

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**  
**Máster Universitario en Tecnología y Calidad Agroalimentaria**



**TÍTULO**  
**Importancia del concepto *hidroSOStenible* en  
almendras tostadas en consumidores de  
diferentes regiones geográficas**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Septiembre – 2020**

AUTOR: Candela Teruel Andreu

DIRECTOR/ES: Ángel Antonio Carbonell Barrachina

Leontina Lipan



# MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

## VISTO BUENO DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2019/2020

Director/es del trabajo
Ángel Antonio Carbonell Barrachina Leontina Lipan

Dan su visto bueno al Trabajo Fin de Máster

Título del Trabajo
Importancia del concepto <i>hidroSOSTenible</i> en almendras tostadas en consumidores de diferentes regiones geográficas.
Alumno
Candela Teruel Andreu

Orihuela, a 22 de Septiembre de 2020

ANGEL  
ANTONIO|  
CARBONELL|  
BARRACHINA

Firmado digitalmente  
por ANGEL ANTONIO|  
CARBONELL|  
BARRACHINA  
Fecha: 2020.09.23  
07:23:23 +02'00'

Leontina  
Lipan

Firmado digitalmente  
por Leontina Lipan  
Fecha: 2020.09.23  
06:44:54 +02'00'

Firma/s tutores trabajo



## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

### REFERENCIAS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Importancia del concepto *hidroSOStenible* en almendras tostadas en consumidores de diferentes regiones geográficas.

Title: Importance of the *hydroSOStainable* concept in roasted almonds in consumers from different geographical areas.

Modalidad (proyecto/experimental): Experimental

Type (project/research): Research

Autor/Author: Candela Teruel Andreu

Director/es/Advisor: Ángel Antonio Carbonell Barrachina y Leontina Lipan

Convocatoria: Septiembre 2020

Month and year: September 2020

Número de referencias bibliográficas/number of references: 22

Número de tablas/Number of tables: 2

Número de figuras/Number of figures: 3

Número de planos/Number of maps: 0

Palabras clave (5 palabras): *Prunus dulcis*, compuestos bioactivos, riego deficitario, escasez de agua, disponibilidad de pagar.

Key words (5 words): *Prunus dulcis*, bioactive compounds, deficit irrigation, water stress, willingness to pay.



## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

### RESUMEN:

La escasez de agua dulce se considera uno de los mayores riesgos a nivel mundial. Siendo la agricultura uno de los principales consumidores de agua dulce que debe adaptarse a la falta de este recurso natural. Las almendras hidroSOSTenibles se producen a partir de almendros cultivados usando estrategias de riego deficitario controlado (RDC). Está científicamente demostrado que las almendras generadas mediante RDC tienen contenidos mayores de compuestos bioactivos y mínimas mermas en la producción. En consecuencia, el objetivo de este estudio experimental fue investigar cómo puede afectar la información hidroSOSTenibles en la aceptabilidad del consumidor y a sus preferencias con respecto al consumo de almendras tostadas. Para ello, se utilizó la misma muestra codificada como “convencional” e “hidroSOSTenible” y se trabajó con 100 participantes de Sevilla, España (región con altos niveles de estrés hídrico) *versus* 100 consumidores de Donostia/San Sebastián (España) y otros 100 consumidores de Wrocław, Polonia (regiones sin estrés hídrico). Se preguntó por la aceptación, preferencia, razones de elección de la muestra preferida y sobre la disponibilidad a pagar por la almendra tostada hidroSOSTenible. Los resultados mostraron que la aceptación de los consumidores fue influenciada significativamente por la información hidroSOSTenible, recibiendo siempre estas almendras puntuaciones más altas en todos los parámetros. El efecto del logotipo tuvo un impacto en la aceptación de los consumidores para aquellos que pertenecieron a áreas con escasez de agua (Sevilla), pero no para aquellos de Wrocław o Donostia. Tanto el género masculino como el femenino, los *centennials* y los *millennials*, puntuaron más alto las supuestas almendras hidroSOSTenibles. Sin embargo, el género femenino tuvo más predisposición a encontrar similitudes entre las muestras, mientras que la *generación X* no estuvo realmente influenciada por el efecto del logotipo hidroSOSTenible. En general, las muestras hidroSOSTenibles fueron las más preferidas y el 71, 87 y 73 % de los consumidores de Wrocław, Sevilla y Donostia, respectivamente, estuvieron dispuestos a pagar más por ellas. Lo que nos lleva a concluir que independientemente de la zona y país que se vive, los consumidores están muy concienciados sobre la escasez de los recursos naturales estando dispuestos a pagar más por unos productos generados de forma sostenible y amistosa con el medio ambiente.

## ABSTRACT:

The shortage of fresh water is thought to be one of the biggest global risks worldwide. Agriculture being one of the main consumers of fresh water that must adapt to this natural resource. HydroSOSustainable almond are produced from almond trees grown under regulated deficit irrigation (RDI) conditions. It is scientifically proven that almonds generated under RDI have higher contents of bioactive compounds and minimal yield losses. Consequently, the objective of this study was to investigate how hydroSOSustainable information can affect consumer acceptability and preferences regarding the consumption of roasted almonds. For this, the same sample coded as “conventional” and “hydroSOSustainable” was used and the experiment was done with 100 participants from Seville, Spain (region with high levels of water stress) versus 100 consumers from Donostia, Spain and another 100 consumers from Wrocław, Poland (regions without water stress). They were asked about the acceptance, preference, reasons for choosing the preferred sample and about their willingness to pay for the hydroSOSustainable roasted almond. The results showed that consumer acceptance was significantly influenced by the hydroSOSustainable information, these almonds always receiving higher scores on all parameters. The logo effect had an impact on consumer acceptance for those who belonged to areas with water scarcity (Seville), but not for those from Wrocław or Donostia. The Penalty biplots corroborated that consumers who gave a higher score to hydroSOSustainable roasted almonds were clearly influenced by the logo effect, as no improvements were observed for any of the labeled samples. Both men and women, *centennials*, and *millennials*, rated higher the hydroSOSustainable labelled samples. However, the female gender was more willing to find similarities between the samples, while the *generation X* was not really influenced by the effect of the hydroSOSustainable logo. In general, the hydroSOSustainable labelled samples were the most preferred and 71, 87 and 73% of consumers in Wrocław, Seville and Donostia, respectively, were willing to pay a higher price for them. Which leads us to conclude that regardless of the area and country in which they live, consumers are very aware of the scarcity of natural resources, being willing to pay more for products generated in a sustainable and environmentally friendly way.



## Programa Científico

Fecha	24 de septiembre de 2020
9:00-9:15	<b>Ceremonia de Apertura</b>
9:15-10:00	<b>Conferencia Inaugural: La investigación en la Comunidad Valenciana: ayudas disponibles para recién graduados.</b> Dr. Ángel Antonio Carbonell Barrachina, Director General de Ciencia e Investigación de la Generalitat Valenciana
<b>Sesión 1</b>	<b>Recursos Fitogenéticos, Mejora y Biotecnología en Producción Vegetal.</b> <b>Moderador: Dr. Pedro Martínez Gómez (CEBAS-CSIC Murcia).</b>
10:00-10:45	<b>Presentaciones Orales</b>
10:00-10:15 S1-O1	Evaluación y selección de la generación BC4 del programa de mejora de la EPSO-UMH para la introducción del gen ty-5. <i>J.A. Cabrera, J.F. Salinas, P. Carbonell, A. Grau, A. Alonso, S. García-Martínez y J.J. Ruiz</i>
10:15-10:30 S1-O2	Evaluación de líneas de mejora de tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) Muchamiel con resistencia genética a virus y menor carga de ligamiento durante el año 2019. <i>M.E. Sánchez, J.A. Cabrera y S. García-Martínez</i>
10:30-10:45 S1-O3	Recuperación de la variedad de cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> L.) cultivada tradicionalmente en la Vega Baja del Segura durante el siglo XX. <i>S. García-Martínez, V. Rodríguez, R. Andreu, M. Valdés, A. Grau y J.J. Ruiz</i>
10:45-11:00	<b>Presentación en Póster</b>
S1-P1	Evaluación de nuevos híbridos de tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) Muchamiel con resistencia genética a virus. <i>J.F. Salinas, J.A. Cabrera, P. Carbonell, A. Grau, A. Alonso, S. García-Martínez y J.J. Ruiz</i>
S1-P2	Caracterización de variedades tradicionales de tomate tipo Muchamiel.

	<i>A. Soler, J. F. Salinas, A. Alonso y M. Asunción</i>
S1-P3	Caracterización de distintas variedades tradicionales de tomate tipo Pera. <i>M. Asunción, J. F. Salinas, A. Alonso, A. Soler</i>
11:00-11:15	<b>Pausa Café</b>
<b>Sesión 2</b>	<b>Horticultura, Citricultura, Fruticultura, Viticultura y Protección de Cultivos.</b> <b>Moderador: Dr. Pablo Melgarejo Moreno</b> (Universidad Miguel Hernández).
11:15-12:30	<b>Presentaciones Orales</b>
11:15-11:30 S2-O1	Estudio de cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) en cultivos herbáceos y leñosos. <i>F. Martín-Pérez, M. Cantó-Tejero, J. Nicolás y P. Guirao</i>
11:30-11:45 S2-O2	La incorporación de selenio en la solución nutritiva disminuye la toxicidad del cadmio en plantas de pimiento cultivadas en condiciones hidropónicas. <i>R. Pérez-Millán, M. Alfosea-Simón, E.A. Zavala-Gonzalez, F. García-Sánchez, S. Simón-Grao</i>
11:45-12:00 S2-O3	Respuestas fisiológicas, nutricionales y metabolómicas en plantas de tomate a la aplicación foliar de los aminoácidos Aspártico, Glutámico y Alanina. <i>M. Alfosea-Simón, S. Simón-Grao, E. A. Zavala-Gonzalez, J.M. Cámara-Zapata, J.J. Martínez-Nicolás, V. Lidón y F. García-Sánchez</i>
12:00-12:15 S2-O4	Características morfológicas del limón ( <i>Citrus limon</i> ) en cultivos ecológico y convencional. <i>M. Aguilar-Hernández, F. Hernández, J. Pastor y P. Legua</i>
12:15-12:30 S2-O5	Gestión integrada de mosca blanca ( <i>Paraleyrodes minei</i> ) y mosca algodonosa ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> ) en naranja Navelina. <i>J.S. Andrade-Macas y P.J. Zapata</i>
12:30-12:40	<b>Presentación en Póster</b>
S2-P1	Influencia de la compacidad del racimo en uva Monastrell sobre la calidad final del vino. <i>S. Soriano-Filiu, J. Medina-Santamarina, J. Piernas-Párraga, M.E. García-Pastor, M.J. Giménez, y P. J. Zapata</i>
S2-P2	Ácido oxálico como herramienta precosecha para mejorar la calidad de Uva Monastrell para vinificación.

	<i>J. Piernas, M.E. García-Pastor, J. Medina-Santamarina, S. García-Martínez, P.J. Zapata</i>
<b>Sesión 3</b>	<b>Agricultura Sostenible. Cambio Climático y Estrés Ambientales. Moderador: Dra. María Jesús Pascual Villalobos (IMIDA Murcia).</b>
12:45-14:15	<b>Presentaciones Orales</b>
12:45-13:00 S3-01	Estrategias de reducción de agua de riego en producción de aceite de oliva.  <i>J. M. García-Garvía, J. Clemente-Villalba, L. Sánchez-Rodríguez y A. A. Carbonell-Barrachina</i>
13:00-13:15 S3-02	Cómo entienden los consumidores el concepto de sostenibilidad.  <i>P. Sánchez-Bravo, E. Sendra, D. López y Á. A. Carbonell-Barrachina</i>
13:15-13:30 S3-03	Etnobotánica, contribución al Desarrollo Sostenible de una zona rural. Ejemplo de aplicación en Casasimarro (Cuenca) y pueblos de alrededor.  <i>J.V. Mondejar Peñaranda y C. Obón de Castro</i>
13:30-13:45 S3-04	Resultados preliminares de los efectos del uso de hidromulch en escarola ( <i>Cichorium endivia</i> ).  <i>M. Romero-Muñoz, F.M. del Amor, A. Albacete y J. López-Marín</i>
13:45-14:00 S3-05	Termotolerancia en el cultivo de la coliflor: influencia de la aplicación exógena de arginina en compuestos fenólicos y las poliaminas.  <i>J. Collado-González, M.C. Piñero, G. Otálora, J. López-Marín, J. M. Gambín, M. Marín, J. Sáez-Sironi, F.M. del Amor</i>
14:00-14:15 S3-06	Respuestas fisiológicas y morfológicas al exceso de boro en la solución nutritiva de diferentes variedades de tomate.  <i>S. Simón-Grao, F.J. Alfosea-Simón, L. Larrosa-Gilabert, M. Alfosea-Simón, I. Simon, F. García-Sánchez</i>
14:15-14:25	<b>Presentación en Póster</b>
S3-P1	Propuesta metodológica de análisis del carácter sostenible-resiliente de agrosistemas andinos: caso kiwicha ( <i>Amaranthus caudatus</i> L.) en Perú.  <i>L. Miranda, I. Marques y J. Huillca-Quispe</i>
S3-P2	Estudio de los impactos ambientales en la zona de influencia del volcán Tungurahua (Ecuador).

	<i>L. Carrera-Beltrán, V. H. Valverde, I. Gavilanes-Terán, J. Idrovo-Novillo, V. Morales-Cruz, E. Erazo-Macas, C. Paredes y A.A. Carbonell-Barrachina</i>
14:30-16:00	<b>Pausa Comida</b>
<b>Sesión 4</b>	<b>Producción, Bienestar, Genética y Calidad en la Producción Animal.</b> <b>Moderador: Dra. Ana Martí de Olives</b> (Universidad Miguel Hernández).
16:00-16:45	<b>Presentaciones Orales</b>
16:00-16:15 S4-O1	Fenoles totales y capacidad antioxidante de leche de cabra: efecto de la alimentación del ganado con ensilados de brócoli y planta de alcachofa  <i>M. Romo, R. Muelas, J.R. Díaz-Sánchez, G. Romero y E. Sendra</i>
16:15-16:30 S4-O2	Uso de subproducto de brócoli y alcachofa ensilados en dietas de caprino lechero: efecto en el suero de quesería.  <i>J. Martín Lobo, J.R. Díaz Sánchez, G. Romero, P. Monllor, R. Muelas y E. Sendra</i>
16:30-16:45 S4-O3	Estudio de supervivencia de dos líneas de conejo seleccionadas divergentemente por variabilidad del tamaño de camada al parto.  <i>I. Agea, M.L. García y M.J. Argente</i>
<b>Sesión 5</b>	<b>Instalaciones Industriales y Agrícolas.</b> <b>Moderador: Dr. José Miguel Molina Martínez</b> (Universidad Politécnica de Cartagena).
16:45-17:15	<b>Presentaciones Orales</b>
16:45-17:00 S5-O1	Estudio de variables de influencia en el ensayo de Limitación de Velocidad para Ciclomotor de 2 ruedas (L1/L1e) en condiciones estáticas, de aplicación para Estaciones ITV.  <i>M.M. Paricio-Caño y M. Ferrández-Villena</i>
17:00-17:15 S5-O2	<i>Listeria spp.</i> en superficies alimentarias en el ámbito doméstico: presencia y métodos de desinfección.  <i>C. Martínez-Giner y E. Sendra</i>
	<b>Presentación en Póster (al final de la sesión 6)</b>
S5-P1	Prototipo de estación meteorológica de bajo coste y mínimo consumo con plataforma de gestión de datos en la nube.  <i>C. Molina-Cabrera, A. Ruiz-Canales, J.M. Molina-Martínez, J.J. Pérez-Solano, J.M. Oates</i>
<b>Sesión 6</b>	<b>Gestión del Agua, Nutrición y Energía en Horticultura.</b>

	<b>Moderador: Dr. José Miguel Molina Martínez</b> (Universidad Politécnica de Cartagena).
17:15-17:45	<b>Presentaciones Orales</b>
17:15-17:30 S6-O1	Caracterización de una cuenca hidrográfica y diseño de las infraestructuras necesarias para aplicar las escurrientías generadas mediante riego subterráneo. <i>A. Carrión-Antolí, V. Martínez-Álvarez y J.F. Maestre-Valero</i>
17:30-17:45 S6-O2	Plataforma integral para el control de explotaciones agrícolas mediante monitorización de parámetros agronómicos y control de la programación de riego. <i>M. Soler-Méndez, L. Ávila-Dávila, D. Parras-Burgos, D. Intrigliolo-Molina y J. M. Molina-Martínez</i>
17:45-17:55	<b>Presentación en Póster Sesión 5 y Sesión 6</b>
S6-P1	Estimación de la lluvia efectiva mediante utilización de lisimetría de pesada. <i>L. Ávila-Dávila, M. Soler-Méndez, D. Escarabajal-Henarejos y J.M. Molina-Martínez</i>
S5-P1	
17:55-18:15	<b>Pausa Café</b>
<b>Sesión 7</b>	<b>Usos del Territorio. Valoración de Recursos Agrarios. Desarrollo Rural.</b> <b>Moderador: Dra. María Ángeles Fernández Zamudio</b> (IVIA-Valencia).
18:15-19:30	<b>Presentaciones Orales</b>
18:15-18:30 S7-O1	Estrategias de medios de vida de las explotaciones ganaderas extensivas de las comarcas del Pallars (Cataluña). <i>A. Lecequi, A.M. Olaizola, F. López-i-Gelats, B. Vidal y E. Varela</i>
18:30-18:45 S7-O2	Caracterización edafológica de los suelos de la Denominación de Origen Protegida Granada Mollar de Elche. <i>R. Castejón, E. Martínez-Sabater, M. A. Molina y C. Paredes</i>
18:45-19:00 S7-O3	Caracterización de la fibra dietética de frambuesa. <i>L. Sánchez-Martínez, V. Núñez-Gómez, N. Baenas, R. González-Barrio, F.J. García-Alonso y M.J. Periago</i>
19:00-19:15 S7-O4	Población y valor productivo de la quinoa peruana: relación y perspectivas en el acceso al superalimento. <i>J. Huillca-Quispe, B. Segura y L. Miranda</i>

S7-05 19:15-19:30	<i>Diplotaxis erucoides</i> , como nuevo ingrediente culinario. <i>J. Clemente-Villalba, D. Ariza, J. M. García-Garv, H. Issa-Issa, P. Sánchez-Bravo, L. Lipan, Marina Cano-Lamadrid, Luis Noguera-Artiaga, F. Hernández, . A. Carbonell-Barrachina</i>
<b>Sesión 8</b>	<b>Economía Agraria y gestión de Empresas.</b> <b>Moderador: Dra. María ngeles Fernández Zamudio</b> (IVIA-Valencia).
19:30-20:00	<b>Presentaciones Orales</b>
19:30-19:45 S8-01	El papel de la tecno-educación de las mujeres en la sostenibilidad Agroalimentaria. <i>H. Kerras, J.L. Sanchez Navarro, E.I. López Becerr y M.D. de-Miguel Gómez</i>
19:45-20:00 S8-02	La gestión sostenible de los agroecosistemas: Qu y quiénes? <i>J. A. Zabala</i>
20:00-20:15 S8-03	Evaluación de medidas de seguridad en el suministro de agua de riego. El caso de la comunidad de regantes de Santaella. <i>V. Martínez García</i>
<b>Fecha</b>	<b>25 de septiembre de 2020</b>
<b>Sesión 9</b>	<b>Gestión y Valorización de Residuos Orgánicos en la Agricultura.</b> <b>Moderador: Dra. Aurelia Pérez Espinosa</b> (Universidad Miguel Hernández).
9:00-10:15	<b>Presentaciones Orales</b>
9:00-9:15 S9-01	Valorización del extrusionado de frambuesa residual: Extracción de compuestos de alto valor añadido y digestión anaerobia <i>A. Trujillo-Reyes, C. Paredes y F.G. Feroso</i>
9:15-9:30 S9-02	Situación del sector agrícola y ganadero en pequeñas poblaciones de la provincia de Chimborazo (Ecuador). El caso de la parroquia de San Andrés. <i>V.H. Valverde, I. Gavilanes-Terán, L. Carrera-Beltrán, S. Buri-Tanguila, K. Salazar-García, A.A. Carbonell-Barrachina y C. Paredes.</i>
9:30-9:45 S9-03	Análisis y evaluación actual del abono tipo bocashi como alternativa ecológica ante los agroquímicos. <i>J. Moneva y C. Paredes</i>

9:45-10:00 S9-O4	Elaboración de abono orgánico con residuos domésticos de alimentos separados en sitio y tratados con microorganismos efectivos EM1®.  <i>G.I. Díaz Tolentino y M.J. López</i>
10:00-10:15 S9-O5	Elaboración de cerveza artesana de naranja con subproductos de la industria.  <i>N. Sirvent-Pérez, M.J. Giménez, P.J. Zapata</i>
<b>Sesión 10</b>	<b>Procesado e Innovación en Productos de Origen Animal.</b> <b>Moderador: Dr. José Ángel Pérez Álvarez</b> (Universidad Miguel Hernández).
10:15-10:30	<b>Presentaciones Orales</b>
10:15-10:30 S10-O1	Métodos experimentales para inactivación de anisakis en subproductos de pescado.  <i>C. Rodríguez, L. Noguera-Artiaga y J. M. Valverde</i>
10:30-10:40	<b>Presentación en Póster</b>
S10-P1	Caracterización química y físico-química de aceites extraídos de diferentes insectos comestibles.  <i>C.M. Botella-Martínez, J. Fernández-López, J.A. Pérez-Álvarez y M. Viuda-Martos</i>
S10-P2	Incorporación de fracciones ricas en fibra de quínoa a modelos cárnicos.  <i>M.T. Valero Asencio, A. Roldán Verdú, C. Navarro-Rodríguez de Vera, J.A. Pérez-Álvarez, E. Sayas-Barberá</i>
10:40-11:15	<b>Pausa Café</b>
<b>Sesión 11</b>	<b>Postcosecha y procesado de productos vegetales.</b> <b>Moderador: Dr. Daniel Valero Garrido</b> (Universidad Miguel Hernández).
11:15-14:15	<b>Presentaciones Orales</b>
11:15-11:30 S11-O1	Ensalada mezclada (canónigos, escarola y radicchio): popularidad entre los consumidores y evolución de su calidad funcional en refrigeradores domésticos.  <i>J.M. Lorente, C. Manzanera, J.M. Valverde, M. Serrano y M.T. Pretel.</i>
11:30-11:45 S11-O2	Componentes de calidad sensorial, caracterización físico-química y funcional de la granada Mollar de Elche ( <i>Punica granatum</i> L.).  <i>A. Dobón Suárez, M. E. García Pastor, A. M. Codes Alcaraz, S. Castillo García</i>

11:45-12:00 S11-03	<p>La aplicación en campo de jasmonato de metilo incrementa la calidad y reduce la pudrición por <i>Botrytis cinerea</i> en uva de mesa durante su almacenamiento postcosecha.</p> <p><i>M.E. García-Pastor, M. Serrano, D. Valero, F. Guillén y P.J. Zapata</i></p>
12:00-12:15 S11-04	<p>Los tratamientos con salicilatos estimulan la respuesta sistémica inducida en la uva de mesa 'Crimson' y 'Magenta'</p> <p><i>A. Belda, M.E. García-Pastor, D. Valero y M. Serrano</i></p>
12:15-12:30 S11-05	<p>Efecto de los tratamientos con melatonina durante el desarrollo de la cereza en el árbol sobre su calidad en post-recolección.</p> <p><i>L. Serrano, A. Carrión-Antolí, J.M. Lorente, M. Serrano y D. Valero</i></p>
12:30-12:45 S11-06	<p>Cambios en los compuestos bioactivos durante la conservación de la granada 'Mollar de Elche' a 10 y 2 °C.</p> <p><i>I. Paqán-Navarro, J.M. Lorente, D. Valero, M. Serrano</i></p>
12:45-13:00 S11-07	<p>Influencia de las condiciones agronómicas y climáticas sobre la calidad del limón 'Fino' para su conservación postcosecha.</p> <p><i>S. Pardo-Pina, R. Díaz-Puertas, A. Díaz, V. Serna-Escolano y P.J. Zapata</i></p>
13:00-13:15 S11-08	<p>Estudio de los cambios fisiológicos durante la maduración de las variedades de limón 'Eureka', 'Fino' y 'Verna'.</p> <p><i>R. Díaz-Puertas, S. Pardo-Pina, A. Díaz, V. Serna-Escolano y P.J. Zapata</i></p>
13:15-13:30 S11-09	<p>Influencia de la variedad y zona geográfica del cultivo en la calidad del limón para su comercialización.</p> <p><i>A. Díaz, R. Díaz-Puertas, S. Pardo-Pina, V. Serna-Escolano y P.J. Zapata</i></p>
13:30-13:45 S11-010	<p>Tratamientos pre-cosecha con elicitores para mejorar la producción y la calidad post-cosecha de cereza (<i>Prunus avium</i> L.)</p> <p><i>C. Ruiz-Aracil, J.M. Lorente-Mento, L. Raducán y F. Guillén</i></p>
13:45-14:00 S11-011	<p>Aplicación de tratamientos post-cosecha para incrementar la calidad y reducir los daños por frío en calabacín (<i>Cucurbita pepo</i> L.).</p> <p><i>J. Medina-Santamarina, M. Serrano, S. Castillo, D. Martínez-Romero y F. Guillén</i></p>
14:00-14:15 S11-012	<p>Aplicación en precosecha de ácido oxálico para mejorar la calidad de uva durante su almacenamiento en frío.</p> <p><i>E. Contreras-García, M.E. García-Pastor y P.J. Zapata</i></p>

14:15-14:35	<b>Presentación en Póster</b>
S11-P1	<p>Evolución de la calidad microbiológica y organoléptica de la ensalada de iv gama “gourmet” (canónigos, escarola y Radicchio) en los refrigeradores domésticos.</p> <p><i>C. Manzanera, J.M. Lorente, J.M. Valverde, M. Serrano y M.T. Pretel.</i></p>
S11-P2	<p>Obtención de gajos de cítricos ecológicos mediante pelado enzimático. Una alternativa sostenible para el consumo de conveniencia.</p> <p><i>M.T. Pretel, J.P. López, M.C. Martínez y M. Serrano</i></p>
S11-P3	<p>Incremento de la vida útil en almacenamiento refrigerado de limón ‘Fino’ por la aplicación pre cosecha de ácido oxálico.</p> <p><i>V. Serna-Escolano, D. Martínez-Romero, J.M. Valverde, M. Serrano y P.J. Zapata</i></p>
S11-P4	<p>Efecto de diferentes tratamientos de pasteurización sobre la calidad de gajos de clementina ecológica en V gama.</p> <p><i>J.P. López, M.C. Martínez, M. Serrano y M.T. Pretel</i></p>
14:35-16:00	<b>Pausa Comida</b>
<b>Sesión 12</b>	<b>Alimentación Funcional, Calidad Sensorial y Salud.</b> <b>Moderador: Dra. Cristina García Viguera (CEBAS-CSIC, Murcia).</b>
16:00-18:15	<b>Presentaciones Orales</b>
16:00-16:15 S12-O1	<p>Importancia del concepto hidroSOstenible en almendras tostadas en consumidores de diferentes regiones geográficas.</p> <p><i>C. Teruel Andreu, L. Lipan y Á.A. Carbonell-Barrachina</i></p>
16:15-16:30 S12-O2	<p>Desarrollo de un Check-List como herramienta para verificar el autocontrol del sistema de inocuidad en una empresa de distribución alimentaria.</p> <p><i>M.A. Pastor, P. Corraliza y J.M. Valverde</i></p>
16:30-16:45 S12-O3	<p>Desarrollo e implantación de un plan de acción frente al COVID-19 en los supermercados de la empresa Musgrave España SA.</p> <p><i>A. Gelardo, P. Corraliza, L. Noguera-Artiaga y J.M. Valverde</i></p>
16:45-17:00 S12-O4	<p>Aprovechamiento de desechos generados en la industria de la aceituna rellena para la elaboración de nuevos productos alimenticios.</p> <p><i>I. Paqán-Turpin, M.E. Garcia-Pastor, M.J. Giménez y P. J. Zapata</i></p>

17:00-17:15 S12-O5	Modelos de digestión <i>in vitro</i> y su aplicación para evaluar alimentos funcionales: espaguetis enriquecidos con harina de caqui.  <i>R. Lucas-González, J.A. Pérez-Álvarez, M. Viuda-Martos y J. Fernández-López</i>
17:15-17:45	<b>Pausa Café</b>
17:45-18:00 S12-O6	Efecto del riego deficitario controlado sobre el perfil de compuestos bioactivos de aguacate.  <i>M. Rabasco, L. Lipan, A. Nems, H. Issa-Issa, V. H. Durán-Zuazo, I.F. García-Tejero, A. Carbonell-Barrachina</i>
18:00-18:15 S12-O7	Formación de catabolitos colónicos a partir de frambuesa y sus fracciones de fibra dietética.  <i>V. Núñez-Gómez, R. González-Barrio, P. Campos-Cava, N. Baenas, L. Sánchez-Martínez, F.J. García-Alonso, M.J. Periago</i>
18:15-18:30	<b>Presentación en Póster</b>
S12-P1	Influencia del tiempo de fermentación y digestión gastrointestinal <i>in vitro</i> en la viabilidad de <i>Lactobacillus plantarum</i> y <i>Bifidobacterium longum</i> en bebidas de quinoa roja.  <i>D. Cerdá-Bernad, E. Valero-Cases, M.J. Frutos</i>
S12-P2	Propiedades antioxidantes, caracterización química y perfil de ácidos grasos de dos cultivares de <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. En condiciones homogéneas de cultivo.  <i>L. Andreu-Coll, A.A. Carbonell-Barrachina, E. Sendra, D. López-Lluch, A. Amoros, M. S. Almansa, F. Hernández y P. Legua</i>
S12-P3	Crisis sanitarias/alimentarias: efectos en la industria agroalimentaria y cambios de legislación.  <i>L. Morero-Sarrión, A. Roldán Verdú, E. Sayas-Barberá, C. Navarro-Rodríguez de Vera</i>
18:30-19:00	<b>Ceremonia de Clausura</b>

## Importancia del concepto *hidroSOStenible* en almendras tostadas en consumidores de diferentes regiones geográficas

C. Teruel Andreu<sup>1</sup>, L. Lipan<sup>1</sup> y Á.A. Carbonell-Barrachina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández de Elche, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Grupo de Investigación Calidad y Seguridad Alimentaria, Carretera de Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, España y e-mail: [candela.teruel@goumh.umh.es](mailto:candela.teruel@goumh.umh.es)

### Resumen

La escasez de agua dulce se considera uno de los mayores riesgos a nivel mundial. Siendo la agricultura uno de los principales consumidores de agua dulce que debe adaptarse a la falta de este recurso natural. Las almendras hidroSOStenibles se producen a partir de almendros cultivados usando estrategias de riego deficitario controlado (RDC). Está científicamente demostrado que las almendras generadas mediante RDC tienen contenidos mayores de compuestos bioactivos y mínimas mermas en la producción. En consecuencia, el objetivo de este estudio experimental fue investigar cómo puede afectar la información hidroSOStenibles en la aceptabilidad del consumidor y a sus preferencias con respecto al consumo de almendras tostadas. Para ello, se utilizó la misma muestra codificada como “convencional” e “hidroSOStenible” y se trabajó con 100 participantes de Sevilla, España (región con altos niveles de estrés hídrico) *versus* 100 consumidores de Donostia/San Sebastián (España) y otros 100 consumidores de Wrocław, Polonia (regiones sin estrés hídrico). Se preguntó por la aceptación, preferencia, razones de elección de la muestra preferida y sobre la disponibilidad a pagar por la almendra tostada hidroSOStenible. Los resultados mostraron que la aceptación de los consumidores fue influenciada significativamente por la información hidroSOStenible, recibiendo siempre estas almendras puntuaciones más altas en todos los parámetros. El efecto del logotipo tuvo un impacto en la aceptación de los consumidores para aquellos que pertenecieron a áreas con escasez de agua (Sevilla), pero no para aquellos de Wrocław o Donostia. Tanto el género masculino como el femenino, los *centennials* y los *millennials*, puntuaron más alto las supuestas almendras hidroSOStenibles. Sin embargo, el género femenino tuvo más predisposición a encontrar similitudes entre las muestras, mientras que la *generación X* no estuvo realmente influenciada por el efecto del logotipo hidroSOStenible. En general, las muestras hidroSOStenibles fueron las más preferidas y el 71, 87 y 73 % de los consumidores de Wrocław, Sevilla y Donostia, respectivamente, estuvieron dispuestos a pagar más por ellas. Lo que nos lleva a concluir que independientemente de la zona y país que se vive, los consumidores están muy concienciados sobre la escasez de los recursos naturales estando dispuestos a pagar más por unos productos generados de forma sostenible y amistosa con el medio ambiente.

**Palabras clave:** *Prunus dulcis*, compuestos bioactivos, riego deficitario, escasez de agua, disponibilidad de pagar.

## Importance of the *hydroSOStainable* concept in roasted almonds in consumers from different geographical areas

### Abstract

The shortage of fresh water is thought to be one of the biggest global risks worldwide. Agriculture being one of the main consumers of fresh water that must adapt to this natural resource. HydroSOStainable almond are produced from almond trees grown under regulated deficit irrigation (RDI) conditions. It is scientifically proven that almonds generated under RDI have higher contents of bioactive compounds and minimal yield losses. Consequently, the objective of this study was to investigate how hydroSOStainable information can affect consumer acceptability and preferences regarding the consumption of roasted almonds. For this, the same sample coded as “conventional” and

“hydroSOSustainable” was used and the experiment was done with 100 participants from Seville, Spain (region with high levels of water stress) versus 100 consumers from Donostia, Spain and another 100 consumers from Wrocław, Poland (regions without water stress). They were asked about the acceptance, preference, reasons for choosing the preferred sample and about their willingness to pay for the hydroSOSustainable roasted almond. The results showed that consumer acceptance was significantly influenced by the hydroSOSustainable information, these almonds always receiving higher scores on all parameters. The logo effect had an impact on consumer acceptance for those who belonged to areas with water scarcity (Seville), but not for those from Wrocław or Donostia. The Penalty biplots corroborated that consumers who gave a higher score to hydroSOSustainable roasted almonds were clearly influenced by the logo effect, as no improvements were observed for any of the labeled samples. Both men and women, *centennials*, and *millennials*, rated higher the hydroSOSustainable labelled samples. However, the female gender was more willing to find similarities between the samples, while the *generation X* was not really influenced by the effect of the hydroSOSustainable logo. In general, the hydroSOSustainable labelled samples were the most preferred and 71, 87 and 73% of consumers in Wrocław, Seville and Donostia, respectively, were willing to pay a higher price for them. Which leads us to conclude that regardless of the area and country in which they live, consumers are very aware of the scarcity of natural resources, being willing to pay more for products generated in a sustainable and environmentally friendly way.

Keywords: *Prunus dulcis*, bioactive compounds, deficit irrigation, water stress, willingness to pay.

## Introducción

El cambio climático junto con el crecimiento de la población y la demanda de alimentos conducen a un aumento en los niveles de estrés hídrico en todo el mundo (Li et al., 2020; van Bussel et al., 2019).

En los últimos años se han desarrollado estrategias de riego deficitario controlado (RDC), que ayudan a hacer un uso eficiente del agua, con mínimas mermas en la producción y también, mejorando la calidad del fruto (Lipan et al., 2019; Noguera-Artiaga et al., 2016; Sánchez-Rodríguez et al., 2019). Usando esta estrategia, se crea un estrés hídrico controlado en las plantas que ayuda a aumentar los metabolitos secundarios de carbono en la planta y los compuestos bioactivos en el fruto (Lipan et al., 2018). Los frutos producidos bajo condiciones de RDI se llaman hidroSOSostenibles, y se caracterizan por una mayor calidad nutricional, funcional y sensorial (Lipan et al., 2019; Lipan et al., 2020; Lipan et al., 2019; Lipan et al., 2019; Lipan et al., 2018; Sánchez-Rodríguez et al., 2019; Sánchez-Rodríguez et al., 2019).

El almendro [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] es el principal cultivo de fruto seco en España y, aunque se ha cultivado tradicionalmente en tierras marginales en condiciones de secano, en los últimos años el regadío se ha aumentado con el objetivo de alcanzar mayor rendimiento (Lipan et al., 2019). Las almendras son un producto agrícola valorado desde el punto de vista económico y nutricional, ampliamente consumido en la dieta mediterránea. Estudiar el comportamiento de los consumidores mediante el uso de técnicas de análisis sensorial es esencial, no solo para comprender sus preferencias y el grado de satisfacción, sino también para conocer sus acciones hacia la sostenibilidad y la escasez de agua (Bollani, Bonadonna & Peira, 2019; Lipan et al., 2019). Como los consumidores pertenecen a diferentes generaciones y los miembros de diferentes generaciones no comparten las mismas experiencias, podrían percibirse diferencias en las preferencias, el grado de satisfacción o las actitudes de cada uno de ellos (Brosdahl & Carpenter, 2011; Llopis-Amorós et al., 2019). La generación es un grupo de personas nacidas en el mismo período de tiempo y esta sociedad de consumo consiste en 3 generaciones principales: *generación Z* o *centennials* (nacidos entre 1996-2001), *generación Y* o *millennials* (nacidos entre 1980-1995) y *generación X* (nacidos entre 1960-1979) (Llopis-Amorós et al., 2019; Severo, de Guimarães & Henri Dorion, 2018).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo fue evaluar (i) la influencia de la información hidroSOSostenible sobre la aceptación y la preferencia de los consumidores en 3 ubicaciones diferentes con y sin restricciones de agua y, (ii) si los factores sociodemográficos influyen en la aceptación de las almendras tostadas hidroSOSostenibles y convencionales por parte de los consumidores.

## Materiales y métodos

### Muestras

Las almendras hidroSOSostenibles fueron cultivadas en agosto de 2019, en la finca “La Florida”, que se encuentra en Dos Hermanas (Sevilla, España). La muestra utilizada en el presente estudio perteneció a las almendras convencionales cuya dotación de riego fue proporcionada para asegurar la necesidad hídrica óptima del cultivo. La cosecha se realizó 28 semanas después de la floración con una máquina autopropulsada con acoplamiento al tronco del árbol, vibrador y colector. Las muestras fueron expuestas horizontalmente a la luz solar hasta que se obtuvo un contenido de humedad inferior al 5%. Más tarde, las almendras con cáscara fueron enviadas a la Universidad Miguel Hernández para tostar y realizar las pruebas afectivas.

### Proceso de tostado de las almendras

Las almendras convencionales con un tamaño (longitud = 25 mm; anchura = 15 mm; espesor = 9 mm) y contenido de humedad (2,3%) similares fueron seleccionadas para tener un material uniforme para el proceso de tostado. Las condiciones de tostado se eligieron en base a un estudio previo en el que los consumidores decidieron que las almendras tostadas a 170 °C durante 10 minutos eran las más valoradas (Lin et al., 2016; Lukac et al., 2007; Vázquez-Araújo et al., 2008). De este modo, los lotes de almendras (200 g) se tostaron en una capa a 170 °C durante 10 min en un horno con circulación de aire caliente (Distform, España), equipado con sondas de temperaturas para medir la temperatura dentro de la cámara de tostado. Una vez que se completó el tratamiento de tostado, las almendras tostadas se enfriaron inmediatamente a 50 °C, y luego se sacaron del horno y se guardaron en una bandeja de acero inoxidable a  $24.4 \pm 1.0$  °C y  $47.4 \pm 0.5$  % de humedad relativa hasta alcanzar 25 °C. Las almendras tostadas se sellaron al vacío y se mantuvieron a 4 °C hasta el análisis sensorial.

### Lugar y participantes

Se utilizó un total de 300 consumidores con un consumo de frecuencia de frutos secos/almendras superiores a una vez al mes y con el siguiente perfil: (i) 100 consumidores de Wrocław, Polonia, de los cuales 17% eran hombres y 83% mujeres con edades entre 18-23 (41%), 24-39 (43%) y 40-59 (16%); (ii); 100 consumidores de Sevilla, España, de los cuales 54% eran hombres y 46% mujeres con edades entre 18-23 (48%), 24-39 (23%) y 40-59 (29%); y (iii) 100 consumidores de Donostia, España, de los cuales el 61 % eran hombres y el 39 % mujeres con edades entre 18-23 (60%), 24-39 (35%) y 40-59 (5%). Las personas que sufrieron alergias a los frutos secos y aquellas con una frecuencia de consumo de frutos secos inferior a una vez al mes no participaron en el estudio.

### Cuestionario

Se han utilizado dos tipos de preguntas de aceptación y preguntas sociodemográficas para evaluar el comportamiento del consumidor. El cuestionario comenzó con una pregunta de preferencia ("*Pruebe estas 2 muestras e indique cuál es la muestra que más le gusta*"), seguida de una pregunta sobre los motivos de elección de esa muestra específica como la mejor (debido al color, dulzor, sabor, crujibilidad, etc.) utilizando una pregunta de marque todo lo que corresponda (CATA). Luego, se les pidió a los participantes que calificaran cada muestra, primero desde un punto de vista general y luego cada parámetro sensorial (apariencia, sabor y textura). Se usó una escala hedónica de 9 puntos para calificar la aceptación del consumidor (1 significa "no me gusta extremadamente" y 9 significa "me gusta extremadamente") y las escalas *Just About Right* (JAR) (1 corresponden a "no es suficiente", 5 a "correcto o JAR" y 9 a "demasiado") para evaluar la idoneidad de la intensidad de los atributos.

## Prueba del consumidor

El experimento tuvo lugar en los laboratorios sensoriales de la Universidad de Ciencias Ambientales y de la Vida de Wrocław, de la Universidad de Sevilla y Mondragon Unibersitatea (Basque Culinary Center) diseñados de acuerdo con las directrices ISO (ISO 8589).

Se proporcionó a los consumidores dos muestras de las mismas almendras tostadas, una etiquetada como "hidroSOSTenible" y la otra "convencional" (Figura 1), de esta manera se presentó al consumidor el mismo producto con y sin el logotipo de hidroSOSTenible. Antes de empezar, todos los consumidores firmaron un consentimiento informativo, seguidamente se les proporcionó información sobre qué son las almendras hidroSOSTenibles y cuáles son los beneficios de consumir este tipo de productos. Posteriormente se pasó a la degustación y la puntuación de las muestras en el cuestionario proporcionado. El cuestionario incluyó una pregunta sobre la disponibilidad a pagar por las almendras hidroSOSTenibles. Para poder contestar, se les proporcionó un precio por las almendras tostadas convencionales [3,11 € en España y 20 zlotys polacos (4,40 €) por 200 g de almendras tostadas] obtenidas del supermercado popular (Carrefour) y 5 opciones para pagar por las almendras tostadas hidroSOSTenibles: (i) menos precio; (ii) mismo precio; (iii) entre 3.12-3.62 € (0.5 € más); (iv) entre 3.63-4.13 €; (1.0 € más); y (v) más de 4,11 € (más de 1,0 €).

## Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el análisis de varianza de uno y dos factores (ANOVA), utilizando el "efecto del logotipo" y la "ubicación" como factores, seguido de la prueba de rango múltiple de Tukey. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando  $p < 0.05$ . El análisis estadístico se realizó con XLSTAT Premium 2016, mientras que el software Sigma Plot 11 se usó para la preparación de figuras.



**Figura 1: Presentación de las almendras a los consumidores. Unos consumidores empezaron la cata de almendras siguiendo el orden de la Figura 1 (arriba), mientras otros consumidores realizaron la cata según la Figura 1 (abajo) para evitar artefactos debido al orden de presentación.**

## Resultados y Discusión

El efecto de la información hidroSOSTenible en la aceptación de los consumidores de las almendras tostadas

La Tabla 1 muestra la aceptación del consumidor y el grado de satisfacción de los atributos sensoriales de las almendras tostadas influenciadas por el efecto del logotipo y la ubicación. Se observó que los consumidores se vieron significativamente influenciados por el concepto hidroSOSTenible puntuando siempre más alto tanto la satisfacción global como todos los atributos sensoriales de las almendras codificadas hidroSOSTenible.

**Tabla 1.** Gusto global y grado de satisfacción sobre los atributos sensoriales de las almendras tostadas influenciadas por el efecto del logotipo (concepto hidroSOSTenible) y la ubicación.

	Gusto	Color	Dulzor	Amargor	Tostado	Postgusto	Dureza	Crujibilidad
	Test de ANOVA <sup>†</sup>							
Efecto logotipo	***	***	***	***	***	***	***	***
Ubicación	***	***	***	***	***	***	***	***
Efecto logotipo × Ubicación	***	***	***	***	***	***	***	***
	Test de Rangos Múltiples Tukey <sup>‡</sup>							
Efecto logotipo								
<i>Convencional</i>	7.13b	6.94b	6.35b	6.02b	7.14b	6.54b	6.89b	7.07b
<i>HidroSOSTenible</i>	7.44a	7.31a	6.78a	6.48a	7.38a	7.09a	7.25a	7.33a
Ubicación								
Wrocław	7.64a	7.76a	7.03a	6.94a	7.70a	7.29a	7.62a	7.68a
Sevilla	7.34b	6.92b	6.64b	6.05b	7.24b	6.80b	6.90b	7.14b
Donostia	6.87c	6.69b	6.04c	5.76b	6.85c	6.37c	6.71b	6.78c
Logotipo × Ubicación								
Wrocław × <i>Convencional</i>	7.60a	7.64a	6.90a	6.70ab	7.69a	7.11a	7.64a	7.69a
Wrocław × <i>HidroSOSTenible</i>	7.68a	7.88a	7.15a	7.17a	7.71a	7.46a	7.59a	7.67a
Sevilla × <i>Convencional</i>	6.99b	6.72bc	6.11b	5.77d	6.91b	6.23b	6.46c	6.79b
Sevilla × <i>HidroSOSTenible</i>	7.69a	7.13b	7.17a	6.33bc	7.58a	7.36a	7.33ab	7.48a
Donostia × <i>Convencional</i>	6.79b	6.46c	6.05b	5.58d	6.83b	6.29b	6.58c	6.72b
Donostia × <i>HidroSOSTenible</i>	6.94b	6.91b	6.02b	5.93cd	6.86b	6.45b	6.83bc	6.84b

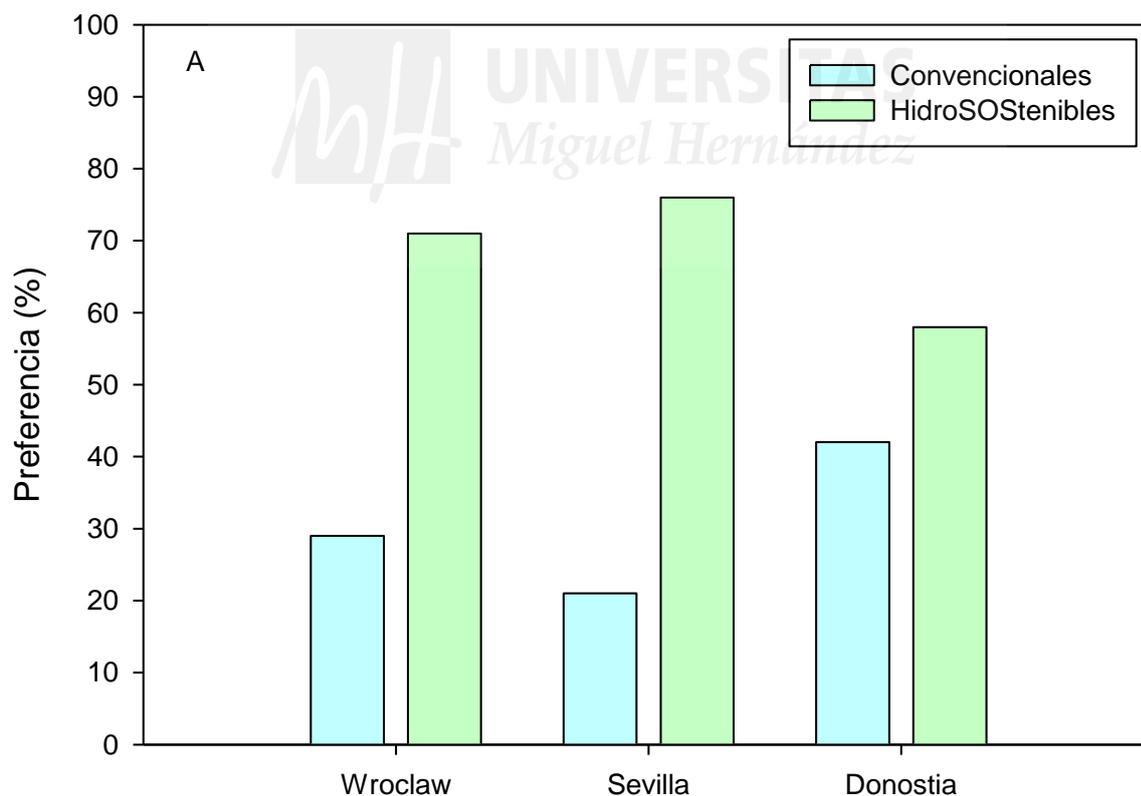
<sup>†</sup>\*\*\* = significativa con  $p < 0.001$ . <sup>‡</sup>Valores seguidos por la misma letra, dentro de la misma columna y factor (efecto de logotipo y ubicación) no difieren entre sí ( $p < 0.05$ ), según la prueba de Tuckey de diferencia menos significativa. Wrocław ciudad de Polonia, Sevilla y Donostia ciudades de España con y sin escasez de agua, respectivamente.

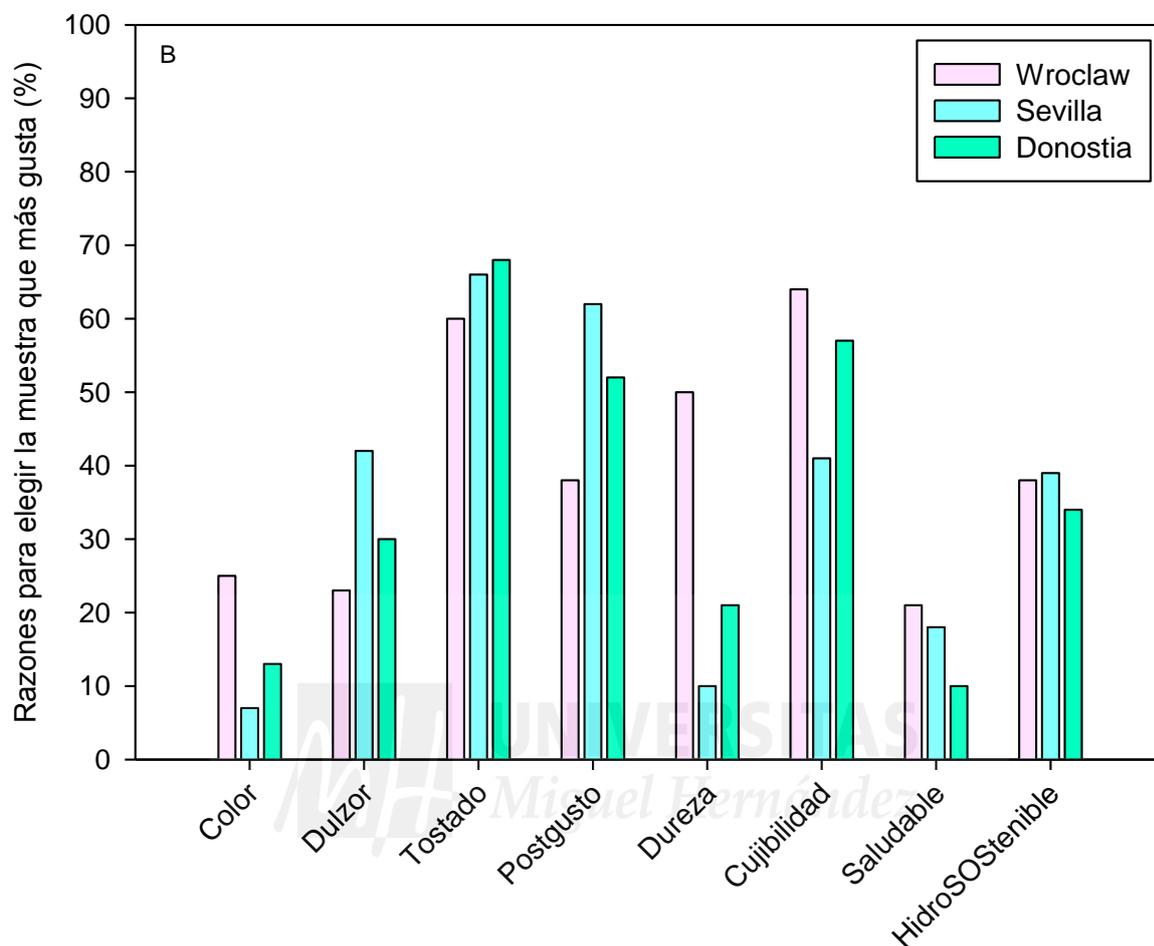
Además, también se mostró una diferencia en la puntuación entre ubicaciones, siendo los consumidores de Wrocław los que puntuaron más alto, seguidos por Sevilla y finalmente Donostia. Resultados similares se obtuvieron en un estudio anterior en el que los consumidores de Rumania tendieron a puntuar más alto que los de España (Lipan et al., 2019). Por otro lado, si se considera la interacción entre el efecto del logotipo y la ubicación, sólo los consumidores de Sevilla (aquellos con altas limitaciones de agua) se vieron influenciados por la información hidroSOSTenible, puntuando más alto las almendras codificadas con este logotipo. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones de Polonia y tampoco de Donostia (aquellos sin limitaciones de agua de riego). Los autores que trabajaron con aceitunas de mesa encontraron resultados similares, y concluyeron que el logotipo hidroSOSTenible causó un efecto claro en la satisfacción global del consumidor y la satisfacción global de la aceituna de mesa, lo que llevó a aumentar sus puntuaciones un 1.1 y 1.3 unidades, respectivamente, en comparación con el control (Sánchez-Rodríguez et al., 2019). También se informó que los consumidores de la Comunidad Valenciana (España), una región con niveles extremadamente altos de estrés hídrico, se vieron influenciados por el efecto del logotipo, puntuando más alto la satisfacción global, el salado y la crujibilidad del pistacho hidroSOSTenible que los consumidores de Galicia (área con alta disponibilidad de agua) (Noguera-Artiaga et al., 2016). Como se observó, el concepto hidroSOSTenible influyó en la aceptabilidad de las almendras tostadas en aquellos consumidores con recursos hídricos limitados, pero no en aquellos sin problemas de escasez de agua. Por lo tanto, los resultados actuales

mostraron que los consumidores provenientes de áreas con escasez de agua pueden ser más conscientes de este importante recurso y los consumidores procedentes de áreas húmedas pueden requerir información suplementaria para llegar a una elección racional con respecto al comportamiento del ahorro de agua.

### Preferencia de las muestras y razones de elección

También se estudió la preferencia del consumidor con respecto a estas dos muestras y las razones por la que eligieron esa muestra como la que más les gusta. La Figura 2A, muestra que las almendras hidroSOSTenibles fueron claramente más valoradas por un mayor porcentaje de consumidores en las 3 ubicaciones. Se observó un aumento de 2,4, 3,6 y 1,4 veces en los consumidores polacos, del sur de España y del norte de España, respectivamente, para las almendras codificadas hidroSOSTenibles. En cuanto a las razones para elegir la almendra hidroSOSTenible como la mejor (Figura 2B), los consumidores de las 3 ubicaciones coincidieron en que el dulzor, el sabor a almendra tostada, el postgusto, y la hidroSOSTenibilidad son los aspectos más importantes. Resultados similares se obtuvieron en un estudio previo con almendras crudas cultivadas bajo diferentes tratamientos de riego en el que los consumidores españoles y rumanos eligieron la muestra hidroSOSTenible como la que más les gustó siendo el dulzor, el sabor a almendra y la crujibilidad los atributos determinantes en su elección (Lipan et al., 2019).





**Figura 2. Preferencia de muestra (A), razón del consumidor para elegir almendras hidroSOStenibles como las favoritas (B)**

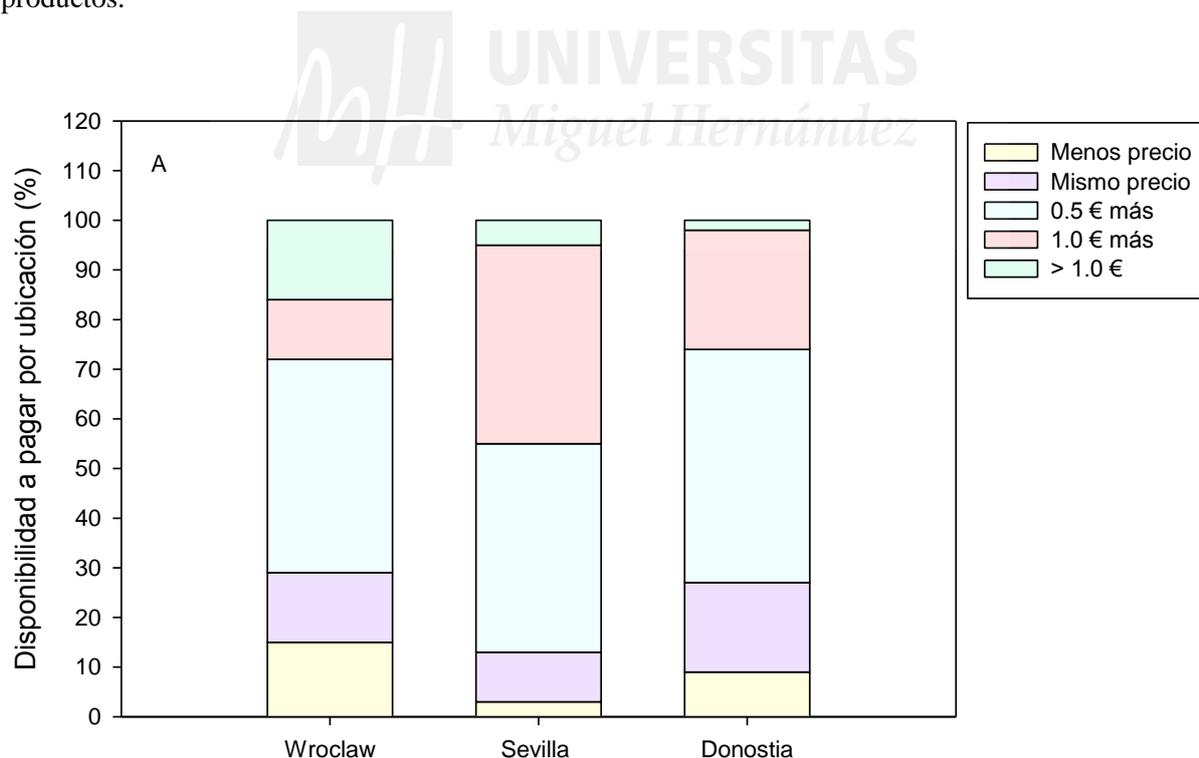
### Disponibilidad a pagar por las almendras tostadas hidroSOStenibles

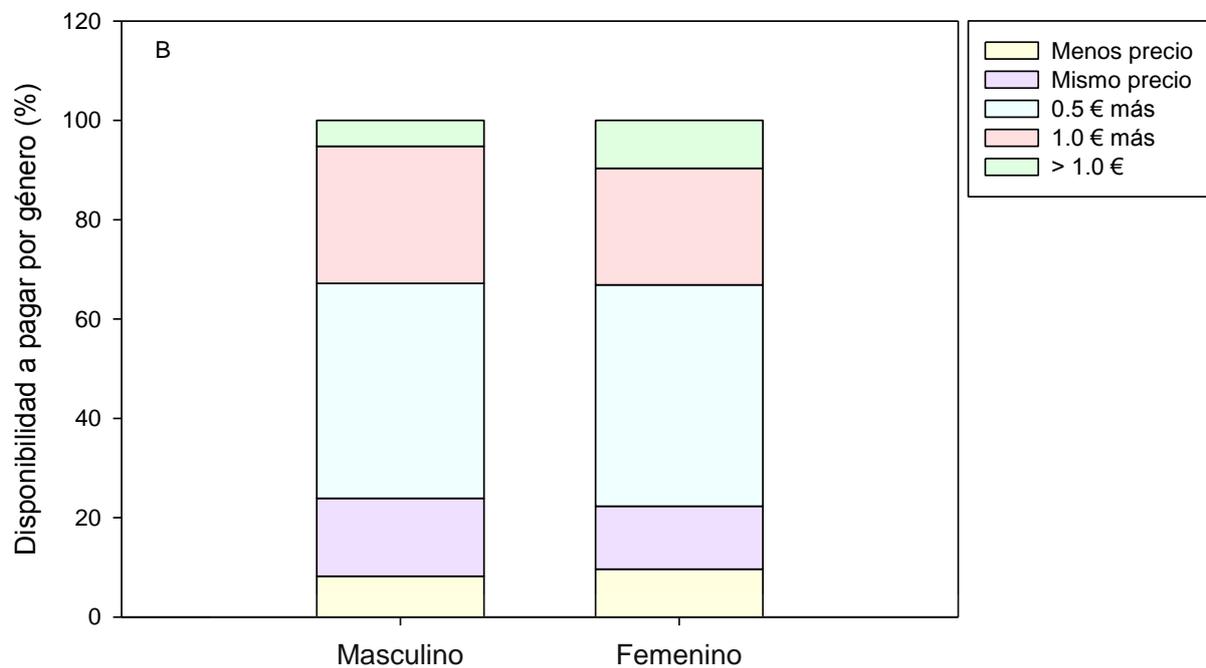
La disponibilidad a pagar, así como el sabor, son los factores más importantes a estudiar porque se destacan como determinantes fuertes de la elección del consumidor. Como se puede ver en la Figura 3A, tanto los consumidores polacos como los españoles estaban dispuestos a pagar un precio más alto por las almendras tostadas marcadas como hidroSOStenibles en comparación con la alternativa marcada como convencional, pero esta diferencia fue mayor en los consumidores del sur de España (87%) y similar entre el norte de España (73%) y los participantes polacos (71%). El 44% de los consumidores polacos estaban dispuestos a pagar 0.5 € /2.21 zloty más por las almendras tostadas hidroSOStenibles. En cambio, el 40% de los consumidores del sur de España estaban dispuestos a pagar hasta 1,0 € más por cada 200 g de almendras tostadas hidroSOStenibles. Por otro lado, en la Figura 3B se puede observar que aproximadamente el mismo número de personas del género masculino (76%) y del femenino (78%) estaban dispuestos a pagar un precio más alto por la almendra hidroSOStenible. Estos resultados sugieren que (i) los consumidores procedentes de áreas con limitaciones de agua (Sevilla) estuvieron influenciados por el concepto hidroSOStenibles en la aceptación del producto, preferencia y disponibilidad a pagar, y que (ii) aunque los consumidores de áreas sin restricciones de agua (Wrocław y Donostia) y el género femenino no estuvieron

influenciados por el concepto hidroSOStenible en cuanto a la aceptación del producto, la información sobre la necesidad de reducir el consumo de agua los llevó a estar dispuestos a pagar un precio más alto por las almendras cultivadas en condiciones hidroSOStenibles.

La disponibilidad a pagar también se estudió en almendras crudas, aceitunas y pistachos hidroSOStenibles y se obtuvieron resultados similares para los tres cultivos (Lipan et al., 2019; Noguera-Artiaga et al., 2016; Sánchez-Rodríguez et al., 2019). En estos estudios se observa que tanto los consumidores españoles (77%) como los rumanos (69%) estaban dispuestos a pagar más por las almendras hidroSOStenibles, al igual que el 88% de los participantes españoles por las aceitunas hidroSOStenibles y los consumidores del norte (Galicia) y del sur español (Comunidad Valenciana) estaban dispuestos a pagar un dinero extra para el pistacho hidroSOStenible. Este último estudio también informó que los participantes de Galicia estaban dispuestos a pagar un precio significativamente más alto por los pistachos hidroSOStenibles que los de la región de Valencia (exactamente 13.6 en comparación con 12.9 € kg<sup>-1</sup>), aunque ambos acordaron que el precio para estos pistachos debe ser más alto que para los convencionales (Noguera-Artiaga et al., 2016). En lo que respecta, los consumidores en general son conscientes de la importancia de ser respetuosos con el medio ambiente y de la reducción drástica de la disponibilidad de agua de regadío en todo el mundo, siempre que hayan sido informados de forma adecuada.

En consecuencia, todos estos hallazgos nos ayudan a comprender que el conocimiento adecuado sobre la escasez de agua y los beneficios del consumo de almendras hidroSOStenibles hace posible establecer programas sostenibles de gestión del agua que tengan en cuenta la percepción de los consumidores sobre los impactos ambientales indirectos en los recursos hídricos al comprar estos productos.





**Figura 3. Disponibilidad a pagar por ubicación (A) y por género (B) por las almendras tostadas hidroSOStenible**

Influencia de los factores sociodemográficos en la aceptación del consumidor entre las almendras tostadas etiquetadas convencionales e hidroSOStenibles

La Tabla 2 muestra el grado de satisfacción y la aceptación de las almendras convencionales e hidroSOStenibles percibida por categorías de género y edad. Para la satisfacción global, solo los hombres se vieron significativamente influenciados por el concepto hidroSOStenibles, y tanto los hombres como las mujeres puntuaron más alto los atributos de color, dulzor y sabor de almendras tostada las almendras codificadas hidroSOStenibles. En toda la literatura se demostró una visión coherente y consistente de los diferentes patrones masculinos y femeninos en relación con los alimentos. Por ejemplo, las mujeres estaban más vinculadas a preocupaciones sanitarias y éticas en cuanto a la dimensión moral de la elección de alimentos eran más sensibles desde el punto de vista ético y ambiental (Beardsworth et al., 2002). En el trabajo de Kraus, Annunziata, & Vecchio(2017) se informaron diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a los compuestos funcionales, siendo más importantes para las mujeres que para los hombres. También Pomarici & Vecchio (2014) informaron que las mujeres que viven en el área urbana están más interesadas en comprar vinos sostenibles. Sin embargo, nuestro estudio mostró un comportamiento diferente de los hombres hacia la hidroSOStenibilidad, mostrando que ellos estaban más influenciados por la información hidroSOStenible que las mujeres con respecto a la satisfacción global.

**Tabla 2.** Efecto del logotipo hidroSOSostenible en consumidores de diferentes perfiles sociodemográficos

	Gusto	Color	Tostado	Dulzor	Amargor	Dureza	Crujibilidad	Postgusto
ANOVA Test <sup>†</sup>								
<b>GÉNERO</b>								
Hombre (n=132)	***	**	*	*	*	***	**	**
Mujer (n=168)	NS	**	NS	**	**	NS	NS	**
<b>RANGO DE EDAD</b>								
18-23 (n=149)	NS	**	NS	***	**	*	NS	**
24-39 (n=101)	*	NS	NS	NS	*	NS	NS	**
40-59 (n=50)	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tukey Multiple Range Test <sup>‡</sup>								
<b>GÉNERO</b>								
Efecto logotipo en hombre								
<i>Convencional</i>	6.9b	6.6b	6.9b	6.1b	5.7b	6.5b	6.8b	6.2b
<i>HidroSOSostenible</i>	7.3a	7.0a	7.2a	6.4a	6.1a	7.1a	7.2a	6.8a
Efecto logotipo en mujer								
<i>Convencional</i>	7.3	7.2b	7.4	6.6b	6.3b	7.2	7.3	6.8b
<i>HidroSOSostenible</i>	7.5	7.5a	7.6	7.1a	6.8a	7.4	7.4	7.3a
<b>RANGO DE EDAD</b>								
Efecto logotipo 18-23								
<i>Convencional</i>	7.0	6.9b	7.1	6.1b	5.8b	6.8b	7.0	6.4b
<i>HidroSOSostenible</i>	7.3	7.3a	7.3	6.8a	6.2a	7.1a	7.2	7.0a
Efecto logotipo 24-39								
<i>Convencional</i>	7.1b	6.9	7.1	6.5	6.2b	7.0	7.1	6.6b
<i>HidroSOSostenible</i>	7.5a	7.2	7.4	6.7	6.7a	7.3	7.4	7.3a
Efecto logotipo 40-59								
<i>Convencional</i>	7.4	7.0b	7.4	6.7	6.3	7.1	7.3	6.9
<i>HidroSOSostenible</i>	7.7	7.6a	7.4	6.7	6.6	7.5	7.6	7.1

<sup>†</sup>NS = no significativo en  $p < 0.05$ ; \*, \*\*, y \*\*\* significativo en  $p < 0.05$ , 0.01, y 0.001, respectivamente. <sup>‡</sup>Valores seguidos por la misma letra, dentro de la misma columna y factor, no fueron significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ), según la prueba de Tuckey de diferencia menos significativa.

Los *millennials* fueron la única generación influenciada por el logotipo hidroSOSostenible al obtener una puntuación más alta en la satisfacción global. Sin embargo, en el grado de satisfacción, además de los *millennials*, la *generación Z* también se vio influenciada por el efecto del logotipo hidroSOSostenible, con un mayor nivel de aceptación en cuanto al color, dulzor, amargor, dureza y postgusto.

Estudios previos informaron que, los consumidores de la *generación Z* o *centennials* consideran que la protección del medio ambiente, junto con las características del producto relacionadas con la salud son esenciales en su decisión de compra (Su et al., 2019). Ambos *centennials* y *millennials* son las generaciones de consumidores más importantes, pero sólo unos pocos estudios analizan su actitud respecto a comidas y bebidas, y ninguno de ellos la hidroSOSostenibilidad. Se consideró que la generación de los *millennials* buscaba productos de mayor bienestar siempre que confiaran en las declaraciones etiquetadas (Spain et al., 2018). Además, estaban más interesados en comprar vinos etiquetados como sostenibles que otros Pomarici & Vecchio (2014), y aunque crecieron en una de las situaciones económicas más difíciles, se informó que estaban dispuestos a pagar un precio más alto por ofertas sostenibles en comparación con las generaciones anteriores Naderi & Van Steenburg (2018).

El presente estudio también mostró un enfoque sensible en cuanto a la hidroSOSostenibilidad, los consumidores *millennials* y *centennials* están dispuestos a puntuar más las almendras hidroSOSostenibles si se les informa sobre los beneficios de este tipo de productos. Por lo tanto, la comunicación sobre la hidroSOSostenibilidad de los alimentos en los sistemas de etiquetado y certificación es esencial para llegar a la confianza de esta generación, ayudando a alcanzar un estilo de vida sostenible en la reducción de la huella de agua.

## Conclusiones

Este es el primer estudio que informa sobre un comportamiento intercultural del consumidor con respecto a las almendras tostadas hidroSOStenibles. Este estudio revela que en general, los consumidores estuvieron influenciados positivamente por el concepto hidroSOStenible, siendo los consumidores de Sevilla (con restricción de agua) los más predispuestos. Los consumidores procedentes de las regiones sin restricción de agua (Wrocław y Donostia) no se vieron influenciados por el efecto del logotipo en las almendras tostadas en cuanto a la satisfacción global, sin embargo, junto con los participantes de Sevilla estaban dispuestos a comprar antes la almendra hidroSOStenible y pagar un precio más alto por ella. Además, los resultados indicaron que los factores sociodemográficos (género y generación) influyeron en la aceptación de los consumidores. Los consumidores del género masculino, los *centennials*, y *millennials* están más influenciados por el concepto hidroSOStenible. Desde este punto de vista, las acciones del gobierno y/o de la industria podrían centrarse en proporcionar la información correcta a los consumidores sobre los productos hidroSOStenibles, y el sector agrícola podría apostar por generar productos hidroSOStenibles que contribuyan a una mejor eficiencia en el uso del agua.

## Agradecimientos

El estudio ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI) y Agencia Estatal de Investigación (AEI), a través de un proyecto coordinado de investigación (*hidroSOS*) que incluye la Universidad Miguel Hernández de Elche (AGL2016-75794-C4-1-R, *Productos hidroSOStenibles: identificación de debilidades y fortalezas, optimización del proceso, creación de marca propia, y estudio de su aceptación en el mercado europeo, hidroSOS foods*) y la Universidad de Sevilla (AGL2016-75794-C4-4-R); estos proyectos han sido también financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) “Una Manera de Hacer Europa”, (MCI/AEI/FEDER, UE).

## Bibliografía

- Beardsworth, A., Bryman, A., Keil, T., Goode, J., Haslam, C., & Lancashire, E. (2002). Women, men and food: The significance of gender for nutritional attitudes and choices. *British Food Journal*, 104(7), 470-491. doi:10.1108/00070700210418767.
- Bollani, L., Bonadonna, A., & Peira, G. (2019). The millennials' concept of sustainability in the food sector. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10). doi:10.3390/su11102984.
- Brosdahl, D. J. C., & Carpenter, J. M. (2011). Shopping orientations of US males: A generational cohort comparison. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18(6), 548-554. doi:10.1016/j.jretconser.2011.07.005.
- Kraus, A., Annunziata, A., & Vecchio, R. (2017). Sociodemographic Factors Differentiating the Consumer and the Motivations for Functional Food Consumption. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(2), 116-126. doi:10.1080/07315724.2016.1228489.
- Li, M., Xu, Y., Fu, Q., Singh, V. P., Liu, D., & Li, T. (2020). Efficient irrigation water allocation and its impact on agricultural sustainability and water scarcity under uncertainty. *Journal of Hydrology*, 586, 124888. doi:https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124888.
- Lin, J. T., Liu, S. C., Hu, C. C., Shyu, Y. S., Hsu, C. Y., & Yang, D. J. (2016). Effects of roasting temperature and duration on fatty acid composition, phenolic composition, Maillard reaction degree and antioxidant attribute of almond (*Prunus dulcis*) kernel. *Food Chemistry*, 190, 520-528. doi:10.1016/j.foodchem.2015.06.004.
- Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Corell, M., Sendra, E., Hernández, F., Stan, L., Carbonell-Barrachina, Á. A. (2019). Sensory profile and acceptability of hydrosustainable almonds. *Foods*, 8(2). doi:10.3390/foods8020064.

- Lipan, L., Garcia-Tejero, I. F., Gutierrez-Gordillo, S., Demirbas, N., Sendra, E., Hernandez, F., Carbonell-Barrachina, A. A. (2020). Enhancing Nut Quality Parameters and Sensory Profiles in Three Almond Cultivars by Different Irrigation Regimes. *J Agric Food Chem.* doi:10.1021/acs.jafc.9b06854.
- Lipan, L., Martín-Palomo, M. J., Sánchez-Rodríguez, L., Cano-Lamadrid, M., Sendra, E., Hernández, F., Carbonell-Barrachina, Á. A. (2019). Almond fruit quality can be improved by means of deficit irrigation strategies. *Agricultural Water Management*, 217, 236-242. doi:10.1016/j.agwat.2019.02.041.
- Lipan, L., Moriana, A., López Lluch, D. B., Cano-Lamadrid, M., Sendra, E., Hernández, F., Carbonell-Barrachina, Á. A. (2019). Nutrition quality parameters of almonds as affected by deficit irrigation strategies. *Molecules*, 24(14). doi:10.3390/molecules24142646.
- Lipan, L., Sánchez Rodríguez, L., Collado González, J., Sendra Nadal, E. B. C., F. M., Hernández, F., Vodnar, D. C., & Carbonell Barrachina, A. A. (2018). Sustainability of the legal endowments of water in almond trees and a new generation of high quality hydrosustainable almonds. – a review. *Bull. USAMV. Food Sci. Technol.*, 75(2), 98-108. doi: http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:2017.0020.
- Llopis-Amorós, M. P., Gil-Saura, I., Ruiz-Molina, M. E., & Fuentes-Blasco, M. (2019). Social media communications and festival brand equity: Millennials vs Centennials. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 40, 134-144. doi:10.1016/j.jhtm.2019.08.002.
- Lukac, H., Amrein, T. M., Perren, R., Conde-Petit, B., Amadò, R., & Escher, F. (2007). Influence of roasting conditions on the acrylamide content and the color of roasted almonds. *Journal of Food Science*, 72(1), C33-C38. doi:10.1111/j.1750-3841.2006.00206.x.
- Naderi, I., & Van Steenburg, E. (2018). Me first, then the environment: young Millennials as green consumers. *Young Consumers*, 19(3), 280-295. doi:10.1108/YC-08-2017-00722.
- Noguera-Artiaga, L., Lipan, L., Vázquez-Araújo, L., Barber, X., Pérez-López, D., & Carbonell-Barrachina, Á. (2016). Opinion of Spanish Consumers on Hydrosustainable Pistachios. *Journal of Food Science*, 81(10), S2559-S2565. doi:10.1111/1750-3841.13501.
- Pomarici, E., & Vecchio, R. (2014). Millennial generation attitudes to sustainable wine: An exploratory study on Italian consumers. *Journal of Cleaner Production*, 66, 537-545. doi:10.1016/j.jclepro.2013.10.058.
- Sánchez-Rodríguez, L., Cano-Lamadrid, M., Carbonell-Barrachina, Á. A., Sendra, E., & Hernández, F. (2019). Volatile composition, sensory profile and consumer acceptability of hydrosustainable table olives. *Foods*, 8(10). doi:10.3390/foods8100470.
- Severo, E. A., de Guimarães, J. C. F., & Henri Dorion, E. C. (2018). Cleaner production, social responsibility and eco-innovation: Generations' perception for a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 186, 91-103. doi:10.1016/j.jclepro.2018.03.129
- Spain, C. V., Freund, D., Mohan-Gibbons, H., Meadow, R. G., & Beacham, L. (2018). Are they buying it? United states consumers' changing attitudes toward more humanely raised meat, eggs, and dairy. *Animals*, 8(8). doi:10.3390/ani8080128.
- Su, C. H., Tsai, C. H., Chen, M. H., & Lv, W. Q. (2019). U.S. sustainable food market generation Z consumer segments. *Sustainability (Switzerland)*, 11(13). doi:10.3390/su11133607.
- van Bussel, L. M., Kuijsten, A., Mars, M., Feskens, E. J. M., & van 't Veer, P. (2019). Taste profiles of diets high and low in environmental sustainability and health. *Food Quality and Preference*, 78, 103730. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103730.
- Vázquez-Araújo, L., Enguix, L., Verdú, A., García-García, E., & Carbonell-Barrachina, A. A. (2008). Investigation of aromatic compounds in toasted almonds used for the manufacture of turrón. *European Food Research and Technology*, 227(1), 243-254. doi:10.1007/s00217-007-0717-6.