0,37)	14,6% <sup>***bz</sup> (0,04 0,26)	22,8% <sup>***ay</sup> (0,12 0,34)	16,5% <sup>**b</sup> (0,07 0,26)	25,7% <sup>***ax</sup> (0,10 0,41)	34,1% <sup>***bx</sup> (0,22 0,46)	31,1% <sup>***ax</sup> (0,21 0,08)	12,4% <sup>***b</sup> (0,04 0,21)	27,5% <sup>***ax</sup> (0,16 0,39)	20,1% <sup>**by</sup> (0,11 0,29)	29,2% <sup>***ax</sup> (0,17 0,41)	21,7% <sup>**b</sup> (0,03 0,40)
Color	28,0% <sup>***ax</sup> (0,17 0,39)	11,8% <sup>**bx</sup> (0,01 0,23)	15,4% <sup>**ax</sup> (0,02 0,29)	6,7% <sup>*by</sup> (-0,01 0,15)	17,8% <sup>**ay</sup> (0,01 0,36)	3,7% <sup>by</sup> (-0,01 0,13)	2,2% <sup>ay</sup> (-0,04 0,08)	7,2% <sup>az</sup> (-0,03 0,17)	25,8% <sup>***ax</sup> (0,17 0,34)	11,8% <sup>***bx</sup> (0,04 0,20)	19,0% <sup>***ax</sup> (0,11 0,27)	20,0% <sup>***ax</sup> (0,05 0,34)
Precio (€/bandeja de 0,3 kg)	31,8% <sup>***bx</sup> (0,16 0,47)	40,2% <sup>***ax</sup> (0,23 0,57)	19,1% <sup>**bz</sup> (0,05 0,34)	33,4% <sup>***ay</sup> (0,20 0,47)	27,2% <sup>***,bx</sup> (0,12 0,43)	35,6% <sup>***ax</sup> (0,21 0,50)	30,0% <sup>***bx</sup> (0,17 0,43)	46,1% <sup>***ax</sup> (0,30 0,62)	24,4% <sup>***bx</sup> (0,14 0,35)	33,9% <sup>***ax</sup> (0,23 0,45)	24,2% <sup>***by</sup> (0,10 0,39)	31,2% <sup>***ay</sup> (0,12 0,50)

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

<sup>a,b</sup> Diferencias significativas de las importancias relativas entre "antes" y "después" en cada ciudad y cada nivel de información.

<sup>x,y,z</sup> 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 ( $\beta$ ) 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	-0,15 <sup>ay</sup>	-0,06 <sup>ay</sup>	-0,23 <sup>**ay</sup>	-0,07 <sup>by</sup>	-0,32 <sup>**ax</sup>	-0,16 <sup>**bx</sup>	-0,21 <sup>***ay</sup>	-0,26 <sup>***ax</sup>	-0,35 <sup>***ax</sup>	-0,21 <sup>***bx</sup>	-0,44 <sup>***ax</sup>	-0,04 <sup>by</sup>	
Producido localmente <sup>+</sup>	0,15 <sup>ay</sup>	0,06 <sup>ay</sup>	0,23 <sup>**ay</sup>	0,07 <sup>by</sup>	0,32 <sup>**ax</sup>	0,16 <sup>**bx</sup>	0,21 <sup>***ay</sup>	0,26 <sup>***ax</sup>	0,35 <sup>***ax</sup>	0,21 <sup>***bx</sup>	0,44 <sup>***ax</sup>	0,04 <sup>by</sup>	
Dieta	-0,24 <sup>bx</sup>	-0,51 <sup>***ax</sup>	-0,89 <sup>***bx</sup>	-1,02 <sup>***ax</sup>	0,11 <sup>ax</sup>	-0,23 <sup>ay</sup>	-0,40 <sup>**ay</sup>	-0,40 <sup>**ay</sup>	-0,10 <sup>bx</sup>	-0,69 <sup>***ax</sup>	-0,30 <sup>az</sup>	-0,32 <sup>ay</sup>	
Con n-3	0,02 <sup>bx</sup>	0,57 <sup>***ax</sup>	0,04 <sup>by</sup>	0,42 <sup>***ay</sup>	0,04 <sup>bx</sup>	0,33 <sup>**ay</sup>	-0,01 <sup>by</sup>	0,30 <sup>**az</sup>	0,12 <sup>bx</sup>	0,49 <sup>***ax</sup>	0,41 <sup>**bx</sup>	0,53 <sup>***ax</sup>	
Con CLA	0,10 <sup>ax</sup>	-0,18 <sup>ax</sup>	0,34 <sup>ax</sup>	0,12 <sup>ay</sup>	-0,28 <sup>ax</sup>	-0,13 <sup>ax</sup>	0,07 <sup>ax</sup>	-0,32 <sup>*ax</sup>	-0,17 <sup>ax</sup>	0,25 <sup>ax</sup>	-0,34 <sup>ax</sup>	-0,27 <sup>ay</sup>	
Con n-3 y CLA	0,14 <sup>ax</sup>	0,11 <sup>ax</sup>	0,50 <sup>**ax</sup>	0,48 <sup>***ax</sup>	0,13 <sup>ax</sup>	0,03 <sup>ax</sup>	0,34 <sup>**ay</sup>	0,43 <sup>**ax</sup>	0,16 <sup>ax</sup>	-0,06 <sup>ax</sup>	0,23 <sup>az</sup>	0,05 <sup>ay</sup>	
Engrasamiento	-0,51 <sup>***ay</sup>	-0,26 <sup>**by</sup>	-0,49 <sup>***ay</sup>	-0,31 <sup>***bx</sup>	-0,45 <sup>**ay</sup>	-0,58 <sup>**bx</sup>	-0,50 <sup>***ay</sup>	-0,24 <sup>***bx</sup>	-0,64 <sup>***ax</sup>	-0,47 <sup>***bx</sup>	-0,87 <sup>***ax</sup>	-0,37 <sup>**bx</sup>	
Visible leve <sup>+</sup>	0,51 <sup>***ay</sup>	0,26 <sup>**by</sup>	0,49 <sup>***ay</sup>	0,31 <sup>***bx</sup>	0,45 <sup>***ay</sup>	0,58 <sup>**bx</sup>	0,50 <sup>**ay</sup>	0,24 <sup>***bx</sup>	0,64 <sup>***ax</sup>	0,47 <sup>***bx</sup>	0,87 <sup>***ax</sup>	0,37 <sup>**bx</sup>	
Color	-0,60 <sup>***ax</sup>	-0,21 <sup>**bx</sup>	-0,33 <sup>**ay</sup>	-0,12 <sup>by</sup>	-0,31 <sup>*ay</sup>	-0,06 <sup>ay</sup>	0,03 <sup>a</sup>	-0,14 <sup>ay</sup>	-0,60 <sup>**ax</sup>	-0,28 <sup>***bx</sup>	-0,56 <sup>**ax</sup>	-0,34 <sup>**bx</sup>	
	0,60 <sup>**ax</sup>	0,21 <sup>**bx</sup>	0,33 <sup>**ay</sup>	0,12 <sup>by</sup>	0,31 <sup>*ay</sup>	-0,06 <sup>ay</sup>	-0,03 <sup>a</sup>	0,14 <sup>ay</sup>	0,60 <sup>**ax</sup>	0,28 <sup>***bx</sup>	0,56 <sup>**ax</sup>	0,34 <sup>**bx</sup>	
Precio (€/bandeja de 0,3 kg)	-0,70 <sup>***bx</sup>	-0,96 <sup>***ax</sup>	-0,38 <sup>*by</sup>	-0,75 <sup>***ay</sup>	-0,57 <sup>**bx</sup>	-0,70 <sup>***ay</sup>	-0,69 <sup>***bx</sup>	-1,18 <sup>***ax</sup>	-0,69 <sup>**ax</sup>	-0,79 <sup>***ay</sup>	-0,88 <sup>**ax</sup>	-0,68 <sup>**by</sup>	
	0,53 <sup>**ax</sup>	0,35 <sup>bx</sup>	0,44 <sup>**ax</sup>	0,06 <sup>bx</sup>	0,09 <sup>ay</sup>	-0,23 <sup>ax</sup>	0,19 <sup>ay</sup>	0,01 <sup>ax</sup>	0,15 <sup>ay</sup>	-0,21 <sup>ax</sup>	0,32 <sup>ay</sup>	-0,06 <sup>ax</sup>	
	0,68 <sup>***x</sup>	0,51 <sup>**x</sup>	-0,08 <sup>by</sup>	0,51 <sup>**ax</sup>	0,08 <sup>by</sup>	-0,42 <sup>**az</sup>	0,27 <sup>*by</sup>	-0,53 <sup>***ax</sup>	0,45 <sup>**x</sup>	0,19 <sup>*y</sup>	0,55 <sup>**ax</sup>	0,40 <sup>*by</sup>	
	-0,50 <sup>ax</sup>	0,09 <sup>ax</sup>	0,03 <sup>ax</sup>	0,16 <sup>ay</sup>	0,38 <sup>*by</sup>	0,51 <sup>**ay</sup>	0,22 <sup>bx</sup>	0,64 <sup>***ax</sup>	0,09 <sup>ax</sup>	0,81 <sup>bx</sup>	0,01 <sup>ax</sup>	0,34 <sup>ay</sup>	
No compra	-0,20 <sup>by</sup>	-1,07 <sup>**az</sup>	0,01 <sup>bx</sup>	-0,57 <sup>**ay</sup>	0,10 <sup>*bx</sup>	0,52 <sup>*ay</sup>	-0,72 <sup>**ay</sup>	-0,58 <sup>**ay</sup>	0,15 <sup>bx</sup>	0,70 <sup>***ax</sup>	0,23 <sup>bx</sup>	0,66 <sup>***ax</sup>	

<sup>+</sup> Coeficientes estimados cambiando el nivel base de los atributos.

<sup>\*\*\*</sup>, <sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> Valores estadísticamente diferentes de cero con un nivel de significancia del 10%, 5% y 1 %.

<sup>a,b</sup> Diferencias significativas de los parámetros entre "antes" y "después" en cada ciudad y cada nivel de información.

<sup>x,y,z</sup> 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	Antes	Después	Sin información	Con información	Antes	Después	Sin información	Con información	Antes	Después
Origen	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	0,13	0,12	0,21	0,16*	0,01	0,09	0,15*	0,02	0,10	0,06	0,05	0,34**
	0,52**	1,52**	0,77***	1,99***	0,84***	1,18***	0,18	1,26***	0,51**	1,27***	0,45	1,35***
	0,61**	0,50***	0,41	1,71***	0,30	1,15***	0,22	0,37**	0,36	0,55***	0,43	1,02***
	0,80***	0,63***	0,70**	0,43***	0,31	1,03***	0,29	0,92**	0,48**	0,43**	0,54**	1,08***
	0,70	1,35***	0,74**	1,76***	0,79**	1,90***	0,29	1,25***	0,37*	1,33***	0,24	0,93**
	1,75***	1,04***	1,78***	1,05***	2,44***	1,14**	1,77***	1,16	1,6	1,38***	2,83***	2,05***
	2,10***	1,08***	1,74***	1,12***	2,57***	1,70***	1,65***	1,28***	1,39***	1,26***	2,31***	2,06***
	0,07	0,39***	0,72	0,27***	1,34***	0,69***	0,46***	0,52	1,13***	0,43	1,38***	0,56***
	0,09	0,31***	0,50***	0,39***	1,38***	0,50***	0,50***	0,41***	1,01***	0,40***	1,29***	0,70***
	1,44***	1,61***	1,56***	1,15***	1,44***	0,87***	1,03***	1,17***	1,33***	1,57***	1,48***	1,17***
	0,69**	0,57**	0,91***	0,62***	0,43*	1,13***	0,41*	0,34*	0,61**	1,09***	0,92**	1,11***
	0,99***	0,75***	1,27***	0,91***	0,76**	0,46***	0,63***	0,66***	0,93***	0,96***	0,80***	2,51***
	1,48***	0,89***	0,94***	0,81***	0,86***	1,030***	0,55	0,93	1,15***	1,40***	1,27***	0,94***
	1,46***	2,56***	1,78**	2,13***	2,51***	2,55***	2,44***	3,00**	2,33***	1,97***	2,27***	2,51***
Parámetros de escala												
Varianza en la escala $\tau$	0,99** <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,26 <sup>a</sup>	0,06 <sup>b</sup>	1,42*** <sup>a</sup>	0,09 <sup>b</sup>	0,82 <sup>a</sup>	0,06 <sup>b</sup>	1,02*** <sup>a</sup>	0,15 <sup>b</sup>	1,59*** <sup>a</sup>	0,36 <sup>b</sup>
Parámetro de ponderación $\gamma$	0,10 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,63 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>
LLR	650,65***	585,47***	643,94***	507,65***	671,96***	587,65***	543,70***	590,21***	611,51***	485,78	791,10***	598,49
Pseudo-R <sup>2</sup>	0,29	0,26	0,27	0,21	0,27	0,23	0,21	0,23	0,25	0,20	0,34	0,26

+ Coeficientes estimados cambiando el nivel base de los atributos.

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

<sup>a,b</sup> 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  $\tau$  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  $\tau$  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)<sup>5</sup>. 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 ciudades<sup>6</sup>.

#### ***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 <sup>a, g, x</sup>	5,36 <sup>b, g, y</sup>	6,41 <sup>a, f, x</sup>	5,98 <sup>a, f, xy</sup>	6,05 <sup>a, g, x</sup>	5,76 <sup>a, g, x</sup>	6,01 <sup>a, g, x</sup>	5,99 <sup>a, f, x</sup>	100	106
Zaragoza	5,77 <sup>a, g, x</sup>	6,18 <sup>a, g, x</sup>	6,19 <sup>a, f, x</sup>	6,50 <sup>a, f, x</sup>	6,20 <sup>a, f, x</sup>	5,96 <sup>a, h, x</sup>	5,73 <sup>a, g, x</sup>	5,97 <sup>a, h, x</sup>	113	115
Pamplona	5,41 <sup>a, g, y</sup>	5,52 <sup>a, g, y</sup>	5,94 <sup>a, f, x</sup>	5,79 <sup>a, f, y</sup>	5,87 <sup>a, f, x</sup>	5,54 <sup>a, g, x</sup>	5,48 <sup>a, g, x</sup>	5,38 <sup>a, g, x</sup>	109	104
Total	5,73 <sup>a</sup>	5,70 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>	6,10 <sup>a</sup>	6,04 <sup>a</sup>	5,76 <sup>a</sup>	5,74 <sup>a</sup>	5,79 <sup>a</sup>	322	325

<sup>a,b</sup> 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.

<sup>f,g,h</sup> 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.

<sup>x,y</sup> 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 2010-2014<sup>7</sup> de los cuales los productos cárnicos<sup>8</sup> alcanzaron un crecimiento del 531.8%<sup>9</sup>. 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"<sup>10</sup> (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/](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](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.
- (Aceptado para publicación el 22 de septiembre de 2016)