



Tipos de consumidores de carne de cerdo y su influencia en la discriminación entre colores de carne

Los autores de este trabajo proponen segmentar a los consumidores de carne de cerdo en función de su implicación con dicho producto y encontrar la mínima diferencia perceptible entre carnes de distintos colores y los factores sociodemográficos y psicográficos que influyen en ella.

**Guillermo Ripoll^{1,3,*}, Pablo Gregorio^{2,3},
María A. Latorre^{2,3}, Begoña Panea^{1,3}**

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana, 930
50059 Zaragoza

² Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
Avda. Miguel Servet, 177
50013 Zaragoza

³ Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2
CITA-Universidad de Zaragoza
Avda. Miguel Servet, 177
50013 Zaragoza

* Autor para correspondencia: gripoll@aragon.es.

Introducción

El sector porcino tiene una importancia clave en la economía de nuestro país, ya que supone en torno al 14% de la Producción Final Agraria y el 39% de la Producción Final Ganadera (ANICE, 2022). Durante los últimos años, el sector porcino ha crecido notablemente, tanto en producción como en censo, gracias al empuje de los mercados exteriores. Para ser competitivo en un mercado global, el producto debe cumplir las expectativas del consumidor y el primer atributo que valora el consumidor a la hora de la compra es el color, especialmente cuando la car-

ne se vende envasada y no se pueden evaluar otros atributos, como el aroma o la textura. A partir del color de la carne cruda, los consumidores evalúan su frescura e idoneidad para el consumo, e incluso predicen la calidad sensorial del producto cocinado.

Sin embargo, la aceptabilidad del color está influenciada por muchos factores, incluyendo los aspectos culturales, geográficos y sociológicos de una población. ¿Cómo saber qué color es percibido como aceptable por parte de los consumidores?

El color se puede medir de forma subjetiva u objetiva. La medición subjetiva se lleva a cabo mediante expertos o mediante consumidores. Una de las formas de realizar una medición objetiva es el uso del sistema CIELab, que estandarizó los sistemas de medición de color especificando las fuentes de luz, el observador y la metodología usada para encontrar los valores para la descripción del color. Las tres coordenadas fundamentales de color usadas son L^* , a^* y b^* . L^* es la luminosidad y es una medida de la luz reflejada, a^* es el índice de rojo y b^* es el índice de amarillo. El color de la carne depende de muchos factores y está muy influenciado por el estado químico de los pigmentos de la carne. Sin embargo, algunas diferencias de color recogidas por el espectrofotómetro no serán perceptibles por los consumidores y dada la importancia del color en el proceso de decisión de compra, resulta del mayor interés para la industria saber cuál es la mínima diferencia de color perceptible por el consumidor. Esta se define como la diferencia de color entre dos objetos, o estímulos, que es lo suficientemente grande como para ser percibida por el 50% de las personas (Bradley, Reich y Norcross, 1999).

Los consumidores son el último paso en la cadena de

producción, y el cumplimiento de sus expectativas es una parte importante de su satisfacción y comportamiento de compra. Por lo tanto, es importante comprender los factores que afectan el comportamiento del consumidor. La aceptabilidad del color está influenciada por muchos factores, incluyendo los aspectos culturales, geográficos y sociológicos de una población, pero cuando hablamos de carne, el color y la frescura son los indicadores de calidad más importantes para los consumidores españoles y, por este motivo, el color es de gran importancia para el distribuidor y el vendedor final, ya que carne decolorada o poco atractiva no se vende si no se le incorporan importantes descuentos. Los facto-

FOSS

La información añade valor a los procesos cárnicos

MeatMaster™II:
Análisis de Grasa en carne fresca y congelada por Rayos - X.
PRECISIÓN $\pm 0,5\%$ - ANÁLISIS DEL 100% PRODUCTO -
INSTALACIÓN EN 3 DÍAS - FÁCIL MANEJO INTUITIVO

FoodScan™2:
Analizador NIR para todo tipo de productos cárnicos en 20 segundos.
GRASA - PROTEÍNA - HUMEDAD - COLÁGENO - SAL -
CENIZAS - SODIO - ACTIVIDAD DE AGUA - COLOR

Nos vemos en

Stand 4d02



ANALYTICS BEYOND MEASURE



FOSS **+34 934 949 940** **infofoss@foss.es**

FIGURA 1

Imágenes obtenidas para la comparación entre dos filetes de carne de cerdo con una $\Delta E^* = 6,2$



Cada cuadro de color mide 3 cm x 3 cm separados por 1,5 cm

FIGURA 2

Estructura de la encuesta



Características sociodemográficas

- Género
- Edad
- Lugar de residencia (tamaño de la población)
- Nivel de estudios



Características psicográficas

- Implicación con la comida (FIS, S&D; P&E)
- Familiaridad con el producto (FAM)
- Implicación con la carne
- ✓ *Importancia del producto*
- ✓ *Valor hedónico*
- ✓ *Valor simbólico*
- ✓ *Importancia del riesgo*
- ✓ *Probabilidad del riesgo*



Apreciación diferencia de color de las fotos

depende del consumidor, el contexto, la cultura o la información disponible y pueden influir en el comportamiento individual en diferentes grados.

El objetivo de este trabajo es segmentar los consumidores de carne de cerdo en función de su implicación con dicho producto y encontrar la mínima diferencia perceptible entre carnes de distintos colores y los factores sociodemográficos y psicográficos que influyen en ella.

Materiales y métodos

Para la realización del estudio se partió de distintas muestras de carne fresca de cerdo adquiridas en comercios detallistas incluyendo la carne más consumida, desde cerdo de capa blanca a cruces con Duroc, y distintas piezas comerciales. La toma de fotografías de cada muestra de carne se realizó de forma estandarizada dentro de un estudio o cubo de iluminación portátil que se iluminó con dos focos que constaban de cinco bombillas de 28 W, 5.200 K y 1.600 lm.

Dentro del cubo de iluminación se colocó una tabla de teflón negro sobre la que se colocaron los filetes asegurando una iluminación de entre 1.100 y 1.200 lx. Las fotografías se realizaron con una cámara Olympus E-PL1 de 12,3 Mpx, que consta de un objetivo M. Zuiko digital de 14-42 mm, 1:3,5-5,6 L.

La cámara se fijó con un trípode para realizar las fotografías cenitalmente y se configuró manualmente a un ISO de 400, una apertura de lente de F4,5 y una velocidad de obturación de 1:125. Además, fue calibrada con un gris al 75% antes de tomar las fotografías. Dichas imágenes se realizaron sin flash y sin ningún tipo de filtro.

Una vez realizada las fotografías, se midió el color instrumental con un espectrofotómetro Konica-Minolta CM-600d. Para efectuar las medidas de la carne, se colocaron las piezas de carne (en caso de que fueran muy finas se colocaban varias, para asegurar un espesor mínimo de 1,5 cm) sobre un azulejo blanco, que

sirvió de fondo para estandarizar todas las medidas. Cada medida se realizó tres veces con el propósito de que fuese lo más representativa posible. Además, se trató de evitar, en la medida de lo posible, las partes grasas y las imperfecciones. Utilizando las medidas de color instrumental, las muestras fueron comparadas entre sí por pares, calculando

res que influyen a la hora de comprar carne son: psicológicos (factor individual), sensoriales (factor específico del producto) y de *marketing* (factor ambiental). Estos aspectos están interrelacionados y, a su vez, dependen de factores adicionales que inciden en la toma de decisiones de los consumidores. La importancia de los componentes del modelo

la diferencia de color entre ellas (ΔE_{ab}^*), mediante la fórmula:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

Tras obtener los valores numéricos de las diferencias, se seleccionaron aquellas cuyas ΔE_{ab}^* estaban entre 3 y 9, con el objetivo de conseguir intervalos equidistantes. El objetivo era conseguir una escala de diferencias de color, desde pares de imágenes en los que la diferencia era prácticamente imperceptible hasta pares de imágenes en los que se viese con facilidad la diferencia de color. Con estas parejas de muestras con diferencias de color cada vez mayores, se buscaba encontrar la mínima diferencia de color perceptible por los consumidores. Esta se define como la diferencia de color entre dos objetos, o estímulos, que es lo suficientemente grande como para ser percibida por el 50% de las personas.

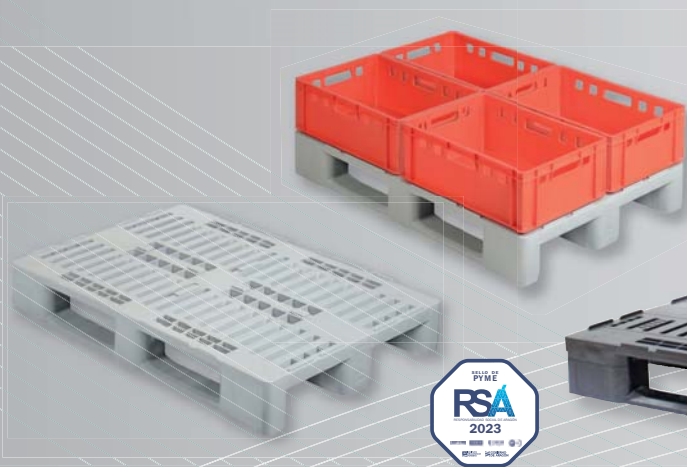
Para montar la encuesta, las fotografías se recortaron para obtener áreas de 3 cm x 3 cm. Dichas áreas se unieron con sus parejas en una sola imagen, en la que ambas fotografías aparecían separadas por 1,5 cm, como aparece en la **figura 1**.

La encuesta *online* se realizó mediante la herramienta de Google forms, y estuvo dividida en tres partes principales a) características sociodemográficas, b) características psicográficas, y c) apreciación de la diferencia de color de las fotos (**figura 2**).

En la primera parte, se preguntaba por el sexo (masculino, femenino o prefiero no decirlo), edad, lugar de residencia (ciudad, pueblo grande –más de 10.000 habitantes–, pueblo mediano –entre 5.000 y 10.000 habitantes–, pueblo pequeño –entre 500 y 5.000 habitantes– y pueblo muy pequeño –menos de 500 habitantes–) y nivel de estudios (educación primaria, básico o sin estudios, bachiller, FP o similar y estudios universitarios).



RIBAWOOD, S.A.



INYECCIÓN



PROYECTOS A MEDIDA



RECICLADO DE PALETS



FIGURA 3

Las doce variables sobre la implicación con la comida de Bell y Marshall (2003)

1. No pienso mucho en la comida a diario
2. Cocinar o hacer barbacoas no es muy divertido
3. Me gusta hablar de lo que comí o voy a comer
4. Comparado con otras decisiones diarias, mis decisiones sobre la comida no son muy importantes
5. Cuando viajo, una de las cosas que priorizo es comer la comida típica del lugar
6. Limpio todo, o casi todo, después de comer
7. Disfruto cocinando para los demás y para mí
8. Cuando salgo a comer fuera no pienso o hablo mucho de cómo sabe la comida
9. No me gusta la comida picada o en trozos
10. Soy yo quien compra la mayoría o la totalidad de la comida
11. No lavo los platos ni limpio la mesa
12. Me preocupa si la mesa está bien puesta o no

P&E

S&D

La segunda parte de características psicográficas estaba dividida en tres secciones. En la primera aparecían 12 preguntas sobre la implicación con la comida en general. Para ello se empleó la escala “Food involvement scale” (FIS) o escala de implicación con la comida propuesta por Bell y Marshall (2003), que se puede observar en la **figura 3**. En cada pregunta se utilizó una escala de Likert de 7 puntos, siendo 1-Total desacuerdo y 7-Total acuerdo.

Siguiendo esta misma metodología, se calculó el valor total de la escala “FIS” y dos subescalas; una incluía las preguntas 6, 11 y 12, que se relacionan con el acto de poner y recoger la mesa, llamada S&D, y otra englobaba el resto de las preguntas, que se relacionan con preparar la comida y comer, llamada P&E.

En la segunda sección se preguntó acerca de la familiaridad del consumidor (FAM) con la carne de cerdo. Para ello se empleó la escala de 5 puntos descrita por Bäckström *et al.* (2004) eligiendo entre: 1, No conozco el producto;

TABLA 1

Implicación con la carne

Importancia del producto

- Me da bastante igual la carne.
- La carne es muy importante para mí.
- La carne es absolutamente necesaria para mí.

Valor hedónico

- Puedo decir que en realidad no me gusta comer carne.
- Me gusta más una comida con carne que una comida sin carne.
- La carne es absolutamente necesaria para mí.

Importancia del producto

- Se puede saber mucho de una persona por la carne que elige.
- Mi elección de carne transmite a otras personas una imagen de mí.
- Mi elección de carne no transmite nada sobre mí a los demás.

Importancia del riesgo

- Puedo decir que en realidad no me gusta comer carne.
- Me gusta más una comida con carne que una comida sin carne.
- La carne es absolutamente necesaria para mí.

Probabilidad del riesgo

- Nunca sé si hago la elección correcta de la carne.
- Cuando compro carne, sé que hago la elección correcta.
- Me siento perdido cuando tengo que comprar carne.

Verbeke y Vackier, 2004

2. Sé qué es el producto, pero no lo he probado; 3. He probado el producto, pero no como; 4. Como el producto ocasionalmente, y: 5. Como el producto habitualmente, y también se les preguntó por la importancia dada al color de la carne a la hora de comprar; se valoraba en una escala del 1 al 5, siendo 1-Nada importante, y 5-Muy importante.

En la tercera sección de las características psicográficas, se preguntaba sobre la implicación del consumidor con la carne, dado que el concepto de implicación ha desempeñado un papel

TABLA 2

Medias de las medidas de color de la carne de cerdo

	L*	a*	b*	h	C
Mediana	52,95	3,70	10,28	69,19	11,36
Intervalo de confianza (95%)	48,73 - 56,70	1,58 - 7,31	8,99 - 12,80	59,68 - 78,42	9,12 - 14,69
Coefficiente de variación	7%	61%	17%	13%	4,61

cada vez más importante a la hora de explicar el comportamiento del consumidor contemporáneo. La implicación se divide en cinco facetas, que son: importancia del producto, valor hedónico, valor simbólico, importancia del riesgo y probabilidad del riesgo (**tabla 1**) con tres afirmaciones por cada una de las facetas. En todas las afirmaciones debían contestar usando una escala de Likert del 1 al 7, siendo 1- total desacuerdo y 7- total acuerdo.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con R (R Core team, 2013). Con el fin de clasificar a los encuestados en función de su implicación con la comida, se realizó un análisis factorial de las 15 variables utilizando el método de componentes principales con correlación de Pearson como método de extracción, sin utilizar ninguna rotación. Se extrajeron las puntuaciones factoriales para cada encuestado y se registraron en 4 nuevas variables sintéticas, que se utilizaron para realizar un análisis de conglomerados jerárquicos mediante el método de Ward.

Para caracterizar el perfil de cada clúster se promediaron las tres respuestas de cada faceta de la implicación y se realizó un análisis de varianza utilizando las facetas de la implicación como variables dependientes y el grupo de consumidor como factor o variable independiente. Para estudiar las diferencias entre grupos de encuestados se realizó un ANOVA con la edad, la familiaridad y la importancia del color de la carne, y para las variables discretas género, lugar de residencia y nivel de estudios se utilizó el test de χ^2 .

Para determinar la mínima diferencia perceptible por el 50 % de los encuestados, se utilizó la técnica de curvas de supervivencia Kaplan-Meier.

Resultados

Los valores del color instrumental de la carne de cerdo utilizada (**tabla 2**) se corresponden con la carne de cerdo que habitualmente se encuentra en los lineales. El coeficiente de variación de cada variable es alto representando variabilidad en las muestras usadas, especialmente en cuanto al índice de rojo.

Tras lanzar la encuesta se obtuvieron 273 respuestas completas y se clasificaron según su implicación con la carne. Se realizó un análisis factorial para sintetizar la información obtenida sobre la implicación del consumidor con la carne de cerdo.



**Tan sabroso
como seguro**

Soluciones de higiene adaptadas
a las necesidades de la **industria avícola**

- Fabricamos productos de limpieza y desinfección de alto rendimiento
- Asesoramiento técnico de expertos
- Control y optimización de costes de higiene

FEEL SAFE WITH US

E info.es@christeyns.com
T +34 962 871 345
CHRISTEYNS.COM


CHRISTEYNS
FOOD HYGIENE

FIGURA 4

Dendrograma de los encuestados y los cinco grupos resultantes

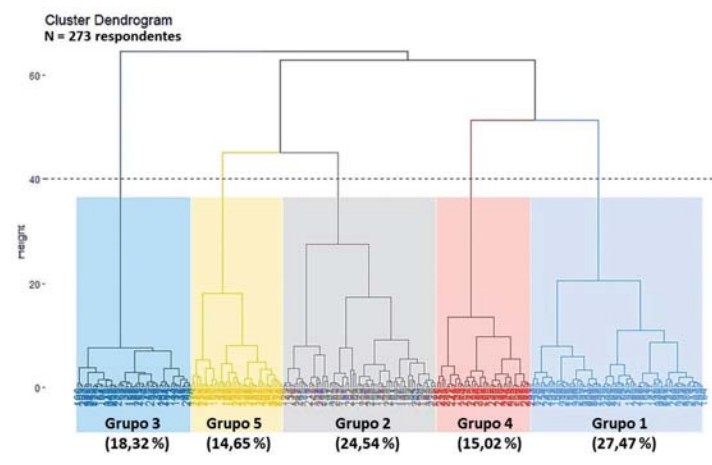
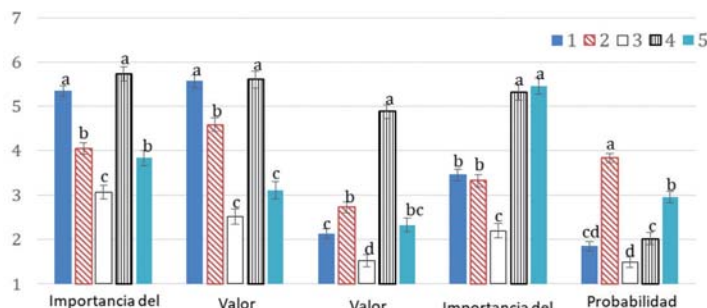


FIGURA 5

Medias por grupo de consumidores de las variables que definen la implicación con la carne



Las barras verticales señalan el error estándar de cada media.
Letras distintas significan diferencias entre medias (P<0,05)

Con este análisis, se pasó de 12 preguntas a 4 explicando el 71% de la variabilidad. El estadístico KMO (Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy) general fue de 0,84, y todas las variables individuales presentaron valores mayores que 0,7, así

El color y la frescura son los indicadores de calidad más importantes para los consumidores españoles y, por ello, el color es de gran importancia para el distribuidor y el vendedor final

que todas las preguntas se mantuvieron en el análisis. Posteriormente, se realizó el análisis clúster, o de conglomerados, para agrupar los respondentes en grupos lo más homogéneos posibles, maximizando las diferencias entre grupos. El resultado del análisis clúster se muestra en la **figura 4**, donde se pueden observar cinco grupos.

No se encontraron diferencias entre grupos para ninguna de las variables sociodemográficas estudiadas, por lo que se trataron como un grupo único en las siguientes etapas del análisis. Para caracterizar los cinco grupos de consumidores resultantes, se analizaron las 5 facetas de la implicación con la carne, y se muestran en la **figura 5**. Se puede observar cómo los grupos que más importancia le dan a la carne son el grupo 1 y 4, el que menos el 3, mientras que los grupos 2 y 5 le dan una importancia intermedia.

Respecto al valor hedónico, los grupos 1 y 4, iguales entre sí, son los que más importancia le dan, y los grupos 3 y 5, también iguales entre sí, los que menos importancia le dan. En el caso del valor simbólico, el resto de grupos le da muy poca importancia, especialmente el grupo 3. La importancia del riesgo representa valores muy elevados para los grupos 4 y 5. Los grupos 1 y 2 son iguales y representan valores medios. Y el grupo 3, aparte de ser el que menos importancia le otorga, es diferente a todos los demás. En cuanto a la probabilidad del riesgo, el grupo 2 es el que más probabilidad percibe aunque es moderada y el grupo 3 el que menos.

En base a estas facetas de la implicación, los grupos obtenidos se pueden definir de la siguiente manera:

Grupo 1 (n=75)

Le da muchísima importancia a la carne y le satisface mucho, pero no le otorga apenas valor simbólico y le preocupa poco equivocarse tanto porque el riesgo de equivocarse en la compra es poco probable como porque el riesgo de equivocarse es poco importante para ellos. Su nombre es “Amantes despreocupados de la carne” (en adelante, DESPREOCUPADOS).

Grupo 2 (n=67)

Le da una importancia relativa a la carne y le gusta comerla. Sin embargo, le da un valor simbólico bajo y piensa que es poco importante equivocarse

al comprar la carne pero es consciente de que se puede equivocar. Su nombre es “Consumidores básicos de carne” (en adelante, BÁSICOS).

Grupo 3 (n=50)

A estos consumidores no les importa nada la carne, ni les gusta ni les da satisfacción. Tampoco les aporta un valor simbólico y, por supuesto, no les preocupa ni equivocarse ni lo que pueda pasar si se equivocan. Claramente tienen una implicación muy baja con la carne. Su nombre es “Consumidores sin implicación” (en adelante, NO IMPLICADOS).

Grupo 4 (n=41)

En este grupo encontramos a ese grupo de consumidores que da muchísima importancia a la carne y le proporciona mucho placer y satisfacción su consumo.

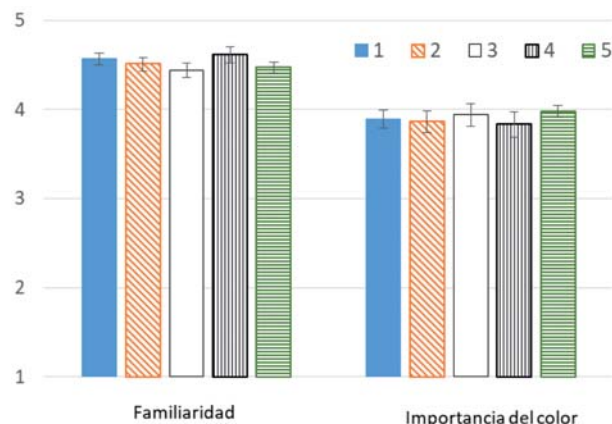
Le da un gran valor simbólico y probablemente por ello teme equivocarse al comprar, aunque piensa que es poco probable que le pase. Su nombre es “Amantes inseguros de la carne” (en adelante, INSEGUROS).

Grupo 5 (n=40)

Para estos consumidores, la carne tiene una importancia intermedia pero no le proporciona tanta satisfacción. Le da poco valor simbólico y aunque piensa que la probabilidad de riesgo comprando carne es baja, le da mucha importancia a equivocarse, probablemente porque hace la compra para otros. Su nombre es “Consumidores precavidos de carne” (en adelante, PRECAVIDOS).

FIGURA 6

Valores de las escalas “FIS”, y las subescalas S&D y P&E para los distintos grupos de consumidores



1.- DESPREOCUPADOS; 2.- BÁSICOS; 3.- NO IMPLICADOS; 4.- INSEGUROS; 5.- PRECAVIDOS.

Las barras verticales señalan el error estándar de cada media. Letras distintas significan diferencias entre medias (P<0,05)

En la **figura 6** se muestran las notas de las escalas FIS, S&D y P&E, que estaban relacionadas con la implicación general, con la implicación con todo lo relativo a poner y recoger la mesa, además de fregar, y con cocinar y comer respectivamente.

Para el FIS y P&E, los grupos DESPREOCUPADOS, BÁSICOS, INSEGUROS y PRECAVIDOS son estadísticamente iguales. Además, el grupo INSEGUROS también es igual al grupo NO IMPLICADOS.

Para la subescala S&D, los grupos DESPREOCUPADOS, BÁSICOS y PRECAVIDOS son iguales entre sí y también al resto de grupos, y los grupos NO

SELLADORA DE BOLSAS EN CONTINUO, CON OPCIÓN DE VACÍO E INYECCIÓN DE GAS

SIERRAS DE CINTA

PICADORAS FRESCO O CONGELADO

CORTADORAS, DESCORTEZADORAS, DESPELEJADORAS PARA CARNES Y AVES

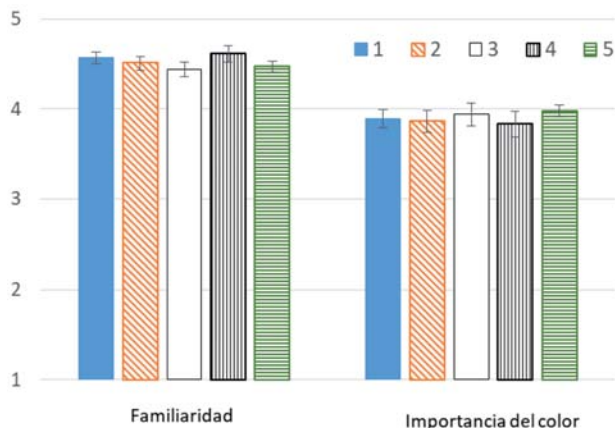
TENDERIZADORES DE CARNE

BOMBO CON VACÍO PARA MARINAR

Tel: +34 916384971
servinal@servinal.com

FIGURA 7

Medias de la familiaridad y la importancia del color para los distintos grupos de consumidores

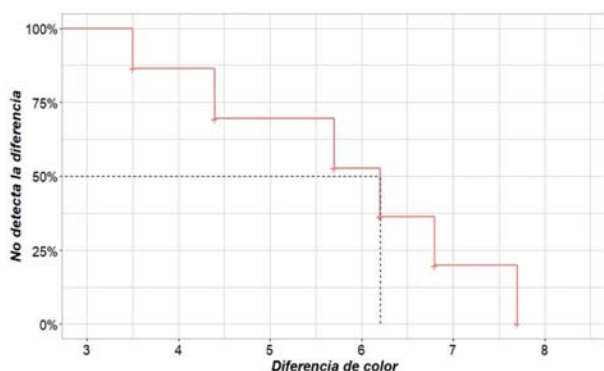


1.-DESPREOCUPADOS; 2.- BÁSICOS; 3.- NO IMPLICADOS; 4.- INSEGUROS; 5.- PRECAVIDOS.

Las barras verticales señalan el error estándar de cada media. Letras distintas significan diferencias entre medias (P<0,05)

FIGURA 8

Curva de supervivencia media para los 273 encuestados en función del $\Delta E^* = 6,2$



IMPLICADOS e INSEGUROS son diferentes entre sí e iguales a los otros tres grupos restantes. Además, la nota del grupo NO IMPLICADOS fue menor en las tres que la de los otros cuatro grupos.

En la **figura 7** se muestran las notas medias para los atributos “familiaridad con el producto” e “importancia del color” para cada uno de los grupos de encuestados.

Puede verse que no hubo diferencias entre los grupos para ninguno de los dos atributos, ya que todos los consumidores estaban familiarizados con el producto (4. Como el producto ocasionalmente; 5.

Como el producto habitualmente) y de daban gran importancia al color de la carne a la hora de la compra (nota de 4 sobre 5, siendo 5 “Muy importante”).

Finalmente, se realizó una curva de supervivencia (**figura 8**) con el propósito de definir qué diferencia de color entre muestras necesitan los consumidores para detectar los colores como distintos.

Se observó que la mínima diferencia de color percibida por los respondentes no estaba influenciada por ninguna de las variables sociodemográficas ni psicográficas, y tampoco por el tipo de consumidor. Se aprecia cómo el 50% de la población general detecta la diferencia de color con de 6,2, (P>0.05) y el 100% reconocía como distintas las carnes con ΔE^*_{ab} .

Conclusiones

- Los consumidores de carne de cerdo se pudieron clasificar en 5 grupos según su implicación con la carne, denominados “Amantes inseguros de la carne”, “Amantes despreocupados de la carne”, “Consumidores precavidos de carne”, “Consumidores sin implicación” y “Consumidor básico de carne”.
- La mínima diferencia de color detectable en la carne de cerdo se ha fijado en $\Delta E^*_{ab} = 6,2$.
- La capacidad para detectar la diferencia de color en la carne de cerdo, no se ve influida por variables sociodemográficas o psicográficas, como edad, género, nivel de estudios, lugar de residencia o familiaridad, ni el tipo de consumidor.

Bibliografía

- **ANICE. Asociación Nacional de Industrias de la carne de España (2022).** *El sector cárnico español*. Disponible en: https://www.anice.es/industrias/el-sector/el-sector-carnico-espanol-171-1_ap.html [Consultado 27/08/22].
- **Bell, R. y Marshall, D.W.** (2003). “The construct of food involvement in behavioral research: Scale development and validation”. *Appetite*, 40(3), pp. 235-244 DOI: 10.1016/S0195-6663(03)00009-6.
- **Bradley, J.S., Reich, R. y Norcross, S.G.** (1999). “A just noticeable difference in C50 for speech”. *Applied Acoustics*, 58(2), pp. 99-108 DOI: 10.1016/S0003-682X(98)00075-9.
- **Verbeke, W y Vackier, I.** (2004).”Profile and effects of consumer involvement in fresh meat” *Meat Science*, 67 (1), pp. 159-168. DOI: 10.1016/j.meatsci.2003.09.017. **e**