

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 36, Número 68. Julio – Diciembre de 2026
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada en estudiantes universitarios españoles

Sensory evaluation of fried almonds under blind and informed tasting conditions in Spanish university students

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v36i68.1736>

José-Serafin Clemente-Ricolfe*
<https://orcid.org/0000-0002-3962-3876>
jocleril@upv.es

Illia Kostiuk-Kostiuk*
<https://orcid.org/0009-0000-2896-1856>
ilyakostiuk@outlook.com

Fecha de recepción: 24 de noviembre de 2025.

Fecha de aceptación: 05 de junio de 2026.

*Universitat Politècnica de València (España).
Autor para correspondencia: José-Serafin Clemente-Ricolfe

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Resumen

Objetivo: analizar la valoración sensorial de las almendras fritas entre universitarios españoles en condiciones sensoriales ciegas e informadas. **Metodología:** catas/pruebas sensoriales con la participación de 216 estudiantes universitarios, quienes evaluaron cuatro muestras de almendras fritas. Se utilizó el enfoque teórico propuesto por el modelo TFQM (Total Food Quality Model) que incluía atributos intrínsecos y extrínsecos. **Resultados:** la condición influye en la percepción de las almendras fritas, pues en condiciones informadas, el conocimiento del origen y del precio podría estar relacionado con la desconfirmación de expectativas y el etnocentrismo, lo que afecta negativamente el valor percibido de las almendras de alto precio o de origen estadounidense. Además, en ambas condiciones, las almendras españolas de menor precio (14€/kg) fueron mejor valoradas en cuanto a sabor, textura y evaluación global. Asimismo, las percepciones de los consumidores se vieron afectadas por la información de las variables extrínsecas cuando estaba disponible. **Limitaciones:** el estudio se centra exclusivamente en jóvenes con estudios universitarios. **Conclusiones:** la inclusión de información sensorial en el etiquetado podría mejorar la valoración del producto. También resalta el valor del origen como estrategia de marketing, lo que favorece los productos locales. Finalmente, se cuestiona la asociación entre el precio alto y la calidad percibida, destacando la importancia de atributos sensoriales como el sabor.

Palabras clave: alimentación contemporánea, percepción, experimento, consumo alimentario, cuestionario, información.

Abstract

Objective: to analyze the sensory evaluation of fried almonds among Spanish university students under blind and informed sensory conditions. **Methodology:** sensory tests were conducted with 216 university students who evaluated four samples of fried almonds. The study applied the theoretical framework of the Total Food Quality Model (TFQM), incorporating both intrinsic and extrinsic attributes. **Results:** the condition influences the perception of fried almonds; as in the informed condition, knowledge of the origin and price could be related to disconfirmation of expectations and ethnocentrism, thereby negatively affecting the perceived value of high-priced almonds or those of US origin. Furthermore, in both conditions, lower-priced Spanish almonds (€14/kg) were rated higher for flavor, texture, and overall evaluation. Likewise, consumer perceptions were affected by information on extrinsic variables when available. **Limitations:** the study focuses exclusively on young people with university education. **Conclusions:** the inclusion of sensory information on labeling could improve product ratings. It also highlights the value of origin as a marketing strategy, favoring local products. Finally, it questions the association between high price and perceived quality, highlighting the importance of sensory attributes such as taste.

Keywords: contemporary food, perception, experiment, food consumption, questionnaire, information.

Introducción

El consumo de almendras se asocia con la salud; por ejemplo, Burns et al. (2016) observaron una asociación entre el consumo diario de almendras y una mayor calidad global de la dieta. De hecho, las almendras son un alimento rico en proteínas, fibra y grasas, pero relativamente bajo en carbohidratos disponibles y con una energía digestible inferior a la estimada tradicionalmente. Consumidas como snack, su ingesta se ha asociado con una reducción del hambre y de la ingesta energética posterior, por lo que pueden considerarse un alimento adecuado para incorporar a la dieta (Hollingworth, Dalton, Blundell y Finlayson, 2019). Su carácter saludable y su valor nutricional, junto con la versatilidad de su uso, explican el incremento de su demanda en los últimos años (Aznar-Sánchez y Velasco-Muñoz, 2016). Sin embargo, se requiere ampliar la comprensión de los consumidores de almendras ante la tendencia a revivir este producto a nivel mundial (Chinnici, di Pino y Allegra, 2016). En esta línea, la calidad sensorial debe considerarse un factor clave en la aceptación de los alimentos, ya que los consumidores buscan alimentos con determinadas características organolépticas (Costell, Tárrega y Bayarri, 2010). La información sensorial ayuda a comprender el mercado, tanto a nivel local como internacional: permite identificar lo ya disponible y contribuir a identificar necesidades futuras al revelar lo aún desconocido y las brechas por cubrir (Talavera y Chambers, 2017). Desde esta perspectiva, cuando un sector o una empresa es capaz de reconocer sus propios productos y comprender los de sus competidores, puede diferenciarse. Este conocimiento puede ayudar a desarrollar nuevas estrategias de marketing al entender qué características o atributos son importantes para los consumidores. Aunque la literatura sobre la vida útil de las almendras, sus beneficios para la salud o su valor nutricional es muy abundante, los estudios sobre su análisis sensorial son más escasos (Massantini y Frangipane, 2022). Finalmente, las diferencias en el comportamiento de los consumidores más jóvenes, por ejemplo, la generación millennial, con respecto a las generaciones de consumidores más mayores podrían tener implicaciones para la demanda futura de alimentos (Kuhns y Saksena,

2017). Este grupo de la población no solo posee un poder adquisitivo creciente, sino que también moldea la demanda del mercado con hábitos y valores propios, por lo que comprender sus preferencias resulta clave para anticipar la dinámica futura del sector alimentario (Chen, Xu, Tang y Zheng, 2024). Por ello, este estudio puede resultar relevante para el futuro de productos como las almendras. El objetivo general de este trabajo es analizar cómo la información sobre el precio y el país de origen modifica la valoración sensorial de las almendras fritas entre estudiantes universitarios españoles, comparando una condición de cata ciega con otra informada. Así, los objetivos específicos serían, en primer lugar, determinar si existen diferencias en las percepciones de los consumidores de almendras entre la cata ciega y la informada; y, en segundo lugar, identificar qué atributos tienen mayor impacto en la percepción de los consumidores de almendras. La novedad de la perspectiva de abordaje de esta temática se centrará en un diseño sensorial ciego/informado que analizará simultáneamente el precio de mercado y el origen geográfico de dos importantes regiones productoras de almendras: California y la cuenca mediterránea en España.

Marco teórico

Desde un enfoque normativo, cualquier producto puede concebirse como la combinación de atributos intrínsecos capaces de proporcionar calidad (Kotler y Keller, 2016). De esta manera, el consumidor aparece como un individuo capacitado para estimar niveles de calidad a partir exclusivamente de este tipo de atributos. No obstante, como contrapartida a los beneficios aportados por un producto, el comprador debe asumir un coste que usualmente es el precio. A consecuencia de este proceso de comparación entre la calidad y el precio surge el concepto de valor. Sin embargo, la falta de información completa de productos o marcas limita la capacidad explicativa del enfoque normativo. Así, surgen modelos que proponen integrar atributos intrínsecos y extrínsecos (incluido el precio).

Cuando las personas piensan en el consumo de alimentos y bebidas, los sentidos del gusto y del olfato suelen venir, en primer lugar, a la cabeza (Wang et al., 2019). Sin embargo, si se revive la experiencia de consumo de un alimento, no solo se recuerda el sabor y el olor, sino también el color, el peso, la forma, la jugosidad o quizás su procedencia (supermercado, tienda especializada, etc.). En el estudio de las preferencias y percepciones de los consumidores de alimentos, los atributos pueden clasificarse como intrínsecos y extrínsecos, ya que existe abundante bibliografía que lo avala (Wang et al., 2019). Las señales intrínsecas son

consustanciales al producto, y sin las cuales dejaría de serlo, mientras las señales extrínsecas, por el contrario, se refieren a las características no físicas del producto, es decir, guardan una relación más o menos estrecha con el producto, pero quedan fuera de él (Olson y Jacoby, 1972).

El modelo de elección de alimentos TFQM (Total Food Quality Model) de Grunert, Larsen, Madsen y Baadsgaard (1996) distingue dos momentos. Antes de la compra, las expectativas se basan en señales que transmiten el aspecto y/o el envase del producto, y después de la compra, se basa en la experiencia con el producto (Pohlmann, 2020). Antes de la compra, los consumidores interpretan señales intrínsecas y extrínsecas que el producto transmite. Por ejemplo, un atributo observable es el color de la fruta, que puede utilizarse para inferir su sabor antes de comprarla. Asimismo, atributos extrínsecos como la marca, el origen geográfico o una certificación ecológica contribuyen de manera considerable a la formación de las expectativas de los consumidores. Tras la compra, las expectativas se comparan con la experiencia, lo que da lugar a una valoración de si la experiencia real ha estado a la altura de las expectativas. En este contexto, el uso de evaluaciones sensoriales poscompra, mediante catas o pruebas de sabor, resulta útil para determinar la calidad percibida en comparación con la esperada (Brunsø, Fjord y Grunert, 2002). En efecto, mediante catas o degustaciones se puede obtener información no solo sobre las características sensoriales, sino también sobre otros aspectos que contribuyen al desarrollo de los alimentos (Hellwig et al., 2022).

La teoría de la desconfirmación de expectativas se basa en comparar las expectativas con la experiencia: una experiencia inferior a lo esperado genera una desconfirmación negativa que penaliza la valoración del producto. Bytyçi, Hasalliu, Kokthi, Mehmeti y Mestani (2026) encontraron que las expectativas a menudo superaban la realidad sensorial, lo que provocaba decepción cuando el sabor no coincidía con el prestigio regional en el caso de yogures tradicionales. Es decir, en alimentos con una fuerte identidad territorial, el origen funcionaba como una señal que podía mejorar la valoración o, por el contrario, introducir un sesgo informativo respecto a la experiencia sensorial real. A esto se añade el etnocentrismo del consumidor, que ante niveles altos de etnocentrismo se genera rechazo hacia la carne de ternera extranjera, reduciendo significativamente el precio que los consumidores están dispuestos a pagar por ella (Gao, Grebitus y DeLong, 2024). En la misma línea, Kumar, Chambers y Kroll (2026) revelan que los consumidores indios presentan una fuerte preferencia por los productos nacionales, por los cuales están dispuestos a pagar un precio más alto debido al orgullo patriótico y la confianza en la producción local. Baber, Sankpal, Baber y Gulati (2024) señalan

que las tendencias etnocéntricas influyen en las actitudes y preferencias de los consumidores hacia productos nacionales y extranjeros. De esta manera, tanto la desconfirmación de expectativas como el etnocentrismo ayudan a interpretar las diferencias entre catas a ciegas e informadas de almendras de diferentes orígenes geográficos.

Atributos percibidos en el consumo de almendras

En el caso de las almendras, los atributos intrínsecos se relacionan con el sabor, el tamaño, el color, la dureza en boca y la textura. Según Guerrero, Gou y Arnau (1997), los atributos relacionados con un tostado intenso de las almendras fritas eran el color del grano, los olores y sabores tostados y quemados, y el sabor amargo. Sin embargo, estos autores destacan que la dureza, la jugosidad y el sabor dulce eran atributos opuestos, según el estudio de Guerrero et al. (1997).

El sabor de la almendra es un rasgo comercial importante y varía entre los cultivares (dulces, amargos y ligeramente amargos). El amargor es un problema comercial muy serio debido a su posible toxicidad, ya que se debe a la presencia del glucósido amigdalina: al triturar o masticar la almendra, la amigdalina se hidroliza y se transforma enzimáticamente en benzaldehído, de sabor amargo, y en cianuro, un compuesto tóxico (Vargas, Romero y Batlle, 2001). Además, Lipan et al. (2020) señalaron que el amargor fue el único parámetro susceptible de mejora según la cata realizada por los consumidores. También encontraron en las catas que había un tipo de almendras que destacaba por su color rojo intenso, su tamaño elevado y su alta intensidad en los atributos de dulzor y dureza. Se ha demostrado que la textura de las almendras influye en su percepción (Franklin y Mitchell, 2019). Estos autores encontraron que los consumidores prefieren una textura de almendra más seca y crujiente. Por su parte, Varela, Salvador y Fiszman (2008) destacaron que los consumidores preferirían almendras tostadas más crujientes y menos duras. El gran tamaño de las almendras es otra variable muy importante en su comercialización (Martínez-Gómez, Sánchez-Pérez y Dicenta, 2008). Aunque existen múltiples atributos de las almendras que influyen en su preferencia, cabe destacar que Pleasance et al. (2018) señalan que el sabor contribuyó más a la aceptabilidad del consumidor que la textura o el olor.

En la investigación sobre almendras tostadas de Xu, Liao, Wang y Jiao (2020) se utilizaron los siguientes atributos en el análisis sensorial: apariencia, color, textura y sabor. Se observó que, según el tipo de tostado, el sabor y la apariencia variaban, aunque la aceptación

global del consumidor era similar. Igualmente, los panelistas asignaron puntuaciones bajas de sabor (1,9), color (2,1) y aroma (2,4) a las muestras tostadas a 170 °C durante 40 minutos (Massantini y Frangipane, 2022). La evidencia indica que el color de la almendra puede utilizarse como indicador importante de calidad. El análisis de la literatura que evalúa el efecto del procesado sobre el color de la almendra mostró que, si se seleccionan las temperaturas y los tiempos de tostado adecuados, se pueden obtener características de color, gusto y sabor de alta calidad en la almendra. Lipan et al. (2020) encontraron que las almendras tostadas a 150 °C se penalizaban por su escaso aroma tostado y baja dureza, mientras que las tostadas a 190 °C se percibían como demasiado tostadas, con un color excesivamente intenso y notas de quemado. Las almendras tostadas a 170 °C no fueron penalizadas. Finalmente, cabe señalar que Patil, Shejale, Jabaraj, Shah y Kumar (2020) analizaron la influencia del calentamiento por microondas en las almendras. En su análisis sensorial obtuvieron valoraciones similares para la muestra tratada y la de control en apariencia, color, aroma, textura, sabor, retrogusto y valor global.

Por otro lado, entre los atributos extrínsecos de las almendras podríamos citar la marca, el precio, la relación calidad-precio o el país de origen. La almendra, como producto, cuenta con marcas que se han comercializado con éxito, como Blue Diamond en Estados Unidos (Boland, 2023). Blue Diamond es una cooperativa de comercialización que se ha consolidado como la marca líder de almendras, vendiendo sus productos en Estados Unidos y en más de 91 países de todo el mundo (Kiesel, Kiely y Goodhue, 2023). Esta cooperativa representa aproximadamente a la mitad de los productores de California.

Los países mediterráneos, como Italia y España, cuentan con importantes zonas de producción que, gracias a sus métodos tradicionales de cultivo, proporcionan un producto de mayor calidad y, por lo tanto, pueden alcanzar precios más elevados en el mercado. De hecho, el precio de las almendras de las regiones mediterráneas ronda los diez dólares/kg, mientras que las californianas cuestan unos cinco dólares/kg (Massantini y Frangipane, 2022). La almendra es uno de los frutos secos más caros del mundo. Las almendras se caracterizan por su buen sabor y alta calidad, asociadas a un perfil nutricional superior al de otros frutos secos, con un alto contenido de proteínas, ácidos grasos insaturados, minerales y vitaminas, especialmente de vitamina E (Wang, Wang, Wu y Wang, 2005).

Los resultados obtenidos por Jaramillo-Villanueva, Rahmani, Gil-Roig y Carranza-Cerda (2025) muestran que los consumidores mexicanos tienen una disposición significativamente

mayor a pagar un sobrepago por las nueces producidas localmente. Mustapa y Kallas (2025) determinaron que, en promedio, los consumidores están dispuestos a pagar un 34,5 % adicional por alimentos de proximidad. Igualmente, De Magistris y Gracia (2016) sugieren que los consumidores están dispuestos a pagar un precio más alto por las almendras cultivadas localmente, pero no por las que han recorrido distancias más largas. Es decir, el país de origen de las almendras es un atributo relevante, ya que su consumo tiene efectos económicos, sociales y ambientales significativos, en apoyo de la economía local en términos de empleos e ingresos (De Magistris y Gracia, 2016). Los consumidores de almendras valoran positivamente que las almendras sean cultivadas localmente y que su industrialización sea regional (Kiesel et al., 2023). En efecto, desde una perspectiva social y medioambiental, la almendra española y la californiana presentan un contraste muy marcado (Reisman, 2022). Mientras que la mayoría de los agricultores valencianos cultivan almendras en pequeñas parcelas como parte de un sistema agrícola diversificado, sin riego y con escasas aplicaciones de fertilizantes y pesticidas, en su mayoría orgánicos, los agricultores de almendras californianas dependen de un elevado uso de recursos hídricos, de grandes cargas de fertilizantes sintéticos y de un creciente abanico de medidas de control de plagas para compensar la alta densidad de sus plantaciones.

Papel de la información en las preferencias de almendras

El papel de la información en las preferencias de los consumidores de almendras es muy relevante, pues influye en su comportamiento de compra. Su impacto puede manifestarse en el etiquetado, el origen, los beneficios para la salud o en las campañas de educación en salud pública. Lipan et al. (2021) introdujeron el término «hydroSOSustainable» en el etiquetado de almendras tostadas e hizo que la preferencia de los consumidores fuera diferente frente a un etiquetado convencional (sin el mensaje medioambiental). Además, determinaron que los consumidores estaban dispuestos a pagar un precio más alto por las almendras etiquetadas como «hydroSOSustainable». Asimismo, este etiquetado influyó en una mayor satisfacción con el dulzor, el color o el regusto de las almendras tostadas «hydroSOSustainable». Como ya se ha señalado, los consumidores valoran el origen geográfico de las almendras. Por ejemplo, el impacto positivo que tiene una Denominación de Origen (DO) refuerza la percepción de autenticidad del producto, como sucede con el turrón (elaborado con almendra y miel) que se elabora en una localidad española llamada Jijona (Zhang y Merunka, 2014).

El conocimiento de los beneficios para la salud del consumo de almendras también puede influir en las preferencias de los consumidores. Hollingworth et al. (2019) encontraron que las almendras crudas son eficaces para controlar el apetito en comparación con otro tipo de tentempié energético alternativo. En esta línea, el conocimiento nutricional de las almendras es una información indispensable (Massantini y Frangipane, 2022). La almendra cultivada es reconocida como fuente de nutrientes en muchas dietas, y cada vez más se promociona como aperitivo e ingrediente saludable en la dieta y con un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Yada, Lapsley y Huang, 2011; Dikariyanto, Berry, Francis, Smith y Hall, 2020).

Ante el envejecimiento de la población mundial, la industria agroalimentaria busca ofrecer productos que puedan etiquetarse con alegaciones de promoción de la salud y la prevención de enfermedades crónicas. Así, Trumbo et al. (2025) recomiendan integrar las almendras en patrones alimentarios saludables para potenciar la prevención de enfermedades cardiovasculares y diabetes. Por ello, debería fomentarse el consumo habitual de almendras enteras como parte de una dieta saludable (Dikariyanto et al., 2020). Por ejemplo, mediante campañas educativas en donde se podría destacar el beneficio del consumo de almendras y mejorar su preferencia.

Metodología

Participantes

Un total de 216 estudiantes universitarios españoles, seleccionados por conveniencia, expresaron voluntariamente su interés en participar en las pruebas sensoriales o catas de almendras fritas. Los participantes eran mayores de 18 años, no tenían alergias a frutos secos y habían consumido previamente almendras fritas. Su elección se basó en dos aspectos. En primer lugar, la vida universitaria y su contexto se consideran un período crítico para la adquisición de hábitos saludables (Maza-Ávila, Caneda-Bermejo y Vivas-Castillo, 2022). Es decir, una etapa crucial en la formación de pautas alimentarias que pueden perdurar a lo largo de su vida, especialmente entre los jóvenes consumidores (Lipan et al. 2021). Y, en segundo lugar, la penetración del consumo de almendras entre los jóvenes en España (36,3 %) es inferior a la del conjunto de la población (44,7 %) según Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2025). Así, es importante estudiar este grupo etario porque, si se fomenta su consumo,

probablemente se mantenga en la edad adulta, lo que beneficiaría al sector a largo plazo. El estudio empleó un diseño experimental de grupos independientes con una submuestra de cien participantes que evaluó las muestras en condición ciega y otra de 116 en condición informada, sin que ningún participante evaluara ambas condiciones.

Procedimiento

Diversos autores señalan que, debido a la dificultad para determinar con exactitud qué perciben los consumidores, el principal objetivo de los estudios sobre aceptabilidad o preferencia suele ser establecer la relación entre la intensidad de los atributos percibidos y su valoración (Costell et al., 2010). El uso de una cata o evaluación sensorial de los atributos perceptibles de alimentos y bebidas permite su estudio, que de otra manera sería muy difícil de conocer.

En esta investigación se realizaron catas ciegas e informadas. La cata a ciegas implica una evaluación sin información ni expectativas previas (Deliza, 2018). En cambio, en la cata informada, los individuos evalúan el producto acompañados de la imagen de la etiqueta/envase y/o de la información correspondiente. En ambas catas se les presentaban las mismas cuatro muestras de almendras fritas y se les solicitó que las probaran antes de calificarlas según su sabor, tamaño, color, dureza y textura en boca. Las puntuaciones de agrado se obtuvieron mediante una escala hedónica verbal-numérica de 7 puntos, con “Muy desagradable” (1) en el extremo izquierdo, “Muy agradable” (7) en el extremo derecho y el punto central (4) correspondiente a una valoración neutra. Se recurrió a una escala hedónica de 7 puntos para evaluar la disminución o penalización de la aceptación media cuando la intensidad del atributo se consideraba insuficiente o excesiva (Olegario, Zalama, González-Mohino, Joaquín y Ventanas, 2024). La evaluación global de cada muestra se registró en una escala numérica de 1 a 10 (“muy mala” = 1; “muy buena” = 10). En la cata informada, además, se incluían tres variables extrínsecas: precio, relación calidad/precio y país de origen, utilizando una escala de 7 puntos, siendo 1: “Muy mala” y 7: “Muy buena”. Se preguntaron por estos tres atributos porque los participantes conocían, para cada una de las muestras, el precio y el origen geográfico detallados en la tabla 1. La elección de los atributos precio y origen geográfico se justifica por la importancia de ambas variables en el consumo de almendras, como se ha descrito previamente. Se consideraron dos precios, alto (28€/kg) y bajo (14€/kg) y dos orígenes, España y Estados Unidos. Los niveles de precios correspondían a valores reales de mercado de los distintos tipos de almendras disponibles en los supermercados e hipermercados españoles. Es

decir, las almendras utilizadas en las catas eran de origen comercial, procedentes de supermercados e hipermercados. La elección de los dos países venía determinada porque la producción mundial de almendras se halla concentrada en California (USA) y en la cuenca mediterránea (alrededor del restante 26 %). España, con una producción próxima al 10% mundial, se constituye en el segundo productor del planeta (Franquet, 2024). Las muestras de cada tipo de almendra se colocaron en un plato pequeño codificado y el orden de presentación fue completamente al azar.

Tabla 1.
Precio y origen geográfico de cada una de las cuatro muestras de almendras utilizadas en el test informado

Muestra	Precio	Origen geográfico
1	14€/kg	ESPAÑA
2	28€/kg	ESPAÑA
3	28€/kg	EE.UU.
4	14€/kg	EE.UU.

Fuente: elaboración propia.

Análisis de datos e hipótesis

Con el test t de Student se compararán las medias de las variables intrínsecas y el valor global de los dos grupos: consumidores bajo cata ciega y cata informada. La hipótesis será que no hay diferencias significativas entre las medias de los dos grupos estudiados. El valor de significatividad considerado para todas las pruebas será del 0,01, es decir, un riesgo de 1 % de concluir que existe una diferencia cuando en realidad no hay ninguna diferencia. Dado que la cata ciega y la informada fueron evaluadas por dos submuestras independientes de participantes, la comparación entre ambas condiciones se realizó mediante la prueba t para muestras independientes. Para cada comparación se reportó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen y, dado el carácter ordinal de las escalas, los contrastes se replicaron con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney como comprobación de robustez.

El análisis de varianza (ANOVA) se empleará para comparar las variables intrínsecas, extrínsecas y el valor global de los consumidores acerca de diferentes tipos de almendras (14€/kg España, 28€/kg España, 28€/kg EE.UU. y 14€/kg EE.UU.) bajo dos condiciones: cata ciega y cata informada. Esta técnica se ha utilizado anteriormente en estudios similares como el de Guinard et al. (2000) y Sipos, Király, Bábel, Kókai y Tóth (2011). La hipótesis será que no hay diferencias significativas entre las medias de los grupos (condición ciega/informada).

Una vez que el ANOVA detecta diferencias significativas, es necesario realizar pruebas post hoc para identificar específicamente qué grupos difieren entre sí. En este estudio se utilizará la prueba Tukey HSD (Honestly Significant Difference). Esta prueba permitirá realizar comparaciones múltiples entre las medias de los grupos, ajustando el nivel de significatividad para controlar el error tipo I (Nanda, Mohapatra, Mahapatra, Mahapatra y Mahapatra, 2021). Para llevar a cabo estos análisis, se utilizó el lenguaje de programación Python junto con diversas librerías estadísticas y de análisis de datos. Las principales librerías utilizadas fueron: a) pandas: utilizada para la manipulación y análisis de datos; b) scipy.stats: empleada para realizar las pruebas t de Student; c) statsmodels: utilizada para realizar el ANOVA y las pruebas post-hoc Tukey HSD y d) openpyxl: utilizada para exportar los resultados a archivos Excel.

Resultados y discusión

Diferencias en las percepciones de los consumidores de almendras según el tipo de test utilizado

A partir de las tablas 2 a 7, se observa que las puntuaciones de las variables intrínsecas de las almendras no difieren significativamente entre la cata ciega e informada, salvo en dos casos: el sabor de las almendras de mayor precio (28€/kg) y de España, y el valor global de las almendras de mayor precio (28€/kg) y de Estados Unidos, donde se detectan diferencias significativas. El sabor de la almendra española de 28€/kg descendió de 4,63 en la cata ciega a 3,95 en la informada ($p < 0,01$), y el valor global de la almendra estadounidense de 28€/kg bajó de 6,60 a 5,97 ($p = 0,01$). En el resto de las comparaciones, las diferencias entre ambas catas no resultaron significativas ($p > 0,01$). En el caso de las almendras españolas, la valoración del sabor es inferior en la condición informada, en la que los participantes conocen el precio y el origen del producto, que en la condición ciega. Este resultado podría sugerir una desconfirmación de expectativas, es decir, cuando el desempeño del producto es inferior a lo esperado por el consumidor. Como destaca Sáenz-Pardo, López-Espinoza y Padilla-Galindo (2022), diferentes autores ya lo han señalado en el comportamiento alimentario de los individuos. En efecto, Andreassen y Gjerald (2023) destacan que la sensibilidad a la desconfirmación, es decir, cómo reacciona un consumidor cuando la experiencia no cumple sus expectativas, puede afectar negativamente la percepción del alimento, especialmente cuando las expectativas son elevadas por factores como el precio o el origen. Así, las almendras fritas de precio alto y de origen

español pueden generar expectativas altas, y si el sabor no las cumple, la evaluación es más negativa en el test informado. Este resultado es similar al obtenido por Bytyçi et al. (2026) porque cuando el sabor no estaba a la altura, los consumidores evaluaban el producto de forma más negativa en una cata informada frente a una cata ciega. En el segundo caso, el valor de las almendras de precio alto (28€/kg) y de Estados Unidos obtiene una valoración peor en el test informado. Este resultado podría ser una señal de etnocentrismo del consumidor español. Los consumidores con mayor etnocentrismo muestran una clara preferencia por los alimentos nacionales frente a los extranjeros (Farina, Casati y Sckokai, 2024; Gao et al., 2024; Kumar et al., 2026). Además, también refleja un cambio sociocultural en la alimentación y preferencias sensoriales ante la globalización, integrando la valoración de atributos intrínsecos como el sabor con impactos culturales y económicos en productos locales frente a importados. Lipan et al. (2019) identificaron variaciones en el dulzor o la textura entre almendras españolas "hydroSOStainables" y californianas, atribuyéndolas a prácticas regionales de cultivo que elevan el valor percibido. Estos trabajos sugieren cómo los atributos extrínsecos (origen, precio) modulan percepciones intrínsecas, reflejando dinámicas de modernidad alimentaria.

Tabla 2.

Valoración del sabor (1-7) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	5,47	5,50	-0,21	0,84	-0,03	0,17
28€/kg - ESPAÑA	3,95	4,63	-2,98	0,00	-0,39	0,00
28€/kg - EE.UU.	4,44	4,66	-1,07	0,29	-0,14	0,45
14€/kg - EE.UU.	4,56	4,54	0,11	0,92	0,02	0,89

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.

Valoración del tamaño (1-7) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	5,17	5,26	-0,52	0,60	-0,08	0,56
28€/kg - ESPAÑA	4,93	4,68	1,25	0,21	0,17	0,30
28€/kg - EE.UU.	5,28	5,26	0,14	0,89	0,04	0,66
14€/kg - EE.UU.	5,08	5,30	-1,26	0,21	-0,19	0,19

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada
en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

Tabla 4.

Valoración del color (1-7) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	4,97	5,17	-1,18	0,24	-0,12	0,29
28€/kg - ESPAÑA	4,83	4,47	1,77	0,08	0,27	0,06
28€/kg - EE.UU.	5,06	4,92	0,80	0,43	0,13	0,44
14€/kg - EE.UU.	4,84	4,83	0,07	0,94	0,04	0,64

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.

Valoración de la dureza (1-7) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	5,28	5,32	-0,23	0,82	-0,05	0,65
28€/kg - ESPAÑA	4,95	5,03	-0,45	0,65	-0,03	0,86
28€/kg - EE.UU.	4,81	4,88	-0,34	0,74	-0,03	0,96
14€/kg - EE.UU.	4,81	4,47	1,63	0,11	0,24	0,07

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.

Valoración de la textura (1-7) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	5,34	5,53	-1,18	0,24	-0,17	0,21
28€/kg - ESPAÑA	4,71	4,91	-0,95	0,34	-0,09	0,63
28€/kg - EE.UU.	4,82	5,06	-1,24	0,21	-0,17	0,33
14€/kg - EE.UU.	4,94	4,68	1,41	0,16	0,21	0,10

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.

Valor global (1-10) de las diferentes almendras según el tipo de test

Almendra	Test informado	Test ciego	t-statistic	p-value	d	p (U)
14€/kg - ESPAÑA	7,59	7,28	1,54	0,13	0,19	0,30
28€/kg - ESPAÑA	5,62	6,10	-1,73	0,09	-0,22	0,11
28€/kg - EE.UU.	5,97	6,60	-2,73	0,01	-0,36	0,01
14€/kg - EE.UU.	6,31	6,25	0,26	0,79	0,05	0,66

d = d de Cohen; p (U) = prueba U de Mann-Whitney

Fuente: elaboración propia.

Atributos con un mayor impacto en las percepciones de los consumidores de almendras

En el análisis ANOVA del test ciego (véase tabla 8) se encontraron diferencias significativas en todos los atributos intrínsecos evaluados, con p-valores inferiores a 0,01. Como señala Calle, Aparicio-Durán, Batlle, Eduardo y Miarnau (2024), las características del grano como el tamaño, la textura o el color son determinantes de su calidad y uso industrial. Además, al comparar los diferentes grupos de almendras (tabla 9), el sabor de las almendras españolas de menor precio (14€/kg) fue mejor valorado frente a los otros tres tipos de almendras (norteamericanas de precio bajo y alto, y las españolas de mayor precio, 28€/kg). Esta superioridad fue de 0,96 puntos frente a la estadounidense de 14€/kg, de 0,87 frente a la española de mayor precio (28€/kg) y de 0,84 frente a la estadounidense de mayor precio, 28€/kg (todas con $p < 0,01$). En los atributos tamaño y color, las almendras españolas de precio alto obtenían mejores puntuaciones que las de menor precio de EE.UU. y España, respectivamente. Para la dureza, al igual que con el sabor, las almendras españolas de menor precio fueron mejor valoradas. Finalmente, en cuanto a la textura y valor global, se encontraron diferencias significativas a favor de las almendras de 14€/kg de España frente a las almendras españolas de mayor precio (28€/kg) y las norteamericanas de menor precio (14€/kg). En la valoración global, la española de 14€/kg aventajó a la estadounidense de 14€/kg en 1,03 puntos y a la española de 28€/kg en 1,18 (ambas con $p < 0,01$). En la cata ciega, la muestra correspondiente a almendras de origen español, la de menor precio, fue la mejor valorada.

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada
en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

Tabla 8.

ANOVA de los atributos intrínsecos de las almendras del test ciego

Atributo	F	p-Value
Sabor	9,05	$8,25 \times 10^{-6}$
Tamaño	4,96	0,002
Color	4,11	0,007
Dureza	6,86	0,0002
Textura	7,33	$8,55 \times 10^{-5}$
Valor Global	8,84	$1,1 \times 10^{-5}$

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.

Prueba HSD de los atributos intrínsecos de las almendras del test ciego

Grupo 1	Grupo 2	Diferencia de medias	p-Value ajustado	Atributo
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,96	0,000	Sabor
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,12	0,941	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,09	0,974	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,84	0,001	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,87	0,000	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,03	0,999	Tamaño
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	0,04	0,997	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,04	0,997	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,62	0,006	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,00	1,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,58	0,012	Color
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,58	0,012	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,34	0,335	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,09	0,971	

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada
en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,36	0,285	Dureza
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,25	0,605	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,70	0,003	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,45	0,119	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,85	0,000	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,41	0,141	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,56	0,019	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,44	0,100	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,29	0,429	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,15	0,862	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,85	0,000	Textura
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,38	0,180	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,23	0,611	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,47	0,061	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,62	0,006	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,15	0,855	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-1,03	0,000	Valoración global
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,35	0,500	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,15	0,932	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,68	0,034	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	1,18	0,000	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,50	0,189	

Fuente: elaboración propia.

En el test informado, el análisis ANOVA obtuvo diferencias significativas en los atributos sabor, valor global y en las tres variables extrínsecas, precio, relación calidad/precio y origen de las almendras fritas (tabla 10). Mediante la prueba HSD aplicada a los atributos intrínsecos en el test informado (tabla 11), cabe destacar que en el sabor, las almendras fritas de menor precio (14€/kg) y de España tuvieron mejor valoración frente al resto de almendras. Un resultado similar se obtuvo en la evaluación global. En sabor, la diferencia alcanzó 1,52 puntos

frente a la española de 28€/kg, 1,03 frente a la estadounidense de 28€/kg y 0,91 frente a la estadounidense de 14€/kg (todas con $p < 0,01$); en el valor global las diferencias fueron aún mayores, hasta 1,97 puntos respecto a la española de 28€/kg. Esto sugiere que el valor global podría estar fuertemente influenciado por este atributo, lo cual encaja con los hallazgos encontrados por otros autores como Pleasance et al. (2018). Además, también hubo una mejor valoración de las almendras fritas españolas de menor precio frente a las españolas de mayor precio en el atributo textura. En cambio, en el resto de los atributos intrínsecos: tamaño, color y dureza, no se percibieron diferencias significativas entre los diferentes tipos de almendras fritas. Finalmente, la prueba HSD de los atributos extrínsecos de las almendras del test informado (tabla 12) arroja mayores diferencias significativas (de los 18 pares de almendras comparadas, en 14 hay diferencias con p-valores inferiores a 0,01). Cabe resaltar que las diferencias más marcadas se observan para la valoración del precio. Las almendras fritas de menor precio (14€/kg) tanto de España como de EE.UU. obtienen mayores valoraciones que las de precio alto (28€/kg) de España o EE.UU. La diferencia llegó a 2,61 puntos en la valoración del precio (14€/kg España frente a 28€/kg España) y a 1,59 puntos en el origen (14€/kg España frente a 14€/kg EE. UU.), ambas con $p < 0,01$. En el atributo calidad/precio sucede lo mismo, es decir, las almendras de 14€/kg se valoraron más que las de 28€/kg. Esto sugiere que los consumidores distinguen claramente el precio y la relación calidad/precio entre las versiones de 14€/kg y 28€/kg, y que esta percepción no depende del país de origen. Este resultado contradice parcialmente lo señalado por Priilaid y Hall (2021) porque en un estudio sensorial con o sin información del precio de chocolate y queso cheddar, el precio alto se asociaba con mayor calidad. Sin embargo, existía un segmento que prefería precios bajos como en nuestro estudio. Además, la preferencia por las almendras fritas de menor precio podría explicarse porque los atributos intrínsecos como el sabor podrían influir más en las valoraciones que el precio (Symmank, 2018). Finalmente, al analizar el atributo origen, se observa que en las cuatro comparaciones entre almendras españolas y norteamericanas, todas con un nivel de significación de 0,01, las almendras fritas españolas siempre son mejor valoradas. De nuevo, es posible que el etnocentrismo del consumidor español pueda explicar este resultado. Por ejemplo, Weber, Lambert, Conrad, Jennings y Mastal-Adams (2018) encontraron que los consumidores analizados preferían comprar cervezas de origen nacional en lugar de importadas.

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada
en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

Tabla 10.
ANOVA de los atributos intrínsecos y extrínsecos de las almendras del test informado

Atributo	F	p-Value
Sabor	22,08	$2,26 \times 10^{-13}$
Tamaño	1,51	0,211
Color	0,77	0,512
Dureza	2,86	0,037
Textura	4,42	0,004
Valor Global	29,32	$2,3 \times 10^{-17}$
Precio	154,61	$2,72 \times 10^{-69}$
Calidad/precio	76,20	$5,01 \times 10^{-40}$
Origen	51,39	$1,16 \times 10^{-28}$

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11.
Prueba HSD de los atributos intrínsecos de las almendras del test informado

Grupo 1	Grupo 2	Diferencia de medias	p-Value ajustado	Atributo
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,91	0,000	Sabor
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,12	0,921	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,61	0,008	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	1,03	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	1,52	0,000	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,49	0,050	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,09	0,946	Tamaño
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,21	0,627	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,15	0,830	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	-0,11	0,915	

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada
en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,24	0,499	Color
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,35	0,171	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,12	0,903	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	-0,22	0,613	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,02	1,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	-0,09	0,950	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,14	0,863	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,23	0,551	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,47	0,056	Dureza
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,00	1,000	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,14	0,882	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,47	0,056	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,34	0,277	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-0,14	0,882	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,41	0,135	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,12	0,917	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,23	0,599	Textura
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	0,53	0,026	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,64	0,004	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,11	0,932	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-1,28	0,000	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,34	0,419	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,69	0,012	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	1,63	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	1,97	0,000	Valor global
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,34	0,419	

Fuente: elaboración propia.

Valoración sensorial de almendras fritas bajo cata ciega e informada en estudiantes universitarios españoles

Clemente-Ricolfe, Kostiuk-Kostiuk

Tabla 12.

Prueba HSD de los atributos extrínsecos de las almendras del test informado

Grupo 1	Grupo 2	Diferencia de medias	p-Value ajustado	Atributo
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,18	0,643	Precio
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	2,04	0,000	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	2,43	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	2,22	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	2,61	0,000	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,39	0,059	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-0,62	0,003	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	1,20	0,000	Precio
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	1,78	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	1,82	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	2,40	0,000	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	0,58	0,007	
14€/kg - EE.UU.	14€/kg - ESPAÑA	-1,59	0,000	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - EE.UU.	0,14	0,847	
14€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-1,17	0,000	Origen
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - EE.UU.	1,73	0,000	
14€/kg - ESPAÑA	28€/kg - ESPAÑA	0,42	0,062	
28€/kg - EE.UU.	28€/kg - ESPAÑA	-1,31	0,000	

Fuente: elaboración propia.

Limitaciones

La principal limitación de este trabajo radica en su enfoque exclusivamente en jóvenes con estudios universitarios, lo que excluye a quienes no cuentan con titulación superior. Además, la selección de los participantes fue mediante un muestreo por conveniencia y por tanto, no aleatorio. En futuros estudios, sería pertinente incluir otros perfiles de jóvenes y tipo de

muestreo para mejorar la generalización de los resultados. Por ejemplo, Mustapa y Kallas (2025) muestran que la disposición a pagar por el origen y la proximidad de productos alimentarios varía según la edad o el nivel educativo.

Conclusiones

Los hallazgos sugieren que el tipo de test incide en la valoración de ciertos atributos, particularmente el sabor y la evaluación global. En el test informado, el origen y el precio de las almendras fritas parece inducir fenómenos como la desconfirmación de expectativas y el etnocentrismo, afectando negativamente la percepción de almendras fritas de alto precio o de origen norteamericano frente a las españolas. Este hallazgo encaja con el modelo de elección de alimentos TFQM porque tras consumir las almendras fritas, la calidad experimentada genera satisfacción/insatisfacción. La relevancia de este modelo estriba en integrar atributos intrínsecos como el sabor, con extrínsecos como el precio o el origen geográfico. Además, las almendras españolas de menor precio (14€/kg) fueron mejor valoradas en diferentes atributos sensoriales, tanto en condiciones de cata ciega como informada. Este resultado cuestiona la suposición de que un precio alto se asocia necesariamente con una mayor calidad percibida, y apunta a que atributos como el sabor y la textura pueden tener un peso mayor en la evaluación del consumidor. Entre los atributos intrínsecos destacó el sabor de las almendras en ambos tests, ciego e informado. Además, las variables extrínsecas influyeron de manera significativa en la percepción del consumidor, destacando la sensibilidad de los jóvenes universitarios a estos aspectos cuando disponían de dicha información. De hecho, las almendras españolas fueron mejor valoradas que las norteamericanas, independientemente del precio. Esta conducta podría vincularse al etnocentrismo del consumidor español en productos alimentarios.

No obstante, el presente estudio no solo aporta información sobre los patrones de consumo de almendras fritas entre los jóvenes universitarios en España, sino que también ofrece implicaciones valiosas para múltiples actores en el sector agroalimentario. Los comercios de alimentación podrían ofrecer información más detallada sobre las características sensoriales de productos como las almendras fritas. Actualmente, la información al consumidor suele limitarse a aspectos como el precio o la marca, dejando de lado las cualidades intrínsecas algunas de las cuales, como el sabor, influyen significativamente en el consumidor analizado. En efecto, podrían implementarse etiquetas que proporcionen información detallada sobre el sabor de las

almendras, un atributo sensorial de gran relevancia. Al proporcionar información sobre este atributo, se podría mejorar significativamente la percepción y aceptación del producto en el mercado, evitando así la confusión que a menudo genera la publicidad centrada exclusivamente en aspectos extrínsecos como el precio o la marca.

Finalmente, el origen de las almendras también juega un papel crucial en la percepción del consumidor. Los resultados destacan que las almendras de origen español se valoran más, lo que refleja una preferencia por productos locales que se perciben como de mayor calidad. Esta preferencia puede ser utilizada estratégicamente en campañas de marketing para enfatizar el valor añadido de los productos nacionales. Resaltar el origen puede no solo aumentar la aceptación del producto, sino también fomentar la lealtad hacia productos locales. De esta manera, las almendras fritas no solo deberían considerar el posicionamiento por precio, sino también recurrir a atributos sensoriales o al origen del producto. Desde la perspectiva de los jóvenes, el origen funciona como señal de calidad y de coherencia con ciertos atributos como un mejor sabor, y ello puede facilitar la aceptación de alimentos que quizá compiten con opciones más baratas o industrializadas. Los responsables políticos también podrían utilizar los resultados del estudio para replantearse las políticas relativas a las importaciones e impulsar la producción nacional de productos alimenticios.

Referencias bibliográficas

- Andreassen, H. y Gjerald, O. (2023). What drives consumer expectations for institutional food? Identifying antecedents of normative and predictive expectations in baby boomers. *Journal of Consumer Behaviour*, 23(2), 769-795, doi: <https://doi.org/10.1002/cb.2238>
- Aznar-Sánchez, J. A. y Velasco-Muñoz, J. F. (2016). El mercado mundial de la almendra. *Boletín Económico de ICE*, 3079, doi: <https://doi.org/10.32796/bice.2016.3079.5590>
- Baber, R., Sankpal, S., Baber, P. y Gulati, C. (2024). Consumer ethnocentrism: What we learned and what we need to know? – A systematic literature review. *Cogent Business & Management*, 11(1), doi: <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2321800>
- Boland, M. A. (2023). The role of the marketing year and its implications for business strategy and finance. *Handbook of Research on Cooperatives and Mutuals*, 230-235, doi: <https://doi.org/10.4337/9781802202618.00024>
- Brunso, K., Fjord, T. A. y Grunert, K. G. (2002). *Consumers' Food Choice and Quality Perception*. Dinamarca: The Aarhus School of Business Publications. (pp. 1-60).
- Burns, A. M., Zitt, M. A., Rowe, C. C., Langkamp-Henken, B., Mai, V., Nieves, C., Ukhanova, M., Christman, M. C. y Dahl, W. J. (2016). Diet quality improves for parents and children when almonds are incorporated into their daily diet: a randomized, crossover study. *Nutrition Research*, 36(1), 80-89, doi: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.11.004>
- Bytyçi, P., Hasalliu, R., Kokthi, E., Mehmeti, I. y Mestani, M. (2026). The power of place in food evaluation: Analysing expectation disconfirmation theory through predictive and confidence indexes. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 43, 101390, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2025.101390>

- Calle, A., Aparicio-Durán, L., Batlle, I., Eduardo, I. y Miarnau, X. (2024). Review of agronomic and kernel quality traits of 273 almond cultivars. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 72(4), 3783-3828, doi: <https://doi.org/10.1007/s10722-024-02183-0>
- Chen, J., Xu, A., Tang, D. y Zheng, M. (2024). Divergence and convergence: a cross-generational study on local food consumption. *Scientific Reports*, 14(1), doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64284-1>
- Chinnici, G., di Pino, L. y Allegra, V. (2016). Consumption of almonds in Sicily: Attitudes and purchasing behaviour. *Qual. Access Success Calitatea* 17, 33-41.
- Costell, E., Tárrega, A. y Bayarri, S. (2010). Food Acceptance: The Role of Consumer Perception and Attitudes. *Chemosensory Perception*, 3(1), 42-50, doi: <https://doi.org/10.1007/s12078-009-9057-1>
- De Magistris, T. y Gracia, A. (2016). Consumers' willingness-to-pay for sustainable food products: The case of organically and locally grown almonds in Spain. *Journal of Cleaner Production*, 118, 97-104, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.050>
- Deliza, R. (2018). Expectations: Blind/informed testing. *Methods in Consumer Research*, 1, 451-483, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100572>
- Dikariyanto, V., Berry, S. E., Francis, L., Smith, L. y Hall, W. L. (2020). Whole almond consumption is associated with better diet quality and cardiovascular disease risk factors in the UK adult population: National Diet and Nutrition Survey (NDNS) 2008-2017. *European Journal of Nutrition*, 60(2), 643-654, doi: <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02270-9>
- Farina, G., Casati, M. y Sckokai, P. (2024). The country-of-origin dilemma: domestic bias or need for transparency? Assessing consumers' value of information for country-of-origin labeling in Italy. *British Food Journal*, 126(13), 521-541, doi: <https://doi.org/10.1108/bfj-03-2024-0235>
- Franklin, L. M. y Mitchell, A. E. (2019). Review of the Sensory and Chemical Characteristics of Almond (*Prunus dulcis*) Flavor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(10), 2743-2753, doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06606>
- Franquet, J. M. (2024). *The almond and the carob tree: dried fruits of the future*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.14468/11229>
- Gao, S., Grebitus, C. y DeLong, K. L. (2024). Explaining consumer willingness to pay for country-of-origin labeling with ethnocentrism, country image, and product image: Examples from China's beef market. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie*, 72(2), 149-166, doi: <https://doi.org/10.1111/cjag.12359>
- Grunert, K. G., Larsen, H. H., Madsen, T. K. y Baadsgaard, A. (1996). Market Orientation in Food and Agriculture. Summary, implications, and research perspectives. *Market Orientation in Food and Agriculture*. Boston: Kluwer Academic Publishers. (243-253).
- Guerrero, L., Gou, P. y Arnau, J. (1997). Descriptive analysis of toasted almonds: a comparison between expert and semi-trained assessors. *Journal of Sensory Studies*, 12(1), 39-54, doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459x.1997.tb00052.x>
- Guinard, J. X., Uotani, B., Mazzucchelli, R., Taguchi, A., Masuoka, S. y Fujino, S. (2000). Consumer Testing of Commercial Lager Beers in Blind Versus Informed Conditions: Relation with Descriptive Analysis and Expert Quality Ratings. *Journal of the Institute of Brewing*, 106(1), 11-20, doi: <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.2000.tb00035.x>
- Hellwig, C., Taherzadeh, M. J., Bolton, K., Lundin, M., Häggblom-Kronlöf, G. y Rousta, K. (2022). Aspects that affect tasting studies of emerging food-a review. *Future Foods*, 5, doi: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100109>
- Hollingworth, S., Dalton, M., Blundell, J. E. y Finlayson, G. (2019). Evaluation of the Influence of Raw Almonds on Appetite Control: Satiation, Satiety, Hedonics, and Consumer Perceptions. *Nutrients*, 11(9), doi: <https://doi.org/10.3390/nu11092030>
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Rahmani, D., Gil-Roig, J. y Carranza-Cerda, I. (2025). Consumer Preferences and Willingness to Pay for Organic and Locally Produced Walnuts: A Choice Experiment Approach. *Sustainability*, 17(2), 565, doi: <https://doi.org/10.3390/su17020565>
- Kiesel, K., Kiely, S. y Goodhue, R. (2023). Product innovation and promotion of value-added products via marketing cooperatives. *Handbook of Research on Cooperatives and Mutuals*, 474-493, doi: <https://doi.org/10.4337/9781802202618.00042>
- Kotler, P. y Keller, K. (2016). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Kuhns, A. y M. Saksena (2017). *Food purchase decisions of millennial households compared to other generations*. Washington, D. C.: United States Department of Agriculture.
- Kumar, R., Chambers, I. V. y Kroll, R. (2026). Ethnocentrism, Willing to Buy, and Perceived Price of Foods Originated From Specific Countries: An Empirical Study of Consumers in India. *Journal of Food Science*, 91(2), doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70919>

- Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Corell, M., Sendra, E., Hernández, F., Stan, L., Vodnar, D. C., Vázquez-Araújo, L. y Carbonell-Barrachina, A. A. (2019). Sensory Profile and Acceptability of HydroSOSustainable Almonds. *Foods*, 8(2), 64, doi: <https://doi.org/10.3390/foods8020064>
- Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Vázquez-Araújo, L., Issa-Issa, H., Nemés, A., Corell, M., López-Lluch, D. y Carbonell-Barrachina, A. A. (2021). "HydroSOSustainable" Concept: How Does Information Influence Consumer Expectations towards Roasted Almonds? *Agronomy*, 11(11), 2254, doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy11112254>
- Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Vázquez-Araújo, L., Łyczko, J., Moriana, A., Hernández, F., García-García, E. y Carbonell-Barrachina, A. A. (2020). Optimization of roasting conditions in hydroSOSustainable almonds using volatile and descriptive sensory profiles and consumer acceptance. *Journal of Food Science*, 85(11), 3969-3980, doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15481>
- Martínez-Gómez, P., Sánchez-Pérez, R. y Dicenta, F. (2008). Fruit and seed development in almond in relation to flowering and ripening dates for fresh market supply. *Journal-American Pomological Society*, 62, 82-86.
- Massantini, R. y Frangipane, M. T. (2022). Progress in Almond Quality and Sensory Assessment: An Overview. *Agriculture*, 12(5), 710, doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture12050710>
- Maza-Ávila, F. J., Caneda-Bermejo, M. C. y Vivas-Castillo, A. C. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios. Una revisión sistemática de la literatura. *Psicogente*, 25(47), 1-31, doi: <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2025). Series de datos de consumo alimentario en hogares. Recuperado de <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/series-anuales/default.aspx>
- Mustapa, A. C. y Kallas, Z. (2025). Meta-Analysis of Consumer Willingness to Pay for Short Food Supply Chain Products. *Global Challenges*, 9(3), doi: <https://doi.org/10.1002/gch2.202400154>
- Nanda, A., Mohapatra, B. B., Mahapatra, P. K., Mahapatra, P. K. y Mahapatra, P. K. (2021). Multiple comparison test by Tukey's honestly significant difference (HSD): Do the confident level control type I error. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 6(1), 59-65, doi: <https://doi.org/10.22271/math.2021.v6.i1a.636>
- Olegario, L. S., Zalama, L., González-Mohino, A., Joaquín, F. G. y Ventanas, S. (2024). Sensory and hedonic perception of meat versus ultra-processed plant-based meat analogs: A comparative study. *Journal of Food Science*, 89(12), 10329-10343, doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17531>
- Olson, J. C. y Jacoby, J. (1972). *Cue utilization in the quality perception process*. Proceedings of the Third Annual Conference of the Association for Consumer Research, 167-179.
- Patil, H., Shejale, K. P., Jabaraj, R., Shah, N. y Kumar, G. (2020). Disinfestation of red flour beetle (*Tribolium castaneum*) present in almonds (*Prunus dulcis*) using microwave heating and evaluation of quality and shelf life of almonds. *Journal of Stored Products Research*, 87, 101616, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2020.101616>
- Pleasant, E. A., Kerr, W. L., Pegg, R. B., Swanson, R. B., Cheely, A. N., Huang, G., Parrish, D. R. y Kerrihard, A. L. (2018). Effects of Storage Conditions on Consumer and Chemical Assessments of Raw 'Nonpareil' Almonds Over a Two-Year Period. *Journal of Food Science*, 83(3), 822-830, doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14055>
- Pohlmann, A. (2020). *Introduction to Consumer Food Choices. Case Studies on Food Experiences in Marketing, Retail, and Events*, 13-21, doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-817792-1.00002-2>
- Priilaid, D. y Hall, D. (2021). Price preferences reveal asymmetric price effect-A preliminary study. *Journal of Sensory Studies*, 36(4), doi: <https://doi.org/10.1111/joss.12665>
- Reisman, E. (2022). Protecting provenance, abandoning agriculture? Heritage products, industrial ideals and the uprooting of a Spanish turrón. *Journal of Rural Studies*, 89, 45-53, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.11.003>
- Sáenz-Pardo, R. E., López-Espinoza, A. y Padilla-Galindo, D. R. (2022). Complejidad textural: la percepción como determinante de la conducta de comer/Textural complexity: from perception to eating behavior. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders*, 11(2), 183-192, doi: <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2021.2.740>
- Sipos, L., Király, I., Bábel, L., Kókai, Z. y Tóth, M. (2011). Role of sight in flavour perception: Sensory assessment of apple varieties by sighted and blind panels. *Acta Alimentaria*, 40(Supplement 1), 198-213, doi: <https://doi.org/10.1556/aalim.40.2011.suppl.19>
- Symmank, C. (2018). Extrinsic and intrinsic food product attributes in consumer and sensory research: literature review and quantification of the findings. *Management Review Quarterly*, 69(1), 39-74, doi: <https://doi.org/10.1007/s11301-018-0146-6>

- Talavera, M. y Chambers IV, E. (2017). Using sensory sciences help products succeed. *British Food Journal*, 119(10), 2130-2144, doi: <https://doi.org/10.1108/bfj-10-2016-0486>
- Trumbo, P. R., Ard, J., Bellisle, F., Drewnowski, A., Gilbert, J. A., Kleinman, R., Misra, A., Sievenpiper, J., Tahiri, M., Watson, K. E. y Hill, J. (2025). Perspective: Current Scientific Evidence and Research Strategies in the Role of Almonds in Cardiometabolic Health. *Current Developments in Nutrition*, 9(1). <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.104516>
- Varela, P., Salvador, A. y Fiszman, S. (2008). On the assessment of fracture in brittle foods: The case of roasted almonds. *Food Research International*, 41(5), 544-551, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2008.03.009>
- Vargas, F. J., Romero, M. A. y Batlle, I. (2001). Kernel taste inheritance in almond. En B. E. Ak (ed.). *XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds. Zaragoza: CIHEAM*, 129-134 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 56).
- Wang, H., Wang, J., Wu, D. y Wang, F. (2005). Current global almond trade and its consumption patterns analysis. *Forestry Studies in China*, 7(4), 35-40, doi: <https://doi.org/10.1007/s11632-005-0044-6>
- Wang, Q. J., Mielby, L. A., Junge, J. Y., Bertelsen, A. S., Kidmose, U., Spence, C. y Byrne, D. V. (2019). The Role of Intrinsic and Extrinsic Sensory Factors in Sweetness Perception of Food and Beverages: A Review. *Foods*, 8(6), 211, doi: <https://doi.org/10.3390/foods8060211>
- Weber, M. J., Lambert, J. T., Conrad, K. A., Jennings, S. S. y Mastal-Adams, J. R. (2018). Discovering a Cultural System Using Consumer Ethnocentrism Theory. *Systemic Practice and Action Research*, 31(6), 617-636, doi: <https://doi.org/10.1007/s11213-018-9444-0>
- Xu, Y., Liao, M., Wang, D. y Jiao, S. (2020). Physicochemical quality and volatile flavor compounds of hot air-assisted radio frequency roasted almonds. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(4), doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14376>
- Yada, S., Lapsley, K. y Huang, G. (2011). A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(4-5), 469-480, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.007>
- Zhang, M. y Merunka, D. (2014). The Use of Territory of Origin as a Branding Tool. *Global Business and Organizational Excellence*, 34(1), 32-40, doi: <https://doi.org/10.1002/joe.21582>