



# II Congreso Universitario en Innovación y Sostenibilidad Agroalimentaria (CUISA)

## Libro de Resúmenes

### COMITÉ ORGANIZADOR

**Presidente:** Dr. Santiago García Martínez

**Secretaria:** Dra. Francisca Hernández García

**Secretaría Administrativa:** Oficina de Congresos UMH

### Vocales

Dr. Ricardo Abadía Sánchez, EPSO-UMH

Dra. María José Argente Carrascosa, EPSO-UMH

D. José Cordero Gracia, EPSO-UMH

Dra. Juana Fernández López, EPSO-UMH

Dra. María Teresa Ferrández García, EPSO-UMH

Dr. Manuel Ferrández-Villena García, EPSO-UMH

Dra. Pilar Legua Murcia, EPSO-UMH

Dra. Laura Martínez-Carrasco Martínez, EPSO-UMH

Dr. Antonio Martínez Gabarrón, EPSO-UMH

Dra. Casilda Navarro Rodríguez De Vera, EPSO-UMH

Dra. M<sup>ª</sup> Desamparados Melian Navarro, EPSO-UMH

Dra. Concepción Paredes Gil, EPSO-UMH

Dra. Gema Romero Moraleda, EPSO-UMH

Dr. Antonio Ruiz Canales, EPSO-UMH

Dra. María Estrella Sayas Barberá, EPSO-UMH

Dra. Esther Sendra Nadal, EPSO-UMH

Dr. Pedro Javier Zapata Coll, EPSO-UMH

## COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María Serrano Mula, EPSO-UMH (**Presidenta**)  
Dra. Nuria Alburquerque Ferrando, CEBAS-CSIC Murcia  
Dr. Alberto S. Atzori, Universidad de Sassari (Italia)  
Dr. Rodolfo Bernabeu Cañete, Universidad de Castilla la Mancha  
Dra. Margarita Brugarolas Mollá-Bauzá, EPSO-UMH  
Dr. Salvador Castillo García, EPSO-UMH  
Dr. José Enrique Cos Terrer, IMIDA Murcia  
Dra. M<sup>a</sup> Dolores de Miguel Gómez, UPCT  
Dr. José María Egea Fernández, UMU  
Dra. Concepción Fabeiro Cortés, UCLM  
Dra. M<sup>a</sup> Ángeles Fernández Zamudio, IVIA Valencia  
Dra. María José Frutos Fernández, EPSO-UMH  
Dr. Alejandro Galindo Egea, Universidad de Sevilla  
Dr. Jesús García Brunton, IMIDA Murcia  
Dra. Cristina García Viguera, CEBAS-CSIC Murcia  
Dra. Rocío González Barrio, Universidad de Murcia  
Dr. Diego Intrigliolo Molina, CIDE-CSIC/UV/GVA  
Dr. Andrés Fernando Jiménez López, Universidad de Los Llanos (Colombia)  
Dr. José Manuel Lorenzo Rodríguez, Universidad de Vigo  
Dr. Pedro Martínez Gómez, CEBAS-CSIC Murcia  
Dr. Domingo Jesús Martínez Romero, EPSO-UMH  
Dr. Pablo Melgarejo Moreno, EPSO-UMH  
Dra. M<sup>a</sup> Dolores de Miguel Gómez, UPCT  
Dr. José Miguel Molina Martínez, UPCT  
Dr. Raúl Moral Herrero, EPSO-UMH  
Dra. María Jesús Pascual Villalobos, IMIDA Murcia  
Dr. José Ángel Pérez Álvarez, EPSO-UMH  
Dra. Aurelia Pérez Espinosa, EPSO-UMH  
Dra. Herminia Puerto Molina, EPSO-UMH  
Dra. Carmen Rocamora Osorio, EPSO-UMH  
Dr. Francisco Rodríguez Díaz, U. de Almería  
Dr. Antonio Rosal Raya, Universidad Pablo de Olavide  
Dr. Francisco Rubio Muñoz, CEBAS-CSIC Murcia  
Dr. José A. Sánchez Zapata, EPSO-UMH  
Dra. Laura Vázquez Araujo, Basque Culinary Center  
Dr. Lorenzo Ángel Zacarías García, IATA Valencia



## II Congreso Universitario en Innovación y Sostenibilidad Agroalimentaria (CUISA)

### Programa Científico

Fecha	16 de septiembre de 2021
8:45-9:00	<b>Ceremonia de Apertura</b>
9:00-9:45	<b>Conferencia Inaugural:</b> "Impacto de la fisiología de la poscosecha en la Innovación agroalimentaria". <b>Dr. Juan Luis Valenzuela (Departamento de Biología y Geología, Universidad de Almería)</b>
<b>Sesión 1</b>	<b>Recursos Fitogenéticos, Mejora y Biotecnología en Producción Vegetal.</b> <b>Moderador: Dra. Nuria Alburquerque Ferrando (CEBAS-CSIC, Murcia)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S1-01 9:45-10:00	Mejora de la micropropagación en variedades de albaricoquero ( <i>Prunus armeniaca</i> L.) mediante Sistemas de Inmersión Temporal. <i>C. Pérez-Caselles, L. Burgos, V. Origüela y N. Alburquerque.</i>
S1-02 10:00-10:15	Efecto de la aplicación de ácido salicílico en precosecha sobre la calidad de pimiento verde en la recolección y conservación. <i>A. Rodríguez, A. Dobón-Suarez, M.E. García-Pastor, P.J. Zapata y M. Giménez.</i>
S1-03 10:15-10:30	Cultivo a media escala de líneas de tomate Muchamiel con resistencia a virus para su comercialización en Alicante. <i>P. Carbonell, J.A. Cabrera, J.F. Salinas, A. Grau, A. Alonso, J.J. Ruiz, S. García-Martínez.</i>
S1-04 10:30-10:45	Introducción del gen <i>Ty-2</i> en el Programa de Mejora Genética de Variedades Tradicionales de Tomate del CIAGRO-UMH. <i>J.A. Cabrera, P. Carbonell, J.F. Salinas, A. Grau, A. Alonso, S. García-Martínez y J.J. Ruiz.</i>
S1-05 10:45-11:00	Seguimiento de tres ensayos de tomate Muchamiel con resistencia a virus en el término municipal de Mutxamel durante el ciclo de primavera-verano 2021. <i>S. García-Martínez, J.M. Sánchez, A. Gómez, F. Hernández, M. Juárez, P. Guirao, A.M. Ortega, L. Noguera, A. Alonso, J.J. Ruiz.</i>

S1-O6 11:00-11:15	Efecto de nanotubos de carbono sobre diferentes combinaciones de citoquininas en la proliferación in vitro del portainjertos Garnem. <i>J. A. Medina, F. Hernández y A. Galindo.</i>
<b>Presentaciones en Póster</b>	
S1-P1	Diferencias en fenoles, flavonoides, flavonoles y actividad antioxidante totales entre 24 cultivares de tápenas de dos subespecies, <i>spinosa</i> y <i>rupestris</i> . <i>M. Grimalt, M.S. Almansa, S. García, F. Hernández, P. Legua y A. Amorós.</i>
11:15-11:30	<b>Pausa Café</b>
<b>Sesión 2</b>	<b>Horticultura, Citricultura, Fruticultura, Viticultura y Protección de Cultivos.</b> <b>Moderador: Dr. Jesús García Brunton (IMIDA, Murcia)</b>
<b>Presentaciones Orales</b>	
S2-O1 11:30-11:45	Influencia del envejecimiento sobre la composición volátil y sensorial del vino tinto. <i>I. González-Sánchez, F. Burló y L. Noguera-Artiaga.</i>
S2-O2 11:45-12:00	Estudio sobre calidad sensorial y aromática de vino tinto. <i>A. Grao-Ruiz, P. J. Zapata y L. Noguera-Artiaga.</i>
S2-O3 12:00-12:15	Influencia de las propiedades del suelo en mostos de la variedad Monastrell en la Comarca del Noroeste-Región de Murcia. <i>M.A. Martínez, N. Martí, E. Martínez-Sabater y C. Paredes.</i>
S2-O4 12:15-12:30	Efecto del tratamiento de limoneros con melatonina sobre la producción y calidad del fruto. <i>F. Badiche, M. Serrano, J.M. Valverde, A. Carrión-Antolí, D. Martínez-Romero, D. Valero, S. Castillo.</i>
S2-O5 12:30-12:45	Los tratamientos con melatonina de cerezos 'Sweet Heart' aumentan el rendimiento del cultivo y la calidad del fruto en la recolección y durante la conservación. <i>M.V. Arias A. Carrión, F. Garrido, J.M. Lorente, P.J. Zapata, D. Valero, M. Serrano.</i>
S2-O6 12:45-13:00	La aplicación precosecha de jasmonato de metilo incrementa el rendimiento y la calidad del cultivo de pimiento verde. <i>A. Dobón-Suárez, M.J. Giménez, M.E. García-Pastor y P.J. Zapata.</i>
S2-O7 13:00-13:15	Caracterización temporal del limón mediterráneo para su aprovechamiento en la industria del zumo. <i>M.J. Rubio-Martínez, M.J. Giménez, M.E. García-Pastor, V. Serna-Escolano y P.J. Zapata.</i>

<b>Sesión 3</b>	<b>Economía Agraria y Gestión de Empresas.</b> <b>Moderador: Dra. Margarita M. Brugarolas (UMH, Orihuela)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S3-O1 13:15-13:30	Estudio a consumidores sobre la aceptación de carne de cordero trashumante. <i>A. Ros Almela, N. Godoy Morales y L. Martínez-Carrasco Martínez.</i>
S3-O2 13:30-13:45	Black soldier fly ( <i>Hermetia illucens</i> ) breeding and processing company in Aranda de Duero (Burgos). <i>P. Saiz Valle, I. Blanco-Gutiérrez, L. Luna.</i>
S3-O3 13:45-14:00	Aspectos valorados por los consumidores a la hora de comprar o consumir ensaladas de IV gama. <i>J.M. Lorente, M. Serrano y M.T. Pretel.</i>
<b>14:00-15:00</b>	<b>Pausa Comida</b>
<b>Sesión 4</b>	<b>Producción, Bienestar, Genética y Calidad en la Producción Animal.</b> <b>Moderador: Dr. Alberto Atzori (UNISS, Sassari, Italia)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S4-O1 15:00-15:15	Crioconservación de dos líneas de conejos seleccionadas divergentemente por variabilidad del tamaño de camada. <i>B. Ruiz, M.L. García y M.J. Argente.</i>
S4-O2 15:15-15:30	Conductas individuales y expresiones faciales en ovinos estabulados criados libres de parásitos gastrointestinales. <i>A.A. Luna Bojórquez, P.G. González Pech, F.A. Méndez Ortíz, C.A. Sandoval Castro, J.F.J. y Torres Acosta.</i>
S4-O3 15:30-15:45	Estudio del porcentaje de inclusión de subproducto de alcachofa (brácteas) en dietas de cabras lecheras para una producción sostenible y circular. <i>P. Monllor, R. Muelas, A. Roca, E. Sendra, J.R. Díaz y G. Romero</i>
	<b>Presentaciones en Póster</b>
S4-P1	Las actividades formativas del IFAPA en el sector ganadero, en la provincia de Almería. <i>S. Aparicio, A. González, V. Navarro, L. Lara, S. Parra, y M.C. García-García.</i>

<b>Sesión 5</b>	<b>Agricultura Sostenible. Cambio Climático y Estrés Ambientales.</b> <b>Moderador: Dr. José Antonio Sánchez Zapata (UMH, Elche)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S5-O1 15:45-16:00	Optimización de un método para evaluar la capacidad antifúngica de extractos de cianobacterias. <i>M.P. Marí, A.D. Asencio, M.T. Pretel y G. Díaz</i>
S5-O2 16:00-16:15	Mejora de la sostenibilidad del cultivo de fresa: mecanismos fisiológicos desencadenados por bacterias PGP bajo condiciones subóptimas de fertilización. <i>E. Romano, J.V. García López, N.J. Flores-Duarte, S. Merino, J. Mesa-Marín, I.D. Rodríguez-Llorente, S. Redondo-Gómez, E. Pajuelo y E. Mateos-Naranjo.</i>
S5-O3 16:15-16:30	Estudio de caracterización de suelos contaminados con ceniza volcánica y forraje destinado a consumo animal en la zona de Bilbao-Ecuador. <i>L. Carrera-Beltrán, I. Gavilanes-Terán, J. Idrovo-Novillo, V. H. Valverde, T. Albán-Guerrero, S. Ruiz- Illapa, C. Paredes y A.A. Carbonell-Barrachina.</i>
S5-O4 16:30-16:45	Influencia de la micorrización con <i>Glomus sp.</i> sobre sustancias farmacológicamente activas en el cultivo de <i>Cistus albidus</i> L. <i>D. Raus de Baviera, E. M. Losada-Echeberría, F. J. Álvarez-Martínez, F. Borrás-Rocher, E. Barraón-Catalán y A. Ruiz Canales.</i>
S5-O5 16:45-17:00	Especies de <i>Variovorax</i> asociadas al nódulo que mejoran el crecimiento y la nodulación de <i>Medicago sativa</i> en situaciones de estrés. <i>N.J. Flores-Duarte, J. Pérez-Pérez, E. Mateos-Naranjo, S. Redondo-Gómez, E. Pajuelo, I.D. Rodríguez-Llorente y S. Navarro-Torre.</i>
S5-O6 17:00-17:15	Aplicaciones con poliaminas en floración y durante el desarrollo en el árbol reducen fisiopatías e incrementan la calidad de cereza ( <i>Prunus avium</i> L.) de la IGP montaña de Alicante <i>M. Nicolás, M.C. Ruiz-Aracil, A. Carrión-Antolí, J.M. Lorente-Mento, J.M. Valverde y F. Guillén.</i>
S5-O7 17:15-17:30	Climate change, food crisis, Covid-19 in Mozambique. <i>Jérôme Etsong Mbanq.</i>
	<b>Presentaciones en Póster</b>
S5-P1	Biofertilizantes: herramientas para optimizar la producción de fresa con reducciones de riego y fertilización química. <i>J.V. García López, N.J. Flores-Duarte, E. Romano, J. Mesa-Marín, I.D. Rodríguez-Llorente, S. Redondo-Gómez, E. Pajuelo y E. Mateos-Naranjo.</i>
S5-P2	Efecto de la aplicación de biofertilizantes basados en hongos micorrícicos y <i>Trichoderma harzianum</i> en el desarrollo de plantas de puerro. <i>G. Díaz, V. Fernández y P. Torres</i>

17:30-17:45	<b>Pausa Café</b>
<b>Sesión 6</b>	<b>Gestión y Valorización de Residuos Orgánicos en la Agricultura.</b> <b>Moderador: Dr. Antonio Rosal Raya (UPO, Sevilla)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S6-01 17:45-18:00	Efectos del tipo de estiércol en la evolución de su co-compostaje con residuos vegetales y en la calidad agronómica del compost obtenido. <i>C. Santiago-Cubas y C. Paredes.</i>
S6-02 18:00-18:15	Aplicación agronómica de los digeridos procedentes de residuos de frutas y verduras. <i>C. Álvarez, M.P. Bernal y R. Clemente.</i>
S6-03 18:15-18:30	Importancia del manejo de pilas de compostaje en la evolución y calidad del compost en Liria (Valencia) <i>I.O. Medina Benavides, M.T. Fernández Suarez, A. Pérez Espinosa, M.D. Pérez Murcia y R. Moral.</i>
S6-04 18:30-18:45	Caracterización de residuos orgánicos agrícolas y ganaderos generados en la provincia de Chimborazo (Ecuador) para el estudio de alternativas a su gestión actual. <i>V.H. Valverde, I. Gavilanes-Terán, J. Idrovo-Novillo, L. Carrera-Beltrán, S. Buri Tanguila, K. Salazar García y C. Paredes.</i>
S6-05 18:45-19:00	Combined effect on substrate, plastic biofilm and earthworms ( <i>Eisenia fetida</i> ) in presence of different type of plastic material under vermicomposting. <i>Z. Emil Blesa, Marcela Pedraza-Torres, J.A. Sáez, J.C. Sánchez-Hernández y R. Moral.</i>
S6-06 19:00-19:15	Efecto sobre la calidad del fruto del naranjo Navel v. Chislett Summer empleando varias opciones de manejo agronómico en una finca del sureste español. <i>S. Sánchez Méndez, E. Martínez Sabater, A. Pérez Espinosa, J. Sáez Tovar y R. Moral.</i>
S6-07 19:15-19:30	Presencia de plaguicidas en mezclas iniciales y compost maduros de productores agroecológicos. El rol del compostaje en su eliminación. <i>A. García-Rández, M.T. Fernández-Suárez, M.D. Pérez-Murcia y R. Moral.</i>
	<b>Presentaciones en Póster</b>
S6-P1	Valorización de residuos de la industria agroalimentaria mediante compostaje. <i>C. Álvarez, M.D. Pérez-Murcia, R. Moral, J.A. Pascual, M. Ros, C. Egea-Gilabert, J.A. Fernández y M.A. Bustamante.</i>

<b>Sesión 7</b>	<b>Instalaciones Industriales y Agrícolas.</b> <b>Moderador: Dr. Andrés Fernando Jiménez López (Universidad de los Llanos, Colombia)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S7-O1 19:30-19:45	Diseño de un velocímetro de banda de rodadura para ensayo de velocidad máxima en ciclomotor de 2 ruedas (L1/L1e) en condiciones estáticas. <i>M.M. Paricio-Caño y M. Ferrández-Villena.</i>
	<b>Presentaciones en Póster</b>
S7-P1	Empleo de nariz, lengua y ojo electrónicos de bajo coste para el monitoreo de procesos agroalimentarios. <i>M. Fernández, M. Ferrández-Villena, M. Oates, C. Molina, A. Conesa, J. Ramos, N. Abu Khalaf y A. Ruiz Canales.</i>
S7-P2	Empleo de nariz electrónica de bajo coste en el monitoreo de colmenas de abejas. <i>E. González, M.A. Madueño y A. Ruiz Canales.</i>
<b>19:45-20:15</b>	<b>Presentaciones de los Pósteres del día 1 (Sesiones 1-7)</b>

<b>Fecha</b>	<b>17 de septiembre de 2021</b>
<b>Sesión 8</b>	<b>Gestión del Agua, Nutrición y Energía en Horticultura.</b> <b>Moderador: Dr. Alejandro Galindo Egea (Departamento de Agronomía, Universidad de Sevilla)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S8-O1 9:00-9:15	Estimación de la huella de carbono: caso práctico en diez Comunidades de Regantes. Estrategias para su reducción. <i>S. Colino Jiménez, A. Melián Navarro y A. Ruiz Canales.</i>
S8-O2 9:15-9:30	Obtención automática del punto de capacidad de campo a través de sensores de humedad de suelo. <i>M. Soler-Méndez, D. Parras-Burgos, A. Cisterne-López, E. Mas-Espinosa, J.M. Molina-Martínez y D. Intrigliolo.</i>
S8-O3 9:30-9:45	Aplicaciones de teledetección para la mejora del riego de granado en la Vega Baja del Segura (Alicante, España). <i>J. Solano-Jimenez, S. Rodriguez-Cámara, H. Puerto-Molina y J.M. Cámara-Zapata.</i>



	<b>Presentaciones en Póster</b>
S8-P1	Determinación de la variación de la huella hídrica y la huella de carbono en una comunidad de regantes como medida de la mejora medioambiental de las instalaciones. Aplicación a un caso de estudio. <i>F. López Peñalver, J. Chazarra Zapata, A. Melián Navarro y A. Ruiz Canales.</i>
<b>Sesión 9</b>	<b>Usos del Territorio. Valoración de Recursos Agrarios. Desarrollo Rural.</b> <b>Moderador: Dra. María Dolores de Miguel (UPCT, Cartagena)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S9-O1 9:45-10:00	Diversidad social y agroambiental en los paisajes mediterráneos costeros: el ENP La Muela y Cabo Tiñoso (Cartagena – Murcia). <i>J. Martínez Sánchez y L. Martínez-Carrasco Martínez.</i>
S9-O2 10:00-10:15	Gotas de tierra: Mejora de las parcelas de cultivo, la equidad y seguridad alimentaria de mujeres rurales en Colombia desde la perspectiva de los ODS. <i>P. Espitia-Zambrano y J.A. Pérez-Álvarez.</i>
	<b>Presentaciones en Póster</b>
S9-P1	Peligrosidad del combustible en la Región de Murcia. El abandono de los cultivos agrícolas incrementa el riesgo de incendio en la interfaz urbano-forestal <i>J.F. Sarabia y M.T. Pretel.</i>
S9-P2	Desarrollo territorial en las marismas de la margen izquierda del Guadalquivir. <i>M.A. Falcón Sánchez</i>
<b>Sesión 10</b>	<b>Procesado e Innovación en Productos de Origen Animal.</b> <b>Moderador: Dr. José Manuel Lorenzo Rodríguez (Centro Tecnológico de la Carne, CTC, Galicia)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S10-O1 10:15-10:30	Reformulación de hamburguesas de ternera con geles de emulsiones de agua y aceites vegetales. <i>A. Gea-Quesada, E. Sayas-Barberá, C. Botella-Martínez y M. Viuda-Martos.</i>
S10-O2 10:30-10:45	Aplicación de un subproducto de mango como antioxidante en un producto cárnico. <i>L. Morocho, F. Reyes, M.C. Guamán-Balcázar</i>
<b>10:45-11:00</b>	<b>Pausa Café</b>

S10-O3 11:00-11:15	Caracterización de queso curado de oveja con y sin DOP Manchego basado en el perfil de compuestos volátiles, pH, humedad y ATR-FTIR. <i>R. Pesci de Almeida, K. A. Iglar, M. Cano-Lamadrid, E. Sendra, A. Beltrán y A. Valdés.</i>
S10-O4 11:15-11:30	Reducción parcial de sal y grasa en salchichas tipo Frankfurt con adición de harinas de <i>Agaricus bisporus</i> y <i>Pleurotus ostreatus</i> . <i>M.I. Cerón-Guevara, E. Rangel-Vargas, J.M. Lorenzo, R. Bermúdez, M. Pateiro, J.A. Rodríguez, I. Sánchez-Ortega y E.M. Santos.</i>
S10-O5 11:30-11:45	Efecto de la incorporación un coproducto de semillas de chía a un embutido sobre las propiedades fisicoquímicas durante la etapa secado-maduración. <i>J. García-Martín, A. Roldán-Verdú y J.A. Pérez-Álvarez.</i>
<b>Presentaciones en Póster</b>	
S10-P1	Modificación del perfil lipídico en salchichas tipo Frankfurt mediante una emulsión gelificada a base de trigo sarraceno y aceite de cáñamo. <i>C. Botella-Martínez, J. Fernández-López, J.A. Pérez-Álvarez y M. Viuda-Martos.</i>
S10-P2	Aplicación de agentes de carga de aceite de oliva para desarrollar salchichas Frankfurt saludables y sostenibles. <i>T. Pintado, A.M. Herrero y C. Ruiz-Capillas.</i>
<b>Sesión 11</b>	<b>Postcosecha y procesado de productos vegetales.</b> <b>Moderador: Dr. Lorenzo Ángel Zacarías (IATA, Valencia)</b>
<b>Presentaciones Orales</b>	
S11-O1 11:45-12:00	Efectos del tratamiento en precosecha con melatonina sobre los parámetros de calidad en granada 'Mollar de Elche'. <i>F. Garrido, J.M. Lorente-Mento, D. Valero y M. Serrano.</i>
S11-O2 12:00-12:15	Proteína PeAfpA: optimización de su producción biotecnológica y aplicación en patosistemas postcosecha. <i>C. Roperó, J.F. Marcos y P. Manzanares.</i>
S11-O3 12:15-12:30	Sustancias de origen natural frente a compuestos comerciales de origen artificial: efecto sobre la prolongación del almacenamiento refrigerado de tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) y el mantenimiento de compuestos bioactivos. <i>E. Bernabé-García, M.C. Ruiz-Aracil, F. Guillén y J.M. Valverde.</i>

S11-O4 12:30-12:45	Aplicación de tratamientos post-cosecha para incrementar la calidad durante el almacenamiento de aguacate ( <i>Persea americana</i> M.). <i>M.I. Madalina-Ilea, M.C. Ruiz-Aracil, J.M. Valverde, M. Nicolás y F. Guillén.</i>
S11-O5 12:45-13:00	Aprovechamiento de un subproducto de la industria de aceituna para el desarrollo de alimentos con un valor añadido. <i>M. Ródenas, M.J. Giménez, M.E. García-Pastor y P.J. Zapata.</i>
S11-O6 13:00-13:15	Mejora de la conservación de la granada “Mollar de Elche” mediante tratamientos precosecha con Jasmonato de Metilo. <i>A.M. Codes-Alcaraz, A. Dobón-Suárez, M.E. García-Pastor y S. Castillo.</i>
S11-O7 13:15-13:30	Efecto de la aplicación postcosecha de nitroprusiato de sodio sobre la calidad de limón ecológico. <i>A. Del Cerro, A. Dobón-Suarez, M.E. García-Pastor, M. Giménez y P.J. Zapata.</i>
S11-O8 13:30-13:45	Melatonina aplicada como tratamiento en campo incrementa los sistemas antioxidantes en las cerezas ‘Prime Giant’. <i>A. Carrión-Antolí, F. Badiche, J.M. Lorente-Mento, F. Guillén, S. Castillo, M. Serrano y D. Valero.</i>
<b>13:45-15:00</b>	<b>Pausa comida</b>
<b>Sesión 11- Continuación</b>	<b>Postcosecha y procesado de productos vegetales. Moderador: Dr. Salvador Castillo (UMH, Orihuela)</b>
S11-O9 15:00-15:15	Eliminación de etileno con un reactor de luz ultravioleta con titanio y su efecto sobre brócoli en condiciones de conservación. <i>A. Guirao, P. García-Ponsoda, S. Castillo, F. Guillén, M. Serrano y D. Martínez-Romero.</i>
S11-O10 15:15-15:30	Efecto de una trampa de ozono acoplada a un eliminador de etileno fotocatalítico: caso práctico en tomate Raf. <i>P. García-Ponsoda, A. Guirao, J.M. Valverde, D. Valero y D. Martínez-Romero.</i>
S11-O11 15:30-15:45	Evaluación de las condiciones de almacenamiento de hojas de <i>Aloe vera</i> para su comercialización en fresco. <i>A. Campaña, P. García-Ponsoda, A. Guirao y D. Martínez-Romero.</i>
S11-O12 15:45-16:00	Estudio del contenido en polifenoles de cuatro variedades de alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> L.): aptitud para cuarta gama. <i>M. Giménez-Berenquer, M. J. Giménez, P. Carbonell, J. A. Cabrera y P. J. Zapata.</i>

<b>Sesión 12</b>	<b>Alimentación Funcional, Calidad Sensorial y Salud.</b> <b>Moderador: Dra. María José Frutos Fernández (UMH, Orihuela)</b>
	<b>Presentaciones Orales</b>
S12-O1 16:00-16:15	Esteroles vegetales en matrices líquidas: obtención e incorporación en una bebida de frutas. <i><u>M. Álvarez-Henao, J. Londoño-Londoño y C. Jiménez-Cartagena.</u></i>
S12-O2 16:15-16:30	Efecto de endulzantes alternativos sobre la biodisponibilidad y bioactividad de antocianos y flavanonas de una bebida de maqui-limón. <i><u>V. Agulló, R. Domínguez-Perles y C. García-Viguera.</u></i>
S12-O3 16:30-16:45	Influencia de edulcorantes sobre compuestos bioactivos en un sistema modelo. <i><u>A. Bica, V. Agulló y C. García-Viguera.</u></i>
S12-O4 16:45-17:00	Microencapsulación de <i>L. Plantarum</i> en cápsulas simples y de doble capa: efecto de las condiciones térmicas y la digestión gastrointestinal sobre la viabilidad probiótica. <i><u>E. López-Martínez, M.J. Frutos y E. Valero-Cases.</u></i>
<b>17:00-17:15</b>	<b>Pausa Café</b>
S12-O5 17:15-17:30	Variabilidad de los parámetros de calidad funcional y sensorial de la canela molida. <i><u>C. Muñoz-Ezcurra, M. Cano-Lamadrid, E. Sendra, F. Hernández y L. Lipan.</u></i>
S12-O6 17:30-17:45	Comparación de distintos parámetros de quesos curados de oveja DOP Manchego (Denominación de Origen Protegida) vs no-DOP. <i><u>K. A. Iglér Marí, E. Sendra, A. Valdés García, A. Beltrán Sanahuja, R. Pesci De Almeida y M. Cano Lamadrid.</u></i>
S12-O7 17:45-18:00	Leche fermentada enriquecida con <i>Cinnamomum cassia</i> y <i>Cinnamomum verum</i> molida: efecto de la canela en la fermentación y calidad del yogur. <i><u>A. E. Vargas, M. Cano y E. Sendra.</u></i>
S12-O8 18:00-18:15	Caracterización de las flores y estigmas de <i>Crocus sativus</i> L. argelino y su valor como alimento. <i><u>R. Vicente, D. Cerdá, E. Valero y M.J. Frutos.</u></i>
S12-O9 18:15-18:30	Estudio del grado de implementación de Clean Label en alimentos de gran consumo en España: propuestas de mejora. <i><u>N. Jiménez-Redondo, M. Cano-Lamadrid y J. M. Valverde.</u></i>
S12-O10 18:30-18:45	Elaboración de cerveza artesana sin alcohol enriquecida funcionalmente con brotes de brócoli ecológico. <i><u>J. Gerth, A. Dobón-Suarez, M.E. García-Pastor, M. Giménez y P.J. Zapata.</u></i>

S12-O11 18:45-19:00	Revisión científica y visión del sistema de alertas RASFF del contenido de metales pesados en alimentos. <i>R.M. Franco-Calderón, E. Sendra y M. Cano-Lamadrid.</i>
<b>Presentaciones en Póster</b>	
S12-P1	Composición nutricional y actividad antioxidante del azafrán ( <i>Crocus sativus</i> , L.) y sus subproductos florales para el desarrollo de nuevos ingredientes funcionales. <i>D. Cerdá-Bernad, E. Valero-Cases y M.J. Frutos .</i>
S12-P2	Alteración de la microbiota intestinal en pacientes con COVID-19. <i>P. Bersano-Reyes y G. Nieto-Martínez.</i>
S12-P3	Aplicación de subproducto de mango como antioxidante en un producto de panadería. <i>J. Rueda, N. Ortega y M. Guamán.</i>
S12-P4	Caracterización de compuestos bioactivos de las semillas de dos cultivares de <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. en condiciones homogéneas de cultivo. <i>L. Andreu-Coll, J. Kolniak-Ostek, A. Kita, J. Miedzianka, P. Legua y F. Hernández.</i>
S12-P5	Desarrollo de galletas funcionales sin gluten adaptadas a los requerimientos nutricionales de celíacos. <i>C. Campuzano y G. Nieto.</i>
<b>19:00-20:00</b>	<b>Presentaciones de los Pósteres del día 2 (Sesiones 8-12)</b>
<b>20:00-20:30</b>	<b>Ceremonia de Clausura</b>

Dr. Santiago García-Martínez (Presidente del Comité Organizador)  
Dra. María Serrano (Presidenta del Comité Científico)



## **Impacto de la fisiología de la poscosecha en la innovación agroalimentaria**

J. L. Valenzuela

Departamento de Biología & Geología. Escuela superior de Ingeniería. Universidad de Almería.

jvalenzu@ual.es

### **Resumen**

El cada vez mayor y mejor conocimiento de la fisiología de la poscosecha ha permitido mantener la calidad de los productos hortofrutícolas, reducir las pérdidas poscosecha y prolongar la vida útil de los productos, entre otros aspectos. En un mundo cada vez más globalizado y con una dependencia de los mercados y de los consumidores, la industria agroalimentaria en general y la producción y comercialización hortofrutícola en particular, dependen cada vez más de innovaciones que permitan presentar productos que respondan a las exigencias de los comercios. Estas innovaciones, basadas fundamentalmente en el manejo y control de las funciones fisiológicas, permiten a las empresas y actores de la industria agroalimentaria responder a las demandas que los mercados. Algunas de estas innovaciones se basan, por ejemplo, en el control de la acción del etileno y así hoy en día es usual el empleo de bloqueantes de la acción del etileno para retrasar la maduración de frutos. O bien manejar las actividades enzimáticas para evitar pardeamientos en productos procesados de aguacate o controlar los procesos respiratorios que permitan eliminar la astringencia en caqui. En definitiva, la mayoría de las innovaciones de productos hortofrutícolas que aparecen en el mercado están basadas en la fisiología de la poscosecha, unas innovaciones actuando directamente en el control de una determinada función fisiológica, y otras innovaciones, modificando o alterando dichas funciones gracias a la mejora genética, a técnicas biotecnológicas o a técnicas de modificación genética.

**Palabras clave:** Conservación de frutos, Etileno, Fisiología de la poscosecha, Innovación, Nuevos productos. Perspectivas de futuro.



## **Mejora de la micropropagación en variedades de albaricoquero (*Prunus armeniaca* L.) mediante Sistemas de Inmersión Temporal**

C. Pérez-Caselles<sup>1</sup>, L. Burgos<sup>1</sup>, V. Origüela<sup>1</sup> y N. Albuquerque<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Biotecnología de Frutales. Departamento de Mejora Vegetal. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). Campus de Espinardo, 30100. Murcia. [cperez@cebas.csic.es](mailto:cperez@cebas.csic.es)

### **Resumen**

El cultivo in vitro es una alternativa muy útil para la proliferación de especies con un bajo ratio de propagación, alto grado de heterocigosis y largos ciclos de vida. La producción de nuevos brotes mediante el cultivo in vitro (micropropagación) a partir de material vegetal de frutales de hueso es un método muy interesante para conseguir gran cantidad de material clonal en condiciones controladas y asépticas. En el caso del albaricoquero, aunque existen protocolos de micropropagación, es interesante la puesta a punto de un nuevo protocolo que maximice la proliferación del material vegetal. Existen diferentes factores que influyen en la micropropagación del albaricoquero, como el genotipo, la edad del explanto, la fuente de azúcares, los reguladores del crecimiento o el sistema de cultivo. El medio semisólido, que incorpora agar en su composición, es el método más habitual para el cultivo in vitro de albaricoquero. Los Sistemas de Inmersión Temporal (SIT) son un método de cultivo efectivo para la producción de material vegetal a gran escala en medio líquido. El objetivo de este trabajo consiste en estudiar la micropropagación de las variedades 'Canino' y 'Mirlo Rojo' en biorreactores de inmersión temporal y su comparación frente al tradicional medio semisólido.

Para ello se ha medido la tasa de proliferación (número de brotes nuevos/ número de brotes iniciales), la longitud de los nuevos brotes y la superficie de la cuarta hoja del tallo principal del brote inicial. El cultivo en biorreactores ha mejorado la micropropagación de ambas variedades con respecto al cultivo en medio semisólido. La mayor tasa de proliferación se ha obtenido en la variedad 'Canino', siendo de 3,55 en el SIT frente a 2,35 del medio semisólido. La mayor superficie de hoja se ha obtenido en la variedad 'Mirlo Rojo', siendo de 3,57 cm<sup>2</sup> para el cultivo en biorreactores frente a 1,34 cm<sup>2</sup> del cultivo en medio semisólido.

**Palabras clave:** cultivo in vitro, proliferación, medio semisólido, biorreactor.



## Efecto de la aplicación de ácido salicílico en precosecha sobre la calidad de pimiento verde en la recolección y conservación

A. Rodríguez<sup>1</sup>, A. Dobón-Suarez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup>, P.J. Zapata<sup>1</sup> y M. Giménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, [alejandro.rodriguez02@alu.umh.es](mailto:alejandro.rodriguez02@alu.umh.es)

### Resumen

El cultivo de pimiento tiene gran importancia a nivel mundial siendo uno de los vegetales más consumidos gracias a sus propiedades organolépticas y a su elevada composición en compuestos bioactivos con efectos beneficiosos para la salud. El ácido salicílico (SA) es una hormona vegetal que juega un papel clave en la regulación de una gran variedad de procesos fisiológicos durante el crecimiento y desarrollo de la planta, así como en la inducción de resistencia de las plantas contra patógenos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación en precosecha de SA en distintos momentos del desarrollo de la planta, con el fin de mejorar la calidad y resistencia a podredumbres en pimiento. Los ensayos se realizaron en pimiento de la variedad Herminio cultivados en invernadero y fueron tratados con SA a concentraciones (0,5, 1 y 5 mM). Los resultados mostraron que todos los pimientos tratados con SA redujeron la tasa de respiración en el momento de la recolección y redujeron las pérdidas de peso durante el almacenamiento en frío con respecto a los pimientos control. Además, todos los tratamientos dieron lugar a pimientos con mayor firmeza, acidez y sólidos solubles totales en el momento de la recolección, y durante 21 días de almacenamiento a 2° C. Por otro lado, se observó una reducción en la aparición de podredumbres, así como una disminución en la incidencia de daños por frío en los pimientos tratados, obteniéndose los mejores resultados en los pimientos tratados con 0,5 mM. En conclusión, la aplicación de SA en precosecha podría ser una herramienta segura y respetuosa con el medio ambiente con un uso potencial para mejorar la calidad del pimiento en el momento de la recolección y el mantenimiento de los atributos de calidad durante su conservación.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, elicitores, pérdida de peso, podredumbres, daños por frío,





## **Cultivo a media escala de líneas de tomate Muchamiel con resistencia a virus para su comercialización en Alicante**

P. Carbonell<sup>1</sup>, J.A. Cabrera<sup>1</sup>, J.F. Salinas<sup>1</sup>, A. Grau<sup>1</sup>, A. Alonso<sup>1</sup>, J.J. Ruiz<sup>1</sup>, S. García-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), EPSO (UMH) Carretera de Beniel Km 3.2 Orihuela (Alicante). E-mail: [sgarcia@umh.es](mailto:sgarcia@umh.es)

### **Resumen**

La incidencia de virus es una de las principales causas del abandono del cultivo de variedades tradicionales de tomate. El Programa de Mejora Genética de Tomate de la EPSO-UMH ha obtenido varios híbridos Muchamiel con resistencia genética al virus del mosaico del tomate (ToMV), al virus del bronceado del tomate (TSWV) y el virus del rizado amarillo del tomate o de la cuchara (TYLCV). Estos híbridos han sido cultivados a pequeña escala en ensayos experimentales, obteniendo buenos resultados. Se considera interesante realizar el cultivo a media escala, en condiciones reales, en las instalaciones y con el manejo de un productor de tomate real.

En este trabajo se presenta el seguimiento y la evaluación agronómica de 2 híbridos Muchamiel con resistencia a virus, cultivados en un invernadero comercial de Alicante, en sacos de fibra de coco, durante el ciclo de primavera-verano 2021. Se evaluará el ritmo de aparición de ramilletes, el cuajado de frutos, el ritmo de recolección y la producción comercial y no comercial.

**Palabras clave:** ToMV, TSWV, TYLCV



## Introducción del gen *Ty-2* en el Programa de Mejora Genética de Variedades Tradicionales de Tomate del CIAGRO-UMH

J.A. Cabrera<sup>1</sup>, P. Carbonell<sup>1</sup>, J.F. Salinas<sup>1</sup>, A. Grau<sup>1</sup>, A. Alonso<sup>1</sup>, S. García-Martínez<sup>1</sup>, J.J. Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), EPSO (UMH) Carretera de Beniel Km 3.2 Orihuela (Alicante). E-mail: [sgarcia@umh.es](mailto:sgarcia@umh.es)

### Resumen

Un conjunto de virus incluidos en el género *Begomovirus* (familia *Geminiviridae*) son los responsables del virus de la cuchara (TYLCV, Tomato yellow leaf curl virus), siendo el agente vector del virus la mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius. El TYLCV se distribuye por todo el mundo causando pérdidas de hasta del 100%, por lo que es un virus muy a tener en cuenta tanto en cultivos bajo invernadero como al aire libre, más acentuado al aire libre. Aunque se describió por primera vez en Israel en el 1939, distribuyéndose por todo el mundo y detectado en España en el 1992 en invernaderos de Murcia y Almería, aun no se han conseguido materiales con alta y homogénea respuesta a la infección del virus, al contrario de lo que ha sucedido con otros como en el caso del ToMV, donde la resistencia proporcionada por el gen *Tm-2<sup>2</sup>* es total.

Mediante la utilización de cultivares con resistencias, prácticas culturales y métodos físicos, químicos y biológicos para el control del vector transmisor, principalmente se combate el TYLCV. Puesto que el virus es un inconveniente para el cultivo tanto de variedades comerciales como de variedades tradicionales, y las medidas preventivas y las medidas dirigidas a controlar las poblaciones de *Bemisia tabaci* no son del todo efectivas, la resistencia genética es la mejor estrategia de lucha a largo plazo contra la enfermedad. Una de las alternativas es la piramidalización asistida por marcadores moleculares para obtener mayores niveles de resistencia a través de una combinación de genes, lo que proporcionará además de una resistencia efectiva, una resistencia duradera en el tiempo, puesto que el virus encontrará más barreras para superar la resistencia e infectar la planta.

El grupo de Biodiversidad Agrícola y Mejora Genética de Variedades del CIAGRO-UMH (Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández) empezó en 1998 la introducción de resistencia genética a virus en variedades tradicionales de tomate, entre ellos a TYLCV, mediante retrocruzamiento asistido por marcadores moleculares. Tras la introducción de los genes *Ty-1* y *ty-5* (dominante y recesivo, respectivamente), a principios de 2021 se empezó la introducción del gen *Ty-2* (dominante) en un conjunto de líneas de mejora de tomate Muchamiel y De la pera. Para poder realizar la selección asistida por marcadores, se deberá realizar la búsqueda y puesta a punto de marcadores SNP, para visualizarlos mediante la técnica HRM (High Resolution Melting).

### Palabras clave:

TYLCV, piramidalización, resistencia genética, *Ty-1*, *Ty-2*, *ty-5*, HRM.



## Seguimiento de tres ensayos de tomate Muchamiel con resistencia a virus en el término municipal de Mutxamel durante el ciclo de primavera-verano 2021

S. García-Martínez<sup>1</sup>, J.M. Sánchez<sup>1</sup>, A. Gómez<sup>1</sup>, F. Hernández<sup>1</sup>, M. Juárez<sup>1</sup>, P. Guirao<sup>2</sup>, A.M. Ortega<sup>2</sup>, L. Noguera<sup>1</sup>, A. Alonso<sup>1</sup>, J.J. Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), EPSO (UMH) Carretera de Beniel Km 3.2 Orihuela (Alicante). E-mail: [sgarcia@umh.es](mailto:sgarcia@umh.es)

<sup>2</sup> Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, EPSO (UMH) Carretera de Beniel Km 3.2 Orihuela (Alicante).

### Resumen

En 2017, el Ayuntamiento de Mutxamel, Jóvenes Agricultores Alicante-ASAJA y la Universidad Miguel Hernández empezaron el proceso para solicitar la Marca de Calidad CV Tomate Muchamiel. Fruto de estos esfuerzos, en 2019 nace la Asociación de Productores y Comercializadores de Tomate Muchamiel en la localidad de Mutxamel (Alicante), con la “vocación de representar, defender y promocionar la producción y comercialización del tomate Muchamiel. Entre sus primeros objetivos está la realización de las gestiones oportunas para la creación de la marca de calidad CV, la cual se prevé que se conceda a mediados de 2021.

A principios de 2021 el Ayuntamiento de Mutxamel firmó un contrato con la Universidad Miguel Hernández para realizar el seguimiento y la evaluación agronómica y de calidad de 3 ensayos de tomate Muchamiel con resistencia a virus en el término municipal de Mutxamel durante el ciclo de primavera-verano 2021. En este trabajo se presenta el seguimiento y la evaluación agronómica de los 3 ensayos, haciendo hincapié en la aparición de ramilletes, el cuajado de frutos y la recolección de los mismos.

**Palabras clave:** Marca de Calidad CV Tomate Muchamiel



## **Efecto de nanotubos de carbono sobre diferentes combinaciones de citoquininas en la proliferación *in vitro* del portainjerto Garnem.**

J. A. Medina<sup>1</sup>, F. Hernández<sup>2</sup> y A. Galindo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Ctra. Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante Spain ;[jose.medinal1@goumh.umh.es](mailto:jose.medinal1@goumh.umh.es)

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Fruticultura y Técnicas de Producción, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, Spain; [francisca.hernandez@umh.es](mailto:francisca.hernandez@umh.es)

<sup>3</sup> Departamento de Agronomía, ETSIA, Universidad de Sevilla, Carretera de Utrera, km 1, 41013 Sevilla, Sevilla, Spain; [agegea@us.es](mailto:agegea@us.es)

### **Resumen**

En el presente estudio se pretende analizar el efecto de nanotubos de carbono sobre diferentes combinaciones de citoquininas en la proliferación de planta *in vitro* del patrón de almendro Garnem (GxN-15). Las citoquininas seleccionadas para este estudio son: 6-BAP, 2-IP y Meta-Topolina y sus concentraciones 0,5, 0,45 y 0,54 mg/L, respectivamente. Se realizan combinaciones pareadas, creando inicialmente 3 combinaciones (6-BAP + 2-IP; 6-BAP + Meta-Topolina; 2-IP + Meta-Topolina). De estas combinaciones surgen dos variantes: una que incluye nanotubos de carbono a una concentración de 10mg/L y otra que no, creando finalmente 6 tratamientos diferentes. Cada una de estas combinaciones es añadida a un medio de cultivo, compuesto por los macronutrientes del medio original QL y los micronutrientes y vitaminas del medio original DKW. Posteriormente, se cultivan los explantos en cada uno de estos medios de cultivo y se mantienen en cámara de crecimiento con un fotoperiodo de 16 horas de luz y 8 de oscuridad a una temperatura de 25 ± 2 °C durante 3 semanas. Transcurrido el periodo de cultivo, se procede al análisis de los resultados, donde se tiene en cuenta el N° de brotes por explanto, y la tasa de crecimiento total de cada explanto. Estos criterios se usan para evaluar la efectividad de cada uno de los tratamientos, definiendo cuál es el mejor de ellos a la hora de la proliferación de nuevos brotes de Garnem.

**Palabras clave:** Micropropagación, Garnem, Nanotubos, Citoquininas,

## **Diferencias en fenoles, flavonoides, flavonoles y actividad antioxidante totales entre 24 cultivares de tápenas de dos subespecies, *spinosa* y *rupestris***

M. Grimalt<sup>1</sup>, M.S. Almansa<sup>1</sup>, S. García<sup>1</sup>, F. Hernández<sup>1</sup>, P. Legua<sup>1</sup> y A. Amorós<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), EPSO (UMH) Carretera de Beniel Km 3.2 Orihuela (Alicante). E-mail: [aamoros@umh.es](mailto:aamoros@umh.es)

### **Resumen**

La diversidad y variabilidad genética entre poblaciones es esencial para la supervivencia a largo plazo de las especies, así como para su adaptación a diferentes hábitats. La especie *Capparis spinosa* L. presenta dos subespecies en España: *C. spinosa* ssp. *spinosa*, con estípulas en forma de pinchas, y *C. spinosa* ssp. *rupestris* sin ellas. En España la subespecie usada para cultivo suele ser *C. spinosa* ssp. *spinosa*, que es complicada de manipular debido a sus espinas. Las partes de más valor de *Capparis spinosa*, usadas como alimento, son sus partes aéreas, especialmente las yemas florales (tápenas), los frutos no maduros y los tallos tiernos. Estas plantas han sido usadas tradicionalmente en muchos países para prevenir un alto número de enfermedades como son la diabetes, hepatitis, obesidad y problemas del riñón. Esto es debido a que la tapenera es una fuente rica de compuestos fenólicos, debido a que muchos flavonoides han sido hallados en diferentes partes de ella y en altas cantidades, lo que indica que es una buena fuente de compuestos funcionales, no sólo como alimento, y para aplicaciones nutraceuticas. No hay publicados trabajos sobre las diferencias en compuestos bioquímicos y funcionales de ambas subespecies, por lo que en este trabajo se han analizado los compuestos funcionales (fenoles, flavonoides, flavonoles y actividad antioxidante totales) de tápenas de 24 cultivares pertenecientes a ambas subespecies, localizadas en tres provincias, Alicante, Murcia y Almería, para conocer si hay diferencias entre ambas subespecies, poblaciones y cultivares. Los resultados obtenidos indicaron que no existen diferencias significativas entre las dos subespecies *spinosa* y *rupestris* para los parámetros estudiados. Se han encontrado más diferencias entre los resultados de la subespecie *spinosa*, que entre ella y la subespecie *rupestris*. Por todo ello, se puede concluir que la subespecie *rupestris*, que no presenta espinas, puede ser cultivada en lugar de la subespecie *spinosa*, que sí las presenta, sin pérdida de características funcionales de las tápenas.

**Palabras clave:** tápenas, fenoles, flavonoides, flavonoles, actividad antioxidante.



## **Influencia del envejecimiento sobre la composición volátil y sensorial del vino tinto**

I. González-Sánchez, F. Burló y L. Noguera-Artiaga.

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3,2, Orihuela, Alicante, España. e-mail: [ignacio.gonzalez07@goumh.umh.es](mailto:ignacio.gonzalez07@goumh.umh.es)

### **Resumen**

El vino está presente a través de la historia de la humanidad y siempre ha estado considerado como una de las bebidas más conocidas en el mundo. Se obtiene mediante la fermentación alcohólica, total o parcial, de la uva (*Vitis vinífera* L.). Desde un punto de vista químico, se puede decir que el vino es una solución hidroalcohólica constituida por diferentes sustancias que le atribuyen el color, sabor y aroma. Los factores más influyentes a la hora de aportar parámetros de calidad a este producto son la calidad de la uva con la que están elaborados, un correcto tratamiento enológico y el tiempo. La crianza, el envejecimiento, la maduración del producto... el tiempo que este pasa evolucionando mediante la transformación de sus compuestos. Este tiempo lo tienen los vinos de mayor prestigio, los que por su naturaleza pueden permitirse pasar largos periodos en bodega y en botella para conseguir aromas y sabores complejos. El objetivo de este estudio fue estudiar la composición volátil y sensorial de un vino tinto perteneciente a 4 añadas. Se estudió el contenido de compuestos volátiles determinados mediante cromatografía de gases acoplada a detector de masas y se realizó un análisis sensorial descriptivo empleando un panel entrenado en vino. Se encontraron más de 50 compuestos volátiles cuya concentración varió con el paso del tiempo. En el caso del análisis sensorial se encontraron diferencias significativas en cada una de las fases de cata del vino (visual, olfativa, gustativa y global). Por ello, podemos concluir que el tiempo de envejecimiento de este tipo de vino influyó sobre su calidad sensorial global.

**Palabras clave:** Aromas, Análisis sensorial descriptivo, GC-MS, Crianza, Cromatografía de gases.

## Estudio sobre calidad sensorial y aromática de vino tinto

A. Grao-Ruiz, P. J. Zapata y L. Noguera-Artiaga.

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3,2, Orihuela, Alicante, España. e-mail: [alberto.grao@goumh.umh.es](mailto:alberto.grao@goumh.umh.es)

### Resumen

El vino es una de las bebidas alcohólicas más consumidas en el mundo y una de las que mayor arraigo social y cultural presenta. De entre sus tipologías, el vino tinto es el producto más elaborado y consumido. En la zona del Mediterráneo español, la variedad con mayor acervo es la Monastrell, que destaca por su gran nivel de taninos, sus propiedades organolépticas y su facilidad para adquirir una gran cantidad de azúcares.

Con el fin de mejorar la calidad de las bayas para, de esta forma, incrementar la calidad del vino obtenido, se aplican muchos tratamientos pre cosecha. Uno de los más estudiados en los últimos años es el aclareo, que consiste en reducir la carga de bayas del racimo para que la planta redistribuya entre los granos restantes los nutrientes.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia de la práctica del aclareo sobre la calidad fisicoquímica, sensorial y aromática del vino tinto. Se elaboraron 3 vinos con uva procedente de distinta carga en racimo y se estudió el efecto de la adición de SO<sub>2</sub> en la calidad del producto final, mediante el análisis de los parámetros de calidad enológicos (acidez, grado alcohólico, azúcares reductores, etc.), la determinación de la composición volátil mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, y un análisis sensorial descriptivo mediante un panel entrenado (21 descriptores positivos y 9 defectos).

Se detectaron un total de 50 compuestos volátiles, pertenecientes a las familias de los alcoholes, ésteres, aldehídos, cetonas y terpenos, y se encontraron diferencias significativas en el análisis sensorial de las fases olfativa, gustativa, global y visual de las muestras.

**Palabras clave:** Aclareo, Análisis sensorial descriptivo, Cromatografía de gases, GC-MS, Monastrell.

## Influencia de las propiedades del suelo en mostos de la variedad Monastrell en la Comarca del Noroeste-Región de Murcia.

MÁ. Martínez<sup>1</sup>, N. Martí<sup>1</sup>, E. Martínez-Sabater<sup>2</sup> y C. Paredes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Biotecnología Sanitaria de Elche, Avda. de la Universidad, Edif. Torregaitán E-03202 Elche (Alicante), España: [nmarti@umh.es](mailto:nmarti@umh.es)

<sup>2</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)

### Resumen

La vid es una planta perenne leñosa que se desarrolla siguiendo diferentes ciclos de crecimiento. Existen múltiples circunstancias que influyen en la producción y el cultivo de la vid, siendo la textura del suelo uno de los factores más relevantes, junto al clima y la topografía. También resultan cruciales para la nutrición del viñedo parámetros como el pH o la capacidad de intercambio catiónico (CIC). La vid es un cultivo nutricionalmente poco exigente, pero excesos o carencias de determinados elementos pueden afectar notablemente la calidad de la uva y, eventualmente, de los vinos elaborados. De este modo, nace el concepto de “*terroir*”, una noción dinámica y compleja que engloba aspectos diversos del cultivo de la vid y que sirve de nexo de unión entre enología y viticultura. Aunque se ha avanzado en el estudio de la relación suelo-vino, son muchos los aspectos sobre la expresión del *terroir* todavía por descubrir. El objetivo de este trabajo experimental fue el de estudiar la posible influencia que las propiedades de los suelos en una zona concreta, la Comarca del Noroeste (Región de Murcia), pudieran tener sobre la composición de los mostos de una variedad considerada autóctona: la Monastrell. Para ello, se analizaron propiedades físicas, fisico-químicas y químicas de los suelos de dos parcelas de viñedo, y la composición de azúcares, ácidos orgánicos y aminoácidos de los mostos de Monastrell mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y derivatización de los mostos empleando cloruro de dansilo seguida de cromatografía líquida de alta resolución acoplada a un detector de fluorescencia (HPLC-FLD). Los resultados obtenidos contribuyeron a la caracterización edafológica de la Comarca del Noroeste y probaron la existencia de cierta correlación entre la composición de suelos y mostos.

**Palabras clave:** caracterización edafológica, Cehegín, *Vitis vinifera* L., HPLC, HPLC-FLD





## Efecto del tratamiento de limoneros con melatonina sobre la producción y calidad del fruto

F. Badiche<sup>1</sup>, M. Serrano<sup>2</sup>, J.M. Valverde<sup>1</sup>, A. Carrión-Antolí<sup>1</sup>, D. Martínez-Romero<sup>1</sup>, D. Valero<sup>1</sup>, S. Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante. [fbadiche@umh.es](mailto:fbadiche@umh.es)

<sup>2</sup> Dept. Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante.

### Resumen

La melatonina (N-acetil-5-metoxitriptamina) se ha descrito recientemente como un compuesto natural que regula muchos procesos del desarrollo vegetal, como reducir senescencia, aumentar la tolerancia a los estreses abióticos y bióticos y retrasar la maduración en diferentes especies de frutos, cuando se aplica como tratamiento post-recolección. Sin embargo, el efecto de los tratamientos pre-recolección está menos estudiado. Por tanto, en este trabajo se evaluó el efecto de los tratamientos con melatonina, a concentraciones 0,1, 0,3 y 0,5 mM, durante el desarrollo en el árbol de limones (*Citrus lemon* L. cv. 'Fino') sobre el rendimiento del cultivo y la calidad del fruto en el momento de la recolección y durante su conservación. Los resultados mostraron que la producción total no se vio afectada por los tratamientos, aunque sí se redujo el porcentaje de destrío. Además, algunos parámetros de calidad de los frutos, como firmeza y contenido en compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, como ácido ascórbico y fenoles, fueron mayores e los frutos de los árboles tratados con melatonina que en los frutos de los árboles control en el momento de la recolección. Finalmente, también se encontró un efecto significativo de los tratamientos con melatonina retrasando el avance de la senescencia y deterioro de la calidad de los limones durante la conservación a 10 °C. Por tato, se puede concluir que los tratamientos con melatonina durante la fase de crecimiento rápido del limón en el árbol conducen a un incremento de la calidad del fruto en la recolección y a su mantenimiento durante la conservación, especialmente en cuanto a su contenido en compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes y beneficios para la salud.

**Palabras clave:** *Citrus lemon*, firmeza, color, antioxidantes, fenoles, ascórbico, calidad



## Los tratamientos con melatonina de cerezos ‘Sweet Heart’ aumentan el rendimiento del cultivo y la calidad del fruto en la recolección y durante la conservación

M.V. Arias<sup>1</sup>, A. Carrión<sup>2</sup>, F. Garrido<sup>3</sup>, J.M. Lorente<sup>3</sup>, P.J. Zapata<sup>2</sup>, D. Valero<sup>2</sup>, M. Serrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>C/Alicante N29 Bajo A3, Almoradí, Alicante. maria.arias02@alu.umh.es.

<sup>2</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante.

<sup>3</sup> Dept. Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante.

### Resumen

La melatonina (N-acetil-5-metoxitriptamina) se ha descrito recientemente como un compuesto natural que regula muchos procesos del desarrollo vegetal, como reducir senescencia, aumentar la tolerancia a los estreses abióticos y bióticos y retrasar la maduración en diferentes especies de frutos, cuando se aplica como tratamiento post-recolección. Sin embargo, el efecto de los tratamientos pre-recolección está menos estudiado. Por tanto, en este trabajo se evaluó el efecto de los tratamientos con melatonina, a concentraciones 0,1, 0,3 y 0,5 mM, durante el desarrollo en el árbol de la cereza (*Prunus avium* L. cv. ‘Sweet Heart’) sobre el rendimiento del cultivo y la calidad del fruto en el momento de la recolección y durante su conservación. Los resultados mostraron que la producción total aumentó en los árboles tratados, mientras que se redujo el destrío. Además, algunos parámetros de calidad, como tamaño, firmeza y color, fueron mayores en las cerezas de los árboles tratados en el momento de la recolección. Durante la conservación, se produjo un aumento progresivo de las pérdidas de peso, de acidez y de firmeza, así como un deterioro de los pedúnculos y todos estos cambios evolucionaron más lentamente en las cerezas de los árboles tratados con melatonina. Finalmente, el contenido en compuestos bioactivos, como fenoles y antocianinas, fue superior en las cerezas de los árboles tratados, tanto en la recolección como durante todo el tiempo de conservación. Por tanto, el tratamiento con melatonina podría ser una herramienta eficaz para aumentar el rendimiento del cultivo y los parámetros de calidad del fruto y retrasar su deterioro durante su conservación, con la ventaja de ser un compuesto natural, sin efectos nocivos ni para la salud ni para el medio ambiente.

**Palabras clave:** *Prunus avium*, firmeza, color, antioxidantes, antocianinas, fenoles

### 'Sweet Heart' cherry tree melatonin treatments increase crop yield and fruit quality at harvest and during storage

#### Abstract

Melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine) has recently been described as a natural compound that regulates many processes of plant development, such as reducing senescence, increasing tolerance to abiotic and biotic stresses and delaying ripening in different fruit species, when applied as a post-harvest treatment. However, the effect of pre-harvest treatments has been less studied. Therefore, in this work, the effect of melatonin treatments, at concentrations 0.1, 0.3 and 0.5 mM, applied to cherry tree (*Prunus avium* L. cv. 'Sweet Heart ') during fruit development, on crop yield and fruit quality parameters at harvest and during storage was evaluated. The results showed that total yield increased in the treated trees with respect to controls, while unmarketable fruit were reduced. In addition, some quality parameters, such as fruit size, firmness and color, were higher in cherries from treated trees at harvest. During storage,



progressive losses in fruit weight, acidity and firmness occurred, as well as deterioration of the peduncles and all these changes evolved more slowly in cherries from melatonin treated trees than in controls. Finally, the content of bioactive compounds, such as phenols and anthocyanins, was higher in the cherries from treated trees, both at harvest and during the entire storage period. Therefore, treatment with melatonin could be an effective tool to increase sweet cherry crop yield and fruit quality parameters and delay its deterioration during storage, with the advantage of being a natural compound, without harmful effects on health or environment.



## La aplicación precosecha de jasmonato de metilo incrementa el rendimiento y la calidad del cultivo de pimiento verde

A. Dobón-Suárez<sup>1</sup>, M.J. Giménez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup> y P.J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [alicia.dobon@goumh.umh.es](mailto:alicia.dobon@goumh.umh.es)

### Resumen

El jasmonato de metilo (JaMe) es una hormona vegetal endógena derivada del ácido jasmónico (AJ) y ambos juegan un papel importante en el desarrollo de la planta, principalmente induciendo mecanismos de defensa contra patógenos y estreses abióticos, aunque también están involucrados en la regulación del crecimiento de los frutos y en la maduración. En el año 2020, se estudiaron los efectos del tratamiento de JaMe aplicado en precosecha a las concentraciones 0,1 y 1 mM sobre el rendimiento del cultivo en campo, así como sobre los parámetros de calidad y el contenido en compuestos bioactivos de la variedad de pimiento verde ‘Herminio’ en el momento de la recolección. El tratamiento mostró un incremento significativo del rendimiento para las dos concentraciones estudiadas en comparación con las plantas no tratadas o controles. Además, se observó una menor tasa de respiración en el momento de la recolección en aquellos pimientos que habían sido previamente tratados con JaMe, siendo la concentración 0,1 mM la que redujo en mayor medida la actividad metabólica. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos con respecto al color. Sin embargo, los pimientos tratados con JaMe mostraron una firmeza, un contenido en sólidos solubles totales y acidez total significativamente superior a los pimientos control, principalmente los tratados en campo con la concentración 0,1 mM. Respecto al contenido en compuestos bioactivos, fenoles totales y vitamina C, así como la capacidad antioxidante, ambos parámetros se vieron estimulados significativamente en los pimientos tratados, siendo nuevamente la dosis de JaMe 0,1 mM la que mostró los mejores efectos en la mejora de la calidad funcional. En conclusión, el JaMe puede ser una buena estrategia para incrementar el rendimiento del cultivo y la calidad físico-química y funcional de los pimientos en el momento de la recolección, parámetros muy valorados por parte del agricultor y/o consumidor.

**Palabras clave:** fenoles, firmeza, JaMe, producción, vitamina C



## **Caracterización temporal del limón mediterráneo para su aprovechamiento en la industria del zumo**

M.J. Rubio-Martínez<sup>1</sup>, M.J. Giménez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup>, V. Serna-Escolano<sup>1</sup> y P.J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [maria.rubio24@goumh.umh.es](mailto:maria.rubio24@goumh.umh.es)

### **Resumen**

En la actualidad, el cultivo de los cítricos está profundamente arraigado al sureste español. EN concreto, la especie predominante es la naranja, seguida del limón y mandarina. El limón, tiene una mayor presencia en las provincias de Alicante y Murcia, y aunque su mayor valor de comercialización lo obtiene cuando se hace en fresco, la industria del zumo tiene un papel primordial, ya que absorbe una gran cantidad de producción, que bien no es apta para su venta en fresco, o que debido a los excedentes de campaña no puede ser puesto en los mercados europeos. Estas industrias, en su mayoría llevan a cabo la concentración del zumo, lo que permite un mayor aprovechamiento de los recursos de almacenamiento y transporte. Los componentes de calidad que estas empresas manejan, se basan fundamentalmente en el contenido en sólidos solubles, acidez titulable y contenido en aceites. Por ello, en el presente trabajo se lleva a cabo una caracterización de la fruta durante tres campañas, que nos permita dilucidar como varían estos componentes de calidad durante el ciclo productivo, como afectan los diferentes años, e incluso como interviene el tipo de cultivo, convencional o ecológico. Los resultados han mostrado, que aunque los parámetros de calidad son elevados, éstos varían en el tiempo sin encontrar diferencias significativas por el tipo de cultivo.

**Palabras clave:** Sólidos solubles, acidez titulable, aceites esenciales, zumo concentrado



## "Estudio a consumidores sobre la aceptación de carne de cordero trashumante"

A. Ros Almela<sup>1</sup>, N. Godoy Morales<sup>1</sup> y L. Martínez-Carrasco Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Economía Agroambiental. Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández. Ctra. De Beniel, km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante. [andrea.ros@goumh.umh.es](mailto:andrea.ros@goumh.umh.es)

### Resumen

La ganadería trashumante es una actividad tradicional íntimamente ligada a las zonas rurales y que se encuentra en riesgo de desaparición. En la actualidad, la carne procedente del ganado trashumante no se comercializa bajo ningún distintivo que la haga reconocible para los consumidores. En este trabajo se pretende hacer un estudio sobre la aceptación e intención de compra de carne de cordero procedente de ganadería trashumante, con el fin de detectar segmentos potenciales de consumidores y proponer estrategias para la comercialización de este producto. Ello redundaría en un beneficio para los ganaderos que podrían obtener un valor añadido de su producto. Para ello se llevó a cabo un estudio exploratorio a consumidores mediante una encuesta on-line distribuida a través de redes sociales. Se detectaron dos segmentos denominados 'Activos' y 'No Activos' en función de las aptitudes medioambientales. Los primeros presentaron un mayor nivel de conocimiento sobre trashumancia, así como una mayor intención de compra de carne de cordero con esta certificación. Con respecto a la certificación, sería recomendable integrar los aspectos intrínsecos y extrínsecos más valorados por los consumidores potenciales.

**Palabras clave:** carne, cordero, trashumancia, certificado, calidad



## **Black soldier fly (*Hermetia illucens*) breeding and processing company in Aranda de Duero (Burgos).**

P. Saiz Valle<sup>1</sup>, I. Blanco-Gutiérrez<sup>2,3</sup>, L. Luna<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid. Av. Puerta de Hierro, nº 2-4, 28040 Madrid.

[p.saizv@alumnos.upm.es](mailto:p.saizv@alumnos.upm.es)

<sup>2</sup> Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, ETSIAAB, UPM. Av. Puerta de Hierro, nº 2-4, 28040 Madrid. [irene.blanco@upm.es](mailto:irene.blanco@upm.es)

<sup>3</sup> CEGRAM, UPM. Paseo Senda del Rey, 13, 28040, Madrid.

<sup>4</sup> Departamento de Ingeniería Agroforestal. ETSIAAB, UPM. Av. Puerta de Hierro, nº 2-4, 28040 Madrid.

[luis.luna@upm.es](mailto:luis.luna@upm.es)

### **Abstract**

The first part of the project consists of a previous research where the most important characteristics of the animal feed market and insect feed market are detailed. This research includes relevant agronomic, biological, and nutritional characteristics of the *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae: Hermetiinae). *Hermetia illucens*, black fly soldier, is one of the most promising species as an edible insect for food and feed. It has been chosen as one of the edible insects proposed by FAO for the edible insect report 2013. High in protein and fat, they could make them turn into a main ingredient in future animal feeds. The second part is devoted to the construction of the facilities where the breeding and processing of the Black Soldier Fly take place. After estimating the insect farm annual cash flows, the profitability of investment is evaluated. Lastly, results are analyzed in order to highlight the most relevant findings and to determine the economic and agronomical benefits of setting up a company of insect protein in Spain.

Keywords: *Hermetia illucens*, edible insects, animal feed.

### **Resumen**

En la primera parte del proyecto se realiza una investigación previa en la que se detallan las características más importantes del mercado de la alimentación animal en general y del mercado de la producción de insectos en concreto. Esta investigación incluye las características agronómicas, biológicas y nutricionales más relevantes de *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae: Hermetiinae). *Hermetia illucens* ha sido propuesta por la FAO como alimento de futuro en el informe sobre insectos comestibles de 2013 ya que, con un alto contenido de proteínas y grasas, podrían convertirse en el principal ingrediente de los futuros piensos para animales y alimentación humana. La segunda parte abarca la construcción de las instalaciones donde se lleva a cabo la cría y procesamiento de la Mosca Soldado Negra. Después de estimar los flujos de caja anuales de la granja de insectos, se evalúa la rentabilidad de la inversión. Por último, se analizan los resultados con el fin de destacar los hallazgos más relevantes y determinar los beneficios económicos y agronómicos de la creación de una empresa de proteínas de insectos en España.

**Palabras clave:** *Hermetia illucens*, insectos comestibles, alimentación animal.



## **Aspectos valorados por los consumidores a la hora de comprar o consumir ensaladas de IV gama**

J.M. Lorente, M. Serrano y \*M.T. Pretel

Dpto. Biología Aplicada. Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO), Universidad Miguel Hernández, Ctra Beniel-Orihuela, Km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante) Spain. \*[mteresa.pretel@umh.es](mailto:mteresa.pretel@umh.es)

### **Resumen**

Entre las tendencias actuales en la alimentación, se encuentra el incremento del consumo de productos vegetales procesados en fresco a partir de frutas y hortalizas, también denominados productos mínimamente procesados o de IV Gama. Estos productos son más caros que el producto a granel ya que requieren una logística muy especializada, y los fabricantes necesitan identificar los factores que condicionan la aceptación por el consumidor a la hora de la compra. Sin embargo, hay pocos trabajos que estudien los aspectos que valoran y preocupan a los consumidores a la hora de comprar estas ensaladas preparadas. En el presente trabajo se presentan los resultados de una encuesta realizada a 297 consumidores sobre la importancia que otorgan a aspectos medioambientales, económicos o beneficios para la salud, a la hora de comprar y/o consumir estas ensaladas 'ready to eat'. Este estudio ofrece una visión de los consumidores de vegetales mínimamente procesados, que podría ser interesante para que las empresas de elaboración y venta las tengan en cuenta para el diseño de nuevos productos o nuevos envases.

**Palabras clave:** vegetales mínimamente procesados; opinión consumidores; alimentación





## **Crioconservación de dos líneas de conejos seleccionadas divergentemente por variabilidad del tamaño de camada**

B. Ruiz<sup>1</sup>, M.L. García<sup>1</sup> y M.J. Argente<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Universidad Miguel Hernández de Elche. Ctra. de Beniel km 3,2. 03312, Orihuela. Email: [blanca.ruiz02@goumh.umh.es](mailto:blanca.ruiz02@goumh.umh.es)

### **Resumen**

Se ha llevado a cabo un experimento de selección divergente por variabilidad de tamaño de camada al nacimiento en conejo en las instalaciones de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela. El criterio de selección ha sido la varianza fenotípica del tamaño de camada al nacimiento dentro de hembra, después de corregirlo por los efectos ambientales de parto-estado fisiológico de la hembra y de año estación. El objetivo del trabajo es la creación de un banco de germoplasma de las líneas. En la generación 15, se recogieron 411 embriones de 72 horas post-monta de 23 hembras de la línea seleccionada para disminuir la variabilidad del tamaño de camada y de 29 hembras de la línea seleccionada para incrementar la variabilidad el tamaño de camada, y solo se vitrificaron embriones normales. Los embriones fueron clasificados según su desarrollo en inicios de mórulas o mórulas compactas. En este trabajo, también se ha analizado el peso de la hembra, la tasa de ovulación, la tasa de recuperación y el desarrollo de los embriones. Las líneas mostraron un peso similar a 72 horas post-monta. Tampoco se observó diferencias entre líneas en tasa de ovulación y de recuperación. Sin embargo, los embriones de la línea homogénea mostraron un desarrollo embrionario más avanzado a 72 horas que los de la línea heterogénea. Se han vitricado un total de 162 embriones de la línea homogénea y 184 embriones de la línea heterogénea. En conclusión, un mayor desarrollo a 72 horas en la línea homogénea podría estar relacionado con su mayor tasa de implantación, reportado en otros trabajos. Además, el número de embriones vitrificados garantiza el mantenimiento de las líneas para futuros trabajos.

**Palabras clave:** embrión, línea maternal, mórula, tamaño de camada, vitricación.



## Conductas individuales y expresiones faciales en ovinos estabulados criados libres de parásitos gastrointestinales

A.A. Luna Bojórquez<sup>1</sup>, P.G. González Pech<sup>1</sup>, F.A. Méndez Ortiz<sup>2</sup>, C.A. Sandoval Castro<sup>1</sup>, J.F.J. Torres Acosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, kilómetro 15.5 Carretera Mérida-Ixmatkuil, C.P. 97315, Mérida, Yucatán, México, e-mail: [alicialuboj@gmail.com](mailto:alicialuboj@gmail.com)

<sup>2</sup> Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Campeche. Calle 53 S/N, Col. Unidad, Esfuerzo y Trabajo #2. C.P. 24350, Escárcega, Campeche, México

### Resumen

Los referentes sobre la conducta en animales libres de incomodidad física o enfermedades son necesarios para evaluar la repercusión de contextos menos favorables. Nuestro objetivo fue cuantificar la frecuencia de conductas individuales y expresiones faciales en ovinos estabulados bajo condiciones adecuadas de densidad animal y criados libres de parásitos gastrointestinales. En la Facultad de Veterinaria en Mérida, México (clima cálido subhúmedo y lluvias en verano), se utilizaron 21 corderos hembras ( $11.9 \pm 3.6$  kg) y 21 machos ( $10.1 \pm 2.9$  kg), de raza pelibuey comercial identificados individualmente y mantenidos en lotes respectivos con  $1.3 \text{ m}^2/\text{animal}$ . Al inicio del estudio todos fueron desparasitados con Sulfóxido de Albendazol  $5 \text{ mg/kg PV}$  y Levamisol  $7.5 \text{ mg/kg PV}$  y el estatus de libre de infección verificado por examen individual de heces (flotación y McMaster). Fueron alimentados con heno+alimento concentrado en ración balanceada para permitir  $125$  gramos de ganancia diaria de peso, el alojamiento fue limpiado cada 2º día, se dispuso de la mitad de la superficie de sombra, piso de concreto y agua limpia *ad libitum*. Una vez al día, durante nueve días consecutivos se registró individualmente la presencia o ausencia de expresiones normales (EN): perfil de labio y mandíbula recto (PL1); posición horizontal de las orejas (PO1), apertura de ojos  $>40^\circ$  (AO1), ollares nasales en forma de u (OLL1). También de conductas y expresiones de incomodidad o dolor (CEI): posición encorvada (pe), muerde el pelo propio o ajeno (mp), muerde objetos o rejas (mc), bruxismo (b), perfil de labio y mandíbula convexo (PL2); posición hacia abajo de las orejas (PO2), apertura de ojos  $<40^\circ$  (AO2), ollares en forma de v (OLL2). En promedio las EN representaron el mayor porcentaje de conductas observadas ( $P < 0.001$ ) con  $88.8 \pm 2.3\%$  y las CEI solo  $11.2 \pm 2.3\%$ . El promedio por día por animal de las EN fue de  $3.8 \pm 0.2$  y para las CEI de  $0.5 \pm 0.1$ , la EN contribuyeron de manera consistente en un rango de 20 a 23% del total observado en el periodo, en tanto que las CEI resultaron en mc 3.4%, mp 3.3%, OLL2 2.4%, PO2 1.1%; para PL2, AO2 y b, fueron  $<0.7\%$ , pe no se observó. Los resultados podrán ser utilizados como referentes para estudiar los cambios en las conductas por afectaciones en las condiciones de alojamiento y presencia de infecciones por parásitos gastrointestinales.

**Palabras clave:** conducta, expresiones faciales, estabulación, ovinos de pelo, bienestar



## **Estudio del porcentaje de inclusión de subproducto de alcachofa (brácteas) en dietas de cabras lecheras para una producción sostenible y circular**

P. Monllor, R. Muelas, A. Roca, E. Sendra, J.R. Díaz y G. Romero

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental. Universidad Miguel Hernández (CIAGRO – UMH) Ctra. de Beniel km 3,2, 03312 Orihuela, gemaromero@umh.es

### **Resumen**

La emergencia climática actual obliga a encontrar soluciones que mejoren los procesos de producción de alimentos que optimicen el consumo de recursos limitados (como el agua o el suelo) y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivados de su producción. El empleo de subproductos locales de la agricultura y la industria agroalimentaria para alimentación animal logra ambos objetivos a la vez que reduce los costes de producción ganaderos, permitiendo la producción sostenible de alimentos de alto valor biológico para el hombre. El objetivo de este experimento fue estudiar el efecto de la inclusión en la ración de cabras lecheras del subproducto de alcachofa ensilado (ESA) en tres niveles (25%, 40% y 60%, en base seca) sobre la producción, composición y calidad de la leche, así como sobre el perfil metabólico de cabras lecheras para determinar el nivel óptimo para la producción y el bienestar animal. Treinta y seis cabras lecheras de raza Murciano-Granadina en mitad de lactación se repartieron en cuatro grupos de características homogéneas de peso vivo, producción lechera y recuento de células somáticas (RCS). A cada grupo se le asignó una dieta (tratamiento): testigo (T) que consistía en una dieta convencional de heno de alfalfa y concentrado, y otros tres tratamientos donde cada uno de ellos incluía un nivel de inclusión de ESA: ESA25, ESA40 y ESA60. Las dietas se formularon para que fueran isoenergéticas e isoproteicas. Tras 15 días de adaptación a los tratamientos, se realizaron tres muestreos con un intervalo semanal para registrar el consumo de alimento, peso vivo de los animales y producción lechera. También se recogieron muestras de leche para analizar composición, RCS, perfil mineral y lipídico. Se observaron escasas diferencias en el consumo de alimento que no causaron grandes efectos sobre la producción y calidad de la leche y el estado sanitario de los animales. Solo ESA60 presentó una ligera menor producción de leche (1,91 kg/día), sin diferencias relevantes en la composición y perfil mineral de la leche. En cuanto al perfil lipídico, ESA40 fue el tratamiento que mejor calidad de leche presentó, debido a un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados (4,37%) y menores Índices de Aterogenicidad (1,90) e Índice de Trombogenicidad (3,05), sin diferencias con el tratamiento testigo. Es por ello que se concluye que el máximo nivel de inclusión de ensilado de subproducto de alcachofa en dietas de caprino lechero es del 40%.

**Palabras clave:** perfil lipídico, CLA, perfil mineral, ensilado



## Las actividades formativas del IFAPA en el sector ganadero, en la provincia de Almería.

S. Aparicio, A. González, V. Navarro, L. Lara, S. Parra, M.C. García-García

<sup>1</sup> IFAPA Centro La Mojonera. Camino de San Nicolás, 1 - 04745 La Mojonera (Almería).  
susana.aparicio@juntadeandalucia.es

<sup>2</sup> [antonia.gonzalez.vizcaino@juntadeandalucia.es](mailto:antonia.gonzalez.vizcaino@juntadeandalucia.es); [virginia.navarro@juntadeandalucia.es](mailto:virginia.navarro@juntadeandalucia.es);  
[lidia.lara@juntadeandalucia.es](mailto:lidia.lara@juntadeandalucia.es); [salvador.parra@juntadeandalucia.es](mailto:salvador.parra@juntadeandalucia.es); [mariac.garcia.g@juntadeandalucia.es](mailto:mariac.garcia.g@juntadeandalucia.es)

### Resumen

El Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y de la Producción Ecológica de Andalucía (IFAPA), tiene entre sus objetivos proporcionar las bases científicas y tecnológicas para fomentar el desarrollo sostenible de la ganadería, entre otras disciplinas, transfiriendo al sector a través de actividades formativas esas bases que, con su aplicación dentro de los sistemas de producción ganaderos, redundan en beneficio de las propias explotaciones, del medio ambiente y de los consumidores. Los ganaderos y ganaderas de sectores como el porcino, avícola y caprino lechero, tienden mayoritariamente a la intensificación de sus explotaciones, llegando a independizar de los recursos naturales como los pastos, que empiezan a escasear debido al cambio climático, entre otros motivos. El IFAPA, con el objetivo de dar respuesta a la demanda del sector, ha ofertado nuevas modalidades de cursos de formación, a la vez que continuamente actualiza los conocimientos a ganaderos profesionales y noveles, sin olvidar a otros tipos de ganadería como la extensiva. En el IFAPA Centro La Mojonera, situado en la provincia de Almería, se desarrollan actualmente diferentes proyectos formativos, como Incorporación a la Empresa Agraria y Bienestar Animal, que dan respuesta a las demandas de ganaderos y ganaderas en materia de sostenibilidad y que además, siguen las directrices de la Política Agraria Comunitaria en las temáticas transversales de sanidad, bienestar animal y cuidado del medioambiente.

El desarrollo de las actividades formativas en el sector ganadero, lleva aparejado la producción de material didáctico adaptado y útil como manuales, documentos técnicos, etc., que incluyen las últimas normativas en materia de producción, sanidad, bienestar y cuidado del medioambiente, de la mayoría de las especies que se crían en la provincia de Almería. Para el desarrollo y actualización de los contenidos, el equipo docente del IFAPA Centro La Mojonera ha tenido una estrecha comunicación, con las Oficinas Comarcales Agrarias pertenecientes a las zonas donde se concentra la ganadería en Almería.

Dentro del objetivo de transferencia de conocimientos en los últimos 6 años (periodo 2015-2020), el IFAPA Centro La Mojonera ha realizado 42 actividades formativas específicas para ganadería dentro del programa de Incorporación a la Empresa Agraria correspondiendo 24 a la especialidad intensiva y 17 a la extensiva. También ha realizado 42 actividades dentro del programa de actualización de conocimientos del empresario agrario, en su especialidad de Bienestar Animal. En total, el IFAPA Centro La Mojonera, ha formado en cursos de especialización ganadera 1.591 alumnos de los cuales 446 eran mujeres y 1.156 hombres, apreciándose a lo largo del periodo un alza paulatina de la participación femenina y un cambio en el tipo de cursos demandados hacia explotaciones más intensivas.

**Palabras clave:** ganadería, intensiva, bienestar, formación



## Optimización de un método para evaluar la capacidad antifúngica de extractos de cianobacterias

M.P. Marí<sup>1</sup>, A.D. Asencio<sup>1</sup>, M.T. Pretel<sup>2</sup> y G. Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Aplicada, Botánica, Universidad Miguel Hernández. Avda. de la Universidad s/n, 03202 Elche, Alicante. [gdiaz@umh.es](mailto:gdiaz@umh.es)

<sup>2</sup> Departamento de Biología Aplicada, Fisiología Vegetal, Universidad Miguel Hernández. Carretera de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante.

### Resumen

Existe un creciente interés por parte de productores, industria agroalimentaria, farmacéutica y consumidores en la búsqueda de nuevos productos biotecnológicos naturales más sanos y respetuosos con el medio ambiente para tratar las micosis en los cultivos o para los tratamientos postcosecha. Las cianobacterias han demostrado ser buenas productoras de metabolitos secundarios con actividad antifúngica cuyo coste de producción es reducido, ya que no requieren condiciones especiales de cultivo. La mayoría de los trabajos de investigación se enfocan en ensayos con hongos patógenos para el ser humano, siendo pocos los estudios sobre su uso como alternativa a fungicidas convencionales en postrecolección. En este trabajo se presenta un método para evaluar la capacidad antifúngica de extractos de cianobacterias mediante test de difusión en disco. Se utilizaron extractos en acetona y metanol de ocho especies de cianobacterias: *Scytonema crispum*, *Scytonema cf varium*, *Pseudocapsa dubia*, *Phormidium* sp., *Geitlerinema* sp., *Leptolyngbya* sp, *Plectonema* sp. y *Nostoc commune*; sobre siete especies de hongos que causan daños en postcosecha: *Alternaria* sp. *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia* sp., *Fusarium* sp., *Phytophthora citrophthora* y *Rhizopus stolonifer*. Se ha optimizado un método para evaluar la capacidad tóxica de extractos de cianobacterias frente a hongos filamentosos en cuanto a los siguientes parámetros: protocolo de obtención de los extractos, extractante utilizado, densidad del inóculo fúngico y fungicida utilizado como control.

**Palabras clave:** Cianobacterias, hongos, extractos, postcosecha, test-difusión-disco

## Mejora de la sostenibilidad del cultivo de fresa: mecanismos fisiológicos desencadenados por bacterias PGP bajo condiciones subóptimas de fertilización

E. Romano<sup>1</sup>, J.V. García López<sup>1</sup>, N.J. Flores-Duarte<sup>2</sup>, S. Merino<sup>2</sup>, J. Mesa-Marín<sup>2</sup>, I.D. Rodríguez-Llorente<sup>2</sup>, S. Redondo-Gómez<sup>1</sup>, E. Pajuelo<sup>2</sup> y E. Mateos-Naranjo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 41012, Sevilla, e-mail: [eromano@us.es](mailto:eromano@us.es)

<sup>2</sup> Departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, C/ Profesor García González 2, 41012 Sevilla

### Resumen

El carácter intensivo del cultivo de la fresa y la necesidad de emplear gran cantidad de insumos se ha relacionado con problemas medioambientales como la contaminación, por el exceso de residuos derivados de los procesos de fertilización química. De hecho, los episodios de contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a las prácticas hortícolas intensivas se han incrementado enormemente en los últimos años, no siendo el sector fresero ajeno a esta problemática. Por ello, uno de los retos del sector es impulsar la investigación para optimizar el proceso de fertilización, minimizando las aplicaciones de fertilizantes químicos, reduciendo así los costes de producción y evitando los riesgos derivados de la lixiviación de estos compuestos a las aguas superficiales y subterráneas. En ese sentido, la microbiota que se desarrolla naturalmente en los suelos constituye una herramienta prometedora para mejorar el proceso de fertilización en cultivos intensivos como la fresa. Así, el objetivo de este estudio fue investigar la influencia de bacterias de las halófitas, altamente resistentes al estrés ambiental, y con propiedades PGP (incluida la fijación de N) sobre la tolerancia de plantas de fresa frente al déficit de nitrógeno, haciéndose especial hincapié en los mecanismos fisiológicos de tolerancia activados por la inoculación bacteriana. Se diseñó un experimento de 40 días en condiciones controladas de invernadero, con una distribución de tres bloques al azar (n=12). Se compararon el crecimiento, las características del intercambio de gases (componente bioquímico y de difusión de CO<sub>2</sub>), la eficiencia energética del aparato fotoquímico (PSII) y las concentraciones de pigmentos fotosintéticos de las plantas, sometidas a los siguientes tratamientos: **i)** fertilización con nitrógeno, tratamiento control; **ii)** fertilización sin nitrógeno, tratamiento N-; **iii)** Fertilización sin nitrógeno, más co-inoculación con un consorcio bacteriano, tratamiento B+. Nuestros resultados mostraron una caída drástica en el crecimiento de la planta (biomasa aérea y subterránea) superior al 70% en plantas crecidas en ausencia de nitrógeno (N-) en comparación a las plantas control. El efecto estuvo acompañado de una reducción del contenido hídrico (CH) de la hoja de un 15%. Sin embargo, se observó que estos efectos se vieron amortiguados con la inoculación bacteriana, de forma que en presencia de microorganismos el crecimiento se mantuvo hasta en un 50% y la reducción en el CH fue inferior a un 7% respecto al tratamiento control. Los efectos positivos de la inoculación de la planta en su tolerancia frente al déficit en nitrógeno vinieron precedidos de una mejora general de la funcionalidad y estructura de su aparato fotoquímico. Así, la tasa de fotosíntesis neta (A<sub>N</sub>) se redujo un 18% en plantas inoculadas (B+), siendo esta caída de hasta un 53% en plantas sin inocular y crecidas en ausencia de N (N-) respecto al tratamiento control. Esta mejora en el metabolismo de asimilación del carbono se debió a unas menores limitaciones difusionales, como indicaron los mayores valores de conductancia estomática (g<sub>s</sub>) y conductancia del mesófilo (g<sub>m</sub>) así como bioquímicas, tal como indicó la mayor actividad carboxilasa de la Rubisco (V<sub>max</sub>). Finalmente, se observaron beneficios a nivel de eficiencia energética de los fotosistemas, el transporte de electrones y las concentraciones de clorofilas y carotenoides. En definitiva, este estudio resalta el potencial del empleo de bacterias con diversas propiedades PGP, en la mejora de tolerancia del cultivo de la fresa frente a la limitación en la aplicación de insumos químicos. No obstante, sigue siendo necesario el desarrollo de estudios en condiciones de campo para determinar el potencial real de esta herramienta.

**Palabras clave:** ecofisiología, fertilización química, fresa, nitrógeno, PGP

## Estudio de caracterización de suelos contaminados con ceniza volcánica y forraje destinado a consumo animal en la zona de Bilbao-Ecuador

L. Carrera-Beltrán<sup>1</sup>, I. Gavilanes-Terán<sup>1</sup>, J. Idrovo-Novillo<sup>1</sup>, V. H. Valverde<sup>1</sup>, T. Albán-Guerrero<sup>1</sup>, S. Ruiz-Illapa<sup>1</sup>, C. Paredes<sup>2</sup> y A.A. Carbonell-Barrachina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
EC060155-Riobamba (Chimborazo), Ecuador

Correo electrónico: [lourdes.carrera@epoch.edu.ec](mailto:lourdes.carrera@epoch.edu.ec)

<sup>2</sup>Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)

<sup>3</sup>Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández  
EPS-Orihuela, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)

### Resumen

La parroquia de Bilbao es una comunidad ubicada en la provincia de Tungurahua (Ecuador), en la parte occidental de las faldas del Volcán Tungurahua, considerada una zona altamente agrícola y ganadera, la que fue gravemente afectada por el proceso eruptivo del volcán desde su inicio en septiembre de 1999 hasta su finalización en marzo de 2016. Por lo que el objetivo de esta investigación fue caracterizar los suelos contaminados con ceniza volcánica, así como el forraje destinado a consumo animal en la zona de Bilbao con la finalidad de evaluar la contaminación producida por la caída de ceniza. Para el estudio se tomaron 16 muestras tanto de suelos como de forraje (planta completa). El muestreo se realizó mediante el método probabilístico aleatorio simple en puntos equidistantes y georreferenciados (GPS) a lo largo de todo el sector afectado. En las muestras de suelo se realizaron análisis de pH, conductividad eléctrica (CE), materia orgánica (MO), textura, densidad real y aparente, y macronutrientes; así como pH, CE, MO, aniones y macronutrientes en las muestras vegetales. En todas las muestras se determinó la concentración de metales pesados. Los principales resultados del análisis de suelos indicaron que el pH varió desde ácido hasta ligeramente ácido (5,43 y 6,53); la CE presentó valores comprendidos entre 0,020 y 0,390 dS m<sup>-1</sup>, la densidad aparente varió entre 1,07 y 1,15 g cm<sup>-3</sup>, mientras la densidad real varió de 2,38 a 2,66 g cm<sup>-3</sup> mostrando un bajo contenido de MO (0,09 y 0,61 %). El tipo de textura predominante fue franco-arenoso con un 75%, identificándose la presencia de metales pesados (Cd, Ni y Pb). Los análisis de forraje indicaron un pH ácido (5,76 a 6,25), valores altos de CE (3,130 y 7,920 dS m<sup>-1</sup>); un alto contenido de MO (84,12 y 90,19%) y valores considerables de macronutrientes. En general, los resultados mostraron bajos niveles de metales pesados en las muestras analizadas de acuerdo con la norma ecuatoriana.

**Palabras clave:** Volcán Tungurahua, contaminación, metales pesados, macronutrientes, alimentación animal



## **Influencia de la micorrización con *Glomus sp.* sobre sustancias farmacológicamente activas en el cultivo de *Cistus albidus* L.**

D. Raus de Baviera<sup>1</sup>, M. Losada-Echeberría<sup>2</sup>, F. J. Álvarez-Martínez<sup>2</sup>, F. Borrás-Rocher<sup>4</sup>, E. Barraión-Catalán<sup>2</sup>, A. Ruiz Canales<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa ReTos AAA – Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel Km 3.2. – 03312 Orihuela, email: [daniel.raus@goumh.umh.es](mailto:daniel.raus@goumh.umh.es)

<sup>2</sup> Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Biotecnología Sanitaria de Elche – Universidad Miguel Hernández, Ed. Torregaitán, Av. Universidad, S/N – 03202 Elche.

<sup>3</sup> Dpto. Ingeniería, Área Agroforestal – Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel Km 3.2. – 03312 Orihuela.

<sup>4</sup> Statistics and Operative Research Department, Miguel Hernández University (UMH), Avda. Universidad s/n, 03202 Elche, Spain

### **Resumen**

Los medicamentos a base de plantas, como cualquier material vegetal, son principalmente el producto de procesos biológicos. De forma que la calidad y reproducibilidad requeridas para los fitofármacos obliga a conocer con la mayor precisión posible los factores que influyen en el proceso y el resultado de la producción de plantas medicinales. Aprender a controlarlos para mantener baja la varianza residual natural es fundamental para tener éxito en este tipo de cultivos. Entre los factores de influencia más importantes en este contexto se encuentran el contenido y la distribución de las sustancias activas en los órganos de la planta durante su ciclo biológico. Estos factores dependen principalmente de las condiciones ambientales y la influencia de las prácticas de cultivo. En este ensayo se investigó la influencia de la micorrización con *Glomus sp.* sobre la acumulación y distribución de sustancias farmacológicamente activas en el cultivo de *Cistus albidus* L. (Cistaceae) durante su ciclo vegetativo. Además, se estudió la influencia de los mismos sobre su actividad antioxidante y las relaciones entre todas las variables del estudio mediante análisis multicomponentes encaminados a una mayor comprensión de las mismas.

**Palabras clave:** *Cistus albidus*, micorrizas, *Glomus*, polifenoles, antioxidantes



## Especies de *Variovorax* asociadas al nódulo que mejoran el crecimiento y la nodulación de *Medicago sativa* en situaciones de estrés.

N.J. Flores-Duarte<sup>1</sup>, J. Pérez-Pérez<sup>1</sup>, E. Mateos-Naranjo<sup>2</sup>, S. Redondo-Gómez<sup>2</sup>, E. Pajuelo<sup>1</sup>,  
I.D. Rodríguez-Llorente<sup>1</sup>, S. Navarro-Torre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, C/ Profesor García González 2, 41012 Sevilla, e-mail: [nflores@us.es](mailto:nflores@us.es)

<sup>2</sup> Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 41012, Sevilla.

### Resumen

La agricultura es indudablemente una de las actividades más importantes para el ser humano. El aumento de la población mundial ha provocado la necesidad de incrementar la producción de cultivos para el consumo, pero cada vez más se reducen los suelos fértiles por el incremento de la contaminación ambiental, causada por el mal uso de fertilizantes químicos y los desechos de metales pesados, entre otros factores. Este hecho ha llevado a la búsqueda de soluciones, mediante la investigación científica, para recuperar suelos contaminados por metales pesados, los cuales causan graves problemas cuando están presentes en altas concentraciones en el suelo, provocando efectos negativos en las plantas, como la inhibición de la germinación y el crecimiento, la alteración de las actividades fisiológicas y la disminución de poblaciones microbianas que se encuentran en el suelo. Una de estas soluciones, que ya ha proporcionado resultados prometedores en la reducción de los fertilizantes químicos, es la utilización de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPB) como inoculantes para mejorar el crecimiento de las plantas e incrementar la nodulación de plantas leguminosas, que son excelentes candidatas para la recuperación de suelos y estuarios contaminados a través de la fijación de N<sup>2</sup>. En este sentido, el objetivo principal de este trabajo fue investigar y comprobar si dos endófitos del género *Variovorax* (*V. paradoxus* S110 y *V. gossypii* JM-310) con propiedades PGP (fijación de nitrógeno, producción de auxinas y sideróforos, formación de *biofilms* y actividad ACC desaminasa), actividades enzimáticas y tolerancia a metales pesados, provocan un aumento en el crecimiento vegetal y favorecen la nodulación de *Medicago sativa* en situación de estrés por metales pesados. Para ello, se diseñó un experimento *in vitro* con medio BNM suplementado con 30 µM de As y 30 µM Cu, así como un experimento en macetas con suelos contaminados en condiciones controladas de invernadero, utilizando en ambos ensayos a *Ensifer medicae* MA11 como rizobio. Se realizaron comparaciones de la germinación de *M. sativa*, biomasa y nodulación de las plantas en ausencia y presencia de metales, con los siguientes tratamientos: 1) control sin inocular, (C-), 2) control inoculado con el rizobio, (MA11), 3) control inoculado con cada *Variovorax* (Vp y Vg, respectivamente), 4) co-inoculación con cada *Variovorax* junto al rizobio, (Vp+M y Vg+M), y 5) co-inoculación con el consorcio de ambos endófitos junto al rizobio, (CSV). Los experimentos duraron 20 días *in vitro* y 60 días en macetas. Los resultados obtenidos mostraron un aumento significativo en la germinación, número de nódulos, biomasa área y de raíz de plantas crecidas inoculadas y co-inoculadas, tanto en presencia como en ausencia de metales, en comparación con las plantas no inoculadas. Las plantas inoculadas con el consorcio CSV mostraron un mayor número de semillas germinadas tanto en ausencia como en presencia de metales, con un 37% y 40%, respectivamente, en comparación con el control sin inocular. En cuanto a la nodulación, la inoculación con el consorcio mostró un 71,57% más nódulos en ausencia de metales, y un incremento de más del 400% en presencia de metales. Estos resultados pueden ser debidos a la presencia de la actividad de la ACC desaminasa en las bacterias utilizadas como inoculantes, ya que de esta manera se disminuye el estrés causado por los metales pesados en las plantas. Los resultados obtenidos sugieren que la inoculación de leguminosas con PGPB asociadas al nódulo son una herramienta útil para emplearse como inoculantes biológicos para promover su crecimiento en suelos contaminados por metales pesados, y a su vez, ayudar a la biorremediación de suelos degradados.

**Palabras clave:** Leguminosas, metales pesados, PGPB, biorremediación, ACC desaminasa.



## **Aplicaciones con poliaminas en floración y durante el desarrollo en el árbol reducen fisiopatías e incrementan la calidad de cereza (*Prunus avium* L.) de la IGP montaña de Alicante**

M. Nicolás<sup>1</sup>, M.C. Ruiz-Aracil<sup>1</sup>, A. Carrión-Antolí<sup>1</sup>, J.M. Lorente-Mento<sup>2</sup>, J.M. Valverde<sup>1</sup>, F. Guillén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante

<sup>2</sup>Dept. Biología Aplicada, CIAGRO, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [marta.nicolas@goumh.umh.es](mailto:marta.nicolas@goumh.umh.es)

### **Resumen**

Las cerezas son frutas con una corta vida útil y además son muy sensibles al agrietado en precosecha. Pese a los distintos factores que pueden incidir en el agrietado del fruto, la aparición de las lluvias en estados avanzados de desarrollo del fruto compromete la integridad de la cereza debido a la aparición del agrietado por estos fenómenos ambientales. Las cerezas de la IGP “cerezas de la montaña de Alicante” son frutos expuestos a importante pluviosidad dada la orografía del terreno, ocasionando importantes pérdidas económicas. En este trabajo se ha estudiado el efecto de tratamientos de precosecha con productos naturales sobre la cereza (*Prunus avium* L. 'Sweet Heart') aplicados desde la floración hasta el momento de la cosecha. Los árboles fueron rociados foliarmente con poliaminas, aplicadas en tres etapas del ciclo de desarrollo del fruto (floración, endurecimiento del hueso y cambios de color). Estos tratamientos mostraron una menor incidencia del rajado de los frutos, así como una mejora en la calidad de las cerezas en postcosecha. De hecho, los tratamientos fueron capaces de retrasar la evolución de distintos parámetros de calidad como fueron la pérdida de peso y la firmeza de los frutos mientras que incrementó los niveles de acidez total y azúcares incrementando así la aceptabilidad del consumidor. Los parámetros de color fueron superiores en los frutos tratados con poliaminas con respecto a las cerezas controles. Por tanto, los tratamientos precosecha con compuestos naturales pueden aumentar de manera eficiente y natural los parámetros de calidad de la cereza en la cosecha y durante su posterior almacenamiento postcosecha.

**Palabras clave:** Maduración, color, almacenamiento, recolección, agrietado, precosecha



## **Climate change, food crisis, Covid-19 in Mozambique**

Jérôme Etsong Mbang

Centre for Social Studies University of Coimbra, [jeromembangetsong@gmail.com](mailto:jeromembangetsong@gmail.com)

### **Abstract**

Mozambique is one of the countries most exposed to climate change. Temperatures in this region are in fact increasing twice as fast as the world average. This explains the resurgence in recent years of tropical storms and other cyclones. These cyclonic episodes alternate with severe droughts that plunge millions of people into food insecurity as more than half of the region's population lives on subsistence agriculture. The rapidity of the Sars-Cov-2 epidemic necessitated the taking of measures aimed at containing the epidemic - in particular quarantines and restrictions on public gatherings and the movement of goods and people - which disrupted the chains of supply to the agricultural market, and many farmers will not have been able to grow or sell their commodities due to lack of inputs and labor. However, with the disruption of the food supply, there is a high risk that vulnerable populations will migrate to more favorable areas in search of better living conditions. In a country like Mozambique, the conjunction of climatic, food and health factors can bring to a standstill the fragile social balance already undermined by precarious living conditions, corruption and ever increasing social vulnerability. The country being located on the intertropical belt and concerned by the recrudescence of the announced disasters, the authorities would be well inspired to find a new speech, much more persuasive than the simple resilience. Develop strategies for mitigating and adapting to the new normal created by the combination of often feared factors

**Keywords:** Climate Change, Sars-Cov-2, Food Crisis, Vulnerability, Security risk

## **Biofertilizantes: herramientas para optimizar la producción de fresa con reducciones de riego y fertilización química**

J.V. García López<sup>1</sup>, N.J. Flores-Duarte<sup>2</sup>, E. Romano<sup>1</sup>, J. Mesa-Marín<sup>2</sup>, I.D. Rodríguez-Llorente<sup>2</sup>, S. Redondo-Gómez<sup>1</sup>, E. Pajuelo<sup>2</sup> y E. Mateos-Naranjo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 1095, 41012, Sevilla y e-mail: [jesusval@us.es](mailto:jesusval@us.es)

<sup>2</sup> Departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, C/ Profesor García González 2, 41012 Sevilla

### **Resumen**

El sector de la fresa constituye un motor económico y social fundamental en la economía nacional. Sin embargo, a pesar de esta importancia, su sostenibilidad a corto y/o medio plazo está comprometida como consecuencia de la disminución de la disponibilidad hídrica y la necesidad de reducir los costes y riesgos toxicológicos derivados del exceso de aplicación de compuestos químicos para la fertilización y control de patógenos. En este contexto, surge necesidad de desarrollar herramientas que favorezcan la sostenibilidad del sector en términos de mejora de la sostenibilidad en el empleo de materias primas. En este sentido se diseñó un experimento en condiciones controladas de invernadero, en el que se evaluó el efecto de la inoculación con microorganismos con propiedades PGP, obtenidos de las rizosferas de halófitas, resistentes a diferentes situaciones de estrés ambiental, en la mejora o mantenimiento del crecimiento, el estado fisiológico y los niveles de producción de la fresa bajo diferentes condiciones de limitación de insumos. Así, después del periodo de implantación, plantas de fresa de la variedad fortuna se sometieron a tres tratamientos de inoculación (sin inocular y plantas inoculadas con dos inóculos diseñados) en combinación con dos tratamientos de limitación de insumos: i) aplicación diaria del 100% del agua evapotranspirada y la necesidades nutricionales y ii) aplicación del 70% del agua evapotranspirada, junto con una reducción del 30% de los fertilizantes en un diseño de cuatro bloques al azar (n=96, 2 tratamientos de irrigación x 2 de fertilización del suelo x 3 tratamientos de inoculación (2 inóculos + control sin inocular) x 8 macetas/tratamiento). La irrigación y la fertilización se realizaron mediante un sistema de riego por goteo conectados a depósitos, en los que se ajustaron las dosis de fertilizantes, y a un sistema de control de flujo. La inoculación se realizó mediante el riego al inicio del experimento y se repitió una vez al mes. Durante todo el periodo experimental se analizaron cada 15 días las respuestas fisiológicas de las plantas sometidas a los diferentes tratamientos. En concreto se analizó el estado del aparato fotosintético, mediante medidas instantáneas de intercambio de gases utilizando un analizador de gases por infrarrojo, y estas medidas se complementaron con medidas de fluorescencia de la clorofila, para la cuantificación de la eficiencia fotoquímica máxima del PSII. Junto con estas medidas a lo largo del periodo de fructificación se fue recolectando, semanalmente, la fruta madura de cada una de las plantas y se pesó individualmente para, posteriormente, dividir las en diferentes grupos en función de las principales características del mercado. Se calculó la productividad por planta y por tratamiento. Los inoculantes (I1 e I2) mejoraron la producción en ambos casos de reducción de riego al 70% del agua evapotranspirada, tanto en el tratamiento que redujo la fertilización como en el que se mantuvo, con porcentajes de mejora de la producción que fueron del 5% (I1 con plena fertilización) al 21% (I2 con fertilización reducida en un 30%), de igual modo, se observó mejora en uno de los inoculantes en los tratamientos que recibieron el 100% del agua evapotranspirada que llegó a ser de más del 25% (I2 con fertilización reducida en un 30%). Los resultados del I2 mejoraron a los del I1 en todos los casos. De este estudio se puede concluir que el empleo de inóculos basados en bacterias con propiedades PGP procedentes de rizosfera de plantas halófitas abre una vía para la mejora de la producción del cultivo de la fresa y puede constituir una solución para paliar problemas por falta de agua de riego disponible, así como permitiría rebajar los insumos de agua y fertilizantes con el consiguiente ahorro económico y beneficio medioambiental, estando en cualquier caso aún pendientes estos primeros resultados a validación en su aplicación en campo.

**Palabras clave:** ecofisiología, fertilización química, fresa, PGPR, riego



## Efecto de la aplicación de biofertilizantes basados en hongos micorrícicos y *Trichoderma harzianum* en el desarrollo de plantas de puerro

G. Díaz<sup>1</sup>, V. Fernández y P. Torres

<sup>1</sup> Departamento de Biología Aplicada (Botánica). Universidad Miguel Hernández. Campus de Elche. Avenida de la Universidad s/n. 03202, Elche (Alicante); email: [gdiaz@umh.es](mailto:gdiaz@umh.es)

### Resumen

El desarrollo de la agricultura ecológica en los últimos años, y la tendencia generalizada a la utilización de prácticas agrícolas que limiten el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas de síntesis, ha generado la demanda de productos alternativos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. El desarrollo de nuevos biofertilizantes basados en microorganismos beneficiosos del suelo se presenta como una alternativa muy prometedora. En este trabajo de investigación se analiza el efecto de inoculantes basados en *Trichoderma harzianum* y hongos micorrícicos arbusculares como agentes de crecimiento, sobre el desarrollo de plantas de puerro. Para ello se utilizaron 60 plántulas de unos 45 días de edad aproximadamente, en ensayos consistentes en plantaciones en mesocosmos. Se ensayaron 5 tratamientos utilizando diferentes inoculantes (2 ensayos, en sustrato fertilizado y sin fertilizar): **T1.** *Trichoderma harzianum* (Microgaia Biotech); **T2.** *T. harzianum* + hongo micorrícico arbuscular (Microgaia Biotech); **G.** *Glomus intraradices* (CEBAS. CSIC); **M.** *Glomus* sp (Symborg); **T1+G.** Combinado T1 +G.

En general, los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto que la inoculación con productos basados en microorganismos de la rizosfera, como los hongos micorrícicos y el hongo saprófito *T. harzianum* da lugar a un mejor desarrollo de plantas de puerro, aunque los efectos varían según el biofertilizante usado y las condiciones de fertilidad del sustrato. La aplicación de *Trichoderma harzianum* sólo o en combinación con hongos micorrícicos arbusculares en el mismo inoculante produjo un incremento en el desarrollo de la parte aérea de las plantas de puerro. No se detectó efecto aditivo por la interacción *Trichoderma*–hongo micorrícico arbuscular en crecimiento o colonización radical, pero se mantiene el efecto positivo en crecimiento. En sustrato fertilizado el efecto beneficioso de la aplicación de biofertilizantes es menor que en sustrato no fertilizado. La aplicación de biofertilizantes puede sustituir o reducir la aplicación de fertilizantes químicos, eliminando los efectos colaterales negativos que éstos pueden suponer.

**Palabras clave:** biofertilizantes, hongos micorrícicos, *Trichoderma*, puerros.



## Efectos del tipo de estiércol en la evolución de su co-compostaje con residuos vegetales y en la calidad agronómica del compost obtenido

C. Santiago-Cubas<sup>1</sup> y C. Paredes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Terracan Compost, Pol.Ind. Félix Santiago Melián, C/Félix García Glez. s/n, Guía, Las Palmas

e-mail: [maria.santiago04@goumh.umh.es](mailto:maria.santiago04@goumh.umh.es)

<sup>2</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)

### Resumen

Durante las últimas décadas, se ha observado un aumento de la población, con una mayor producción de alimentos, y una concentración de habitantes en las ciudades. Este hecho ha provocado un incremento en la generación de residuos orgánicos de origen urbano, agrícola y ganadero, los cuales demandan una gestión adecuada que permita el reciclado del residuo generado. En este sentido, el compostaje puede ser un tratamiento factible para reciclar estos residuos, y, por lo tanto, mejorar sus propiedades para su uso agrícola. De este modo, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del tipo de estiércol durante su co-compostaje con residuos orgánicos de origen municipal y agrícola de la zona noroeste de la isla de Gran Canaria, para el uso posterior de los compost obtenidos como enmienda orgánica en suelos o como sustrato para el cultivo sin suelo. Para ello, se utilizaron tres tipos de estiércol: gallinaza, estiércol de cabra y estiércol de vaca, los cuales se sometieron a un proceso de co-compostaje mezclándolos con residuos vegetales procedentes de jardines municipales y de residuos de cultivos agrícolas, en las siguientes proporciones (sobre peso fresco): 37,6% paja +32,7% estiércol +29,7% poda. El sistema de compostaje empleado fue un sistema dinámico abierto de hileras volteadas, conformándose tres pilas trapezoidales de 1,5 metros de altura x 2,5 metros de ancho y de 16 metros de longitud. Durante el proceso de compostaje se estudió la evolución de la temperatura, la humedad y de diferentes parámetros físico-químicos y químicos, y también se evaluó el valor agrícola, la higienización y la madurez de los compost obtenidos. Los resultados obtenidos mostraron que las tres pilas consiguieron una adecuada higienización de acuerdo a los requerimientos térmicos establecidos en la normativa (temperatura  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  durante al menos 7 días) y se obtuvo un producto final o compost apto para su utilización agrícola.

**Palabras clave:** residuos orgánicos, compost, degradación de la materia orgánica, calidad agrícola, higienización.



## **Aplicación agronómica de los digeridos procedentes de residuos de frutas y verduras.**

C. Álvarez, M.P. Bernal y R. Clemente.

Dpto. Conservación de Suelos y Agua y Manejo de Residuos Orgánicos, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC, Apartado 164, 30100 Murcia. e-mail: [calvarez@cebas.csic.es](mailto:calvarez@cebas.csic.es)

### **Resumen**

El problema asociado a la creciente generación de residuos orgánicos y a su inadecuada gestión no solo conlleva una importante pérdida de materiales y energía, sino que también genera un importante impacto medioambiental.

Anualmente se genera un importante volumen de residuos de frutas y verduras procedentes tanto de la industria del procesado como de los distintos establecimientos y mercados, muchos de ellos con características y tipología estacional que acentúa la dificultad de su manejo y supone un riesgo ambiental. En este sentido, la digestión anaerobia como método de gestión de este tipo de residuos no solo permite su gestión, evitando el potencial impacto sobre el medioambiente, si no que convierte los residuos en recursos que pueden ser aprovechados por un lado para la generación de una fuente de energía limpia y renovable como es el biogás, y por otro lado en la agricultura, al generar un material digerido con elevados contenidos de nutrientes para los cultivos. Además, desde un punto de vista sostenible, la digestión anaerobia como método de gestión de residuos ayuda a completar el ciclo de economía circular basado en alargar la vida de los productos y reducir la generación de residuos. Sin embargo, para asegurar dicha sostenibilidad y circularidad de la digestión anaerobia, es necesario diseñar estrategias de gestión agronómica del material digerido que garanticen el aprovechamiento de sus nutrientes y materia orgánica en la agricultura.

El objetivo principal de este trabajo es la valorización agronómica del digerido obtenido mediante la digestión anaerobia de residuos de frutas y verduras. Para ello, se llevó a cabo la caracterización de los materiales que indican la calidad agronómica de los mismos, la aplicación del material digerido como fertilización de fondo en el cultivo de cardo y maíz, así como la evaluación de los beneficios inducidos en el suelo tras esta aplicación.

**Palabras clave:** Digestión anaerobia, digeridos, mineralización



## Importancia del manejo de pilas de compostaje en la evolución y calidad del compost en Liria (Valencia)

I.O. Medina Benavides<sup>1</sup>, M.T. Fernández Suarez<sup>1</sup>, A. Pérez Espinosa<sup>1</sup>, M.D. Pérez Murcia<sup>1</sup>, R. Moral<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández  
EPS-Orihuela, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante), e-mail [iviss.medina@goumh.umh.es](mailto:iviss.medina@goumh.umh.es)

### Resumen

El empleo de residuos ganaderos (estiércol de vacuno), junto con restos vegetales (paja), para producir enmiendas de calidad como, por ejemplo, los compost requieren de ensayos para obtener mejores resultados. Uno de los factores a estudiar son las formas de manejo de las pilas durante el proceso de compostaje. En concreto en este ensayo se han realizado diferentes métodos de volteo de pilas para estudiar su influencia en la calidad del producto final y en la evolución de su perfil térmico, que está íntimamente relacionado con la higienización del compost. Además, en este trabajo también se ha ensayado el uso de compuestos biodinámicos, para estudiar su posible efecto tanto en la evolución del proceso como en el compost final. El ensayo se realizó en el término municipal de Liria (Valencia) dentro del Convenio de Agrocompostaje de la Generalitat Valenciana.

Se establecieron inicialmente tres pilas de compostaje formadas por estiércol vacuno (EV) en las que se realizaron diferentes manejos (SV: sin volteo; VV: volteo con volteadora; VM: volteo con máquina). Cada una de las pilas se dividió en dos, añadiendo al duplicado polvo de basalto (B) y preparados biodinámicos que fueron introducidos en distintos puntos de la pila, obteniéndose al final un total de seis pilas. En todas ellas se analizaron los parámetros relativos al proceso de compostaje ( $T^a$ , Densidad aparente, Humedad), y la evolución de la fracción hidrosoluble, materia orgánica y parámetros indicativos de la calidad final del compost. En general todas las pilas ensayadas cumplieron los requisitos de higienización. No se obtuvieron amplias diferencias entre las pilas control y las pilas biodinámicas y se apreció mejor evolución en las pilas volteadas con máquina.

**Palabras clave:** estiércol de vacuno, paja, manejo, compostaje, preparados biodinámicos,





## Caracterización de residuos orgánicos agrícolas y ganaderos generados en la provincia de Chimborazo (Ecuador) para el estudio de alternativas a su gestión actual

V.H. Valverde<sup>1</sup>, I. Gavilanes-Terán<sup>1</sup>, J. Idrovo-Novillo<sup>1</sup>, L. Carrera-Beltrán<sup>1</sup>, S. Buri Tanguila<sup>1</sup>, K. Salazar García<sup>1</sup>, C. Paredes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. EC060155-Riobamba (Chimborazo), Ecuador y e-mail: [victor.valverde@esPOCH.edu.ec](mailto:victor.valverde@esPOCH.edu.ec)

<sup>2</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)

### Resumen

La agricultura y ganadería son sectores con una gran importancia económica y social en Ecuador. La provincia de Chimborazo destaca dentro de estos sectores debido a que el 15% de su superficie está dedicada a cultivos permanentes y transitorios, así como a pastos cultivados. Respecto a la ganadería, en esta provincia se lleva a cabo la crianza de más de 383.000 cabezas de ganado, destacando el ganado vacuno, porcino y ovino. Los residuos generados en estas actividades no son gestionados adecuadamente (residuos vegetales acumulados en terrenos vacíos o incinerados y los estiércoles ganaderos son empleados como enmiendas orgánicas sin un correcto manejo y dosificación), provocándose importantes impactos ambientales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una caracterización de diferentes residuos orgánicos agrícolas y ganaderos generados en la provincia de estudio para evaluar alternativas potenciales a su gestión actual. Para ello, se ha determinado la composición de 29 muestras de residuos procedentes de los cultivos desarrollados en esta provincia, y de 20 muestras de estiércoles de diferentes especies ganaderas. Los parámetros determinados fueron el pH, la conductividad eléctrica (CE), los contenidos de materia orgánica (MO), carbono orgánico total (Corg), polifenoles solubles, nitrógeno total (Nt), macro y micronutrientes, metales pesados y aniones solubles y el índice de germinación (IG). Los resultados mostraron que, en general, los residuos analizados tuvieron contenidos notables de macro y micronutrientes y de MO y bajos niveles de metales pesados, siendo estas propiedades positivas para su empleo agrícola. Sin embargo, los altos contenidos de compuestos fitotóxicos y los bajos valores del IG indicaron una falta de estabilidad de la materia orgánica y la necesidad de tratamientos de acondicionamiento de estos residuos antes de su utilización agrícola.

**Palabras clave:** residuos agrícolas, estiércoles, macro y micronutrientes, metales pesados, compuestos fitotóxicos



## **Combined effect on substrate, plastic biofilm and earthworms (*Eisenia fetida*) in presence of different type of plastic material under vermicomposting**

Zbigniew Emil Blesa<sup>1</sup>, Marcela Pedraza-Torres<sup>2</sup>, José A. Sáez<sup>1</sup>, Juan Carlos. Sánchez-Hernández<sup>2</sup>, Raúl Moral<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández- EPSO-Orihuela, Crta. Beniel Km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, España. e-mail: [Zblesa@umh.es](mailto:Zblesa@umh.es)

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecotoxicología,, Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM), Universidad de Castilla La Mancha, 45071 Toledo, España

### **Abstract**

The use of plastics in intensive agriculture system as mulching, seedlings or greenhouse purposes contributes to the generation and accumulation of plastic waste with subsequent negative effects on the environment.

In this study the aim is to research about the toxic effect and stress induction (biomarkers) on *Eisenia fetida* in a vermicomposting process with presence of different plastic materials at microcosm scale. Taking into account also the evolution of vermicomposting process on main physico-chemical and chemical substrate characteristics and the effects in its enzymatic activities.

**Keywords:** *Eisenia fetida*, Vermicomposting, ecotoxicology, earthworm and plastic.



## **Efecto sobre la calidad del fruto del naranja Navel v. Chislett Summer empleando varias opciones de manejo agronómico en una finca del sureste español**

S. Sánchez Méndez<sup>1</sup>, E. Martínez Sabater<sup>1</sup>, A. Pérez Espinosa<sup>1</sup>, J. Sáez Tovar<sup>1</sup> y R. Moral<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández  
EPS-Orihuela, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)  
e-mail: [silvia.sanchez16@alu.umh.es](mailto:silvia.sanchez16@alu.umh.es)

### **Resumen**

El aporte de materia orgánica al suelo mejora muchas de las propiedades del suelo, tanto a nivel físico como químico y biológico. Los niveles tan bajos de materia orgánica en los suelos del sureste español junto con la escasa pluviometría de esta zona, hace que el estudio de aporte de materia orgánica exógena y el control del riego sean esenciales para una optimización de los recursos agronómicos, tanto a nivel del suelo como para el cultivo y por supuesto, esto va a repercutir indudablemente en la calidad final del fruto y en la productividad, que es lo que interesa en una explotación agraria. En concreto este ensayo de campo se realizó en la Finca Las Moreras, situada en el término municipal de Almoradí (Alicante).

Este ensayo pretende estudiar el efecto combinado de dos variables experimentales sobre la calidad y datos de producción del fruto, 1º) variable: fertilización orgánica, dos dosis de aporte al suelo 2% y 4% MO y tratamiento control, denominadas DB, DA y C y la 2ª) variable: riego del cultivo, con un tratamiento al 50% y 75% de riego y riego total, denominadas 50RI, 75RI y 100RI. El aporte de carbono orgánico exógeno proviene de una enmienda orgánica a base de lodo de depuradora y restos de poda de jardinería urbana, materiales próximos a la finca estudiada, con la finalidad de contribuir a la gestión de residuos cercanos dentro de la economía circular. Tanto a nivel campo como en laboratorio se han medido los distintos parámetros de producción como de calidad de la naranja tales como nº de frutos, kg/árbol, peso fruto, diámetro, altura y espesor de la corteza (0° y 180°) e índice de color y en zumo sólidos solubles y acidez. Tanto el número de frutos como el rendimiento en peso del árbol (kg fruto/árbol) parecen disminuir con la reducción del riego. En cuanto a la calidad del fruto la reducción del riego afecta disminuyendo los sólidos solubles del zumo.

**Palabras clave:** aporte de materia orgánica, riego, naranja, calidad y producción de fruto



## **Presencia de plaguicidas en mezclas iniciales y compost maduros de productores agroecológicos. El rol del compostaje en su eliminación**

A. García-Rández<sup>1</sup>, M.T. Fernández-Suárez<sup>1</sup>, M.D. Pérez-Murcia<sup>1</sup>, R. Moral<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente, Univ. Miguel Hernández, EPS-Orihuela, Ctra. Beniel Km 3,2 03312-Orihuela (Alicante). E-mail: [angarran@hotmail.com](mailto:angarran@hotmail.com)

### **Resumen**

El uso de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades en los cultivos está muy restringido cuando no prohibido en el sistema específico de producción de la Agricultura Ecológica, siendo clave la acreditación de su ausencia en sus productos comerciales. El compostaje es una alternativa económica y sostenible medioambientalmente para la gestión de los residuos agrícolas y ganaderos que permite la obtención de un material orgánico estabilizado que puede incorporarse a los suelos ecológicos ampliando la gama de productos que el agricultor puede disponer para su producción agrícola y para mejorar las propiedades físico-químicas de su suelo.

Además, el compostaje se considera una herramienta de lucha contra el cambio climático ya que el aporte de materia orgánica a los suelos está considerado como unas de las mejores acciones de mitigación de cambio climático, según se recoge en la publicación del IPCC de 2019. En el área mediterránea, lugar de desarrollo del estudio, los suelos contienen niveles bajos de materia orgánica, y tienen un alto potencial para la mitigación del cambio climático a través del secuestro de carbono

En este estudio se plantea como objetivo principal el análisis del rol del proceso de compostaje en la eliminación o persistencia de los plaguicidas potencialmente presentes en los insumos a compostar, mediante el estudio de su presencia y cuantificación en la masa inicial y en el compost final de 25 procesos de compostaje diferentes desarrollados en la Comunidad Valenciana bajo el proyecto de Agrocompostaje y orientados a la producción ecológica.

**Palabras clave:** insecticida, herbicida, Agricultura Ecológica, compost.



## Valorización de residuos de la industria agroalimentaria mediante compostaje.

C. Álvarez<sup>1</sup> y M.A. Bustamante<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Conservación de Suelos y Agua y Manejo de Residuos Orgánicos, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC, Apartado 164, 30100 Murcia. e-mail: [calvarez@cebas.csic.es](mailto:calvarez@cebas.csic.es)

<sup>2</sup> Dpto. Agroquímica y medioambiente, Grupo de investigación GIAAMA, Universidad Miguel Hernández, EPS-Orihuela, Ctra. Beniel Km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante. E-mail: [marian.bustamante@umh.es](mailto:marian.bustamante@umh.es)

### Resumen

La industria agroalimentaria ha incrementado su producción en los últimos años, llegando a ser una de las principales industrias generadoras de residuos y subproductos orgánicos susceptibles de aprovechamiento. La correcta gestión y valorización de este tipo de residuos orgánicos es de especial importancia tanto ambiental como económicamente. El objetivo de este estudio es optimizar la gestión de estos residuos orgánicos mediante su valorización por compostaje. Para ello, se prepararon tres mezclas con diferentes proporciones de residuos agroalimentarios, realizando en dichas mezclas un control sobre los parámetros indicativos del proceso de compostaje, así como la caracterización de los compost finales obtenidos. De esta manera, se propone la proporción de residuos más adecuada con la finalidad de obtener un producto final de alto valor añadido con propiedades físico-químicas, químicas y biológicas adecuadas tanto para su producción a gran escala, así como para su uso agrícola.

**Palabras clave:** valorización de residuos, residuo agroalimentario, compostaje, compost.

## Diseño de un velocímetro de banda de rodadura para ensayo de velocidad máxima en ciclomotor de 2 ruedas (L1/L1e) en condiciones estáticas

M.M. Paricio-Caño<sup>1</sup>, M. Ferrández-Villena<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería, Universidad Miguel Hernandez, Ctra. Orihuela-Beniol, km 3.2, 03300 Orihuela;  
[manuel.paricio@itevebasa.com](mailto:manuel.paricio@itevebasa.com) (M.M.P.-C.); [m.ferrandez@umh.es](mailto:m.ferrandez@umh.es) (M.F.-V)

\* Correspondencia: [m.ferrandez@umh.es](mailto:m.ferrandez@umh.es); Tel.: +34-966-749-716

### Resumen

El ensayo de limitación de velocidad para el vehículo ciclomotor de 2 ruedas (L1e: vehículo de 2 ruedas con velocidad máxima por construcción  $\leq 45$  km/h, de cilindrada  $\leq 50\text{cm}^3$  (combustión interna) o potencia continua nominal máxima  $\leq 4\text{kW}$  (motores eléctricos)), obligatorio para la obtención de la homologación de tipo de vehículo L1e (Directiva 2005/30/CE), está procedimentado en el acto reglamentario 2006/27/CE. La metodología de ensayo descrita en el citado acto reglamentario está basada en un ensayo dinámico. Esta metodología incluye la preparación del vehículo, conductor, características del recorrido, condiciones atmosféricas del ensayo y procedimiento de ensayo.

Por primera vez en España se hace obligatoria la inspección de limitación de velocidad en ciclomotores de 2 ruedas (L1e) con motor de combustión interna, tanto de transmisión por caja automática como manual, en el manual de procedimiento de estaciones ITV rev.6<sup>a</sup> (05/01/2009) con una metodología basada en un ensayo estático.

El estudio previo de las variables de influencia se estructuró en tres bloques, en función de su repercusión sobre; vehículo ciclomotor, maquinaria de ensayo y condiciones de ensayo estático:

- Vehículo Ciclomotor:
- Maquinaria Ensayo:
  - o Velocímetro de 2 rodillos (equipo más extendido en ITV's España):
    - Equipo sin control metrológico legal:
      - Distancia entre rodillos.
      - Resolución instrumentación de adquisición de datos.
- Condiciones de ensayo estático:

El citado manual de procedimiento de estaciones ITV rev.6<sup>a</sup> (05/01/2009) relaciona las condiciones constructivas de un velocímetro: un banco de rodillos libres o un banco de rodillos con absorción de potencia capaz de reproducir la curva de absorción de potencia de la Directiva 97/24/CE cap.5.

- Condiciones del banco de rodillos libres:
  - o - Diámetro mínimo de los rodillos:
    - Banco de doble rodillo: 100 mm.
    - Banco de un solo rodillo: 300 mm.
  - o - Resistencia al giro máxima admisible: 0,1 N.m.
  - o - Momento de inercia máximo del conjunto de rodillos: 1 kg.m<sup>2</sup>.

El presente artículo plantea la solución al estudio de la variable de influencia "Maquinaria de Ensayo" con el diseño, cálculo y construcción de un velocímetro de banda de rodadura, que minimiza las desviaciones que presenta el velocímetro de 2 rodillos.

**Palabras clave:** Velocidad, banda de rodadura, velocímetro, ciclomotor, estático



## **Empleo de nariz, lengua y ojo electrónico de bajo coste para el monitoreo de procesos agroalimentarios.**

A. Fernández López<sup>1</sup>, M. Ferrández-Villena García<sup>1</sup>, M. Oates<sup>1</sup>, C. Molina Cabrera<sup>1</sup>, A. Conesa Celdrán<sup>1</sup>, J. Ramos<sup>2</sup>, N. Abu Khalaf<sup>3</sup>, A. Ruiz Canales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e innovación Agroalimentaria y Agroambiental. – Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel Km 3.2. – 03312 Orihuela.  
email: [antonio.fernandez83@gmail.com](mailto:antonio.fernandez83@gmail.com)

<sup>2</sup> College of Computing and Engineering, Nova Southeastern University Florida (USA),  
3301 College Avenue, Fort Lauderdale, Florida 33314-7796.  
[Jr1284@nova.edu](mailto:Jr1284@nova.edu)

<sup>3</sup> Palestine Technical University – Kadoorie, Tulkarem  
P.O Box (7).  
[n.abukhalaf@ptuk.edu.ps](mailto:n.abukhalaf@ptuk.edu.ps)

### **Resumen**

Se expone la implementación de tres dispositivos de bajo coste, como son ojo, nariz y lengua electrónicas de bajo coste para el monitoreo de procesos agroalimentarios. La nariz electrónica es un dispositivo que consta de tres componentes principales, una muestra unidad de muestreo, una matriz de detección (sistema de detección de gases) y una unidad de procesamiento de datos (software de reconocimiento de patrones). Incluye también un sistema de entrega de muestras (cámara de muestras con bomba de aire o ventilador) y unidad de procesamiento de datos (microcontrolador Arduino Nano ® con conexión USB). La lengua electrónica se basa en sensores generalmente integrados en una matriz, y su respuesta se analiza habitualmente mediante el reconocimiento de patrones según algoritmos. Se trabaja con lenguas electrónicas particularmente voltamperométricas, siendo versátiles, simples, robustas y muy sensibles a los cambios en los atributos redox de las muestras. El ojo electrónico o microfotofluorómetro, es una herramienta que admite una cantidad flexible de fuentes de luz y detectores para proporcionar información analítica que ayude en la identificación de líquidos. Estos dispositivos han encontrado un número de aplicaciones en la clasificación de complejos sistemas tales como muestras de agua y alimentos, de ahí que se planté su incorporación al sistema de gestión de insumos.

**Palabras clave:** sensores de bajo coste, compuestos orgánicos volátiles, solutos, fluorometría



## Empleo de nariz electrónica de bajo coste en el monitoreo de colmenas de abejas.

E. González María<sup>1</sup>, A. Madueño Luna<sup>2</sup>, A. Ruiz Canales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e innovación Agroalimentaria y Agroambiental. – Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel Km 3.2. – 03312 Orihuela.  
email: [eduardo.raspeig@gmail.com](mailto:eduardo.raspeig@gmail.com)

<sup>2</sup> Departamento/Unidad: Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos, Universidad de Sevilla, Camino de los Descubrimientos, s/n. 41092 Sevilla.  
[amaduenoluna@gmail.com](mailto:amaduenoluna@gmail.com)

### Resumen

La polinización realizada por las abejas es muy importante para la subsistencia de muchos cultivos y el equilibrio del ecosistema. En los últimos años, las poblaciones de abejas melíferas están disminuyendo de forma considerable, debidas fundamentalmente a la aplicación de fitosanitarios en agricultura como el efecto del cambio climático. El monitoreo remoto de la colmena es fundamental para conseguir la mayor información posible. No obstante, la monitorización de procesos biológicos es un problema más complejo dado que cualquier cuerpo extraño en el interior de la colmena se convierte en un objetivo que las abejas neutralizan mediante la aplicación de propóleos. Ello podría alterar en este caso las mediciones realizadas por los sensores. Debido a la importancia de mantener las condiciones de trabajo de las abejas interiores de la colmena y la obtención de datos más confiables, se pretende instalar una red de sensores variados. Entre ellos, una nariz electrónica de bajo coste para el monitoreo de compuestos orgánicos volátiles en el interior de la colmena. Se incluye un sistema de monitoreo remoto y autónomo formado por un nodo inalámbrico. El sistema para el monitoreo de variables físicas dentro y fuera de una colmena es completamente escalable, en cuanto a sensores y colmenas. Se logra monitorear diferentes puntos dentro y fuera de ella, y permitiendo almacenar los datos recopilados. Se ha elaborado un sistema electrónico basado en Arduino®, especialmente diseñado para adaptarse a las condiciones internas y externas de la colmena. Este sistema se basa en la medición de diferentes parámetros internos y externos mediante sensores electrónicos disponibles en el mercado y compatibles con Arduino®, alimentados por un panel solar y conectados a la red mediante un nodo inalámbrico.

**Palabras clave:** compuestos orgánicos volátiles, redes inalámbricas, apicultura





## Estimación de la huella de carbono: caso práctico en diez Comunidades de Regantes. Estrategias para su reducción.

S. Colino Jiménez<sup>1</sup>, A. Melián Navarro<sup>2</sup> y A. Ruiz Canales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master en Valoración, Catastro y Sistemas de Información Territorial. Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Ctra de Beniel km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante) e-mail: [scolino@gmail.com](mailto:scolino@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Ctra de Beniel km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante) e-mail: [amparo.melian@umh.es](mailto:amparo.melian@umh.es) [acanales@umh.es](mailto:acanales@umh.es)

### Resumen

Los gases de efecto invernadero (GEI) son los principales responsables del cambio climático y requieren un esfuerzo de contención por parte de todos. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es de todos los GEI el más destacado y el que mayor impacto genera en la variación global del clima de la Tierra, y está asociado en gran medida a las actividades humanas. El sureste español es un territorio con un gran potencial agrícola y líder en el uso eficiente del agua de riego. No obstante, la escasez del recurso y la necesidad de aumentar la disponibilidad hídrica mediante extracciones y bombeos hace que el consumo de energía incremente la huella de carbono de esta actividad.

En este trabajo se efectúa un análisis de la contribución y efectos ambientales (en kgCO<sub>2</sub>e/kWh) de diez Comunidades de Regantes del sureste español, a partir de la información obtenida del consumo eléctrico, medido en los equipos que intervienen en el manejo del agua de riego de las explotaciones y, en consecuencia, de su huella de carbono.

Estas CCRR presentan características muy diversas, no sólo en cuanto a ubicación, superficie regable y cultivos principales, sino respecto al sistema de bombeo, permitiendo un análisis de las diferentes casuísticas. Así pues, algunas de ellas tienen una única impulsión, otras combinan varias impulsiones pero con un único contador, y por último existen aquellas que disponen de diversos bombeos y también contadores independientes. Los datos de consumo en los diferentes periodos tarifarios se han obtenido mediante visita al campo y entrevistas a los responsables de las CCRR.

Para determinar el GEI equivalente (kgCO<sub>2</sub>e/kWh) se parte del estudio de los periodos tarifarios (punta, valle y llano), y de los consumos eléctricos medidos de los equipos de impulsión y distribución en cada una de las CCRR. El índice de transformación se obtiene para cada periodo a partir de fuentes oficiales (Red Eléctrica de España, REE). Por último, se calcula las potenciales emisiones límite, las GEI mínimas y GEI máximas, para determinar cuál sería la menor huella de carbono posible, y en su defecto también la mayor, con el fin de evitarla, cubriendo las necesidades hídricas de los cultivos si los bombeos se reprogramaran fuera del periodo actual. Para ello se analiza nuevamente el índice de transformación (kgCO<sub>2</sub>e/kWh) según la información pública de REE, y su evolución a lo largo del tiempo, empleando diferentes escales temporales de acuerdo con los criterios de manejo del agua del regante.

**Palabras clave:** Gases de efecto invernadero (GEI), Comunidades de Regantes, consumo eléctrico, índice de transformación, periodo tarifario



## Obtención automática del punto de capacidad de campo a través de sensores de humedad de suelo

M. Soler-Méndez<sup>1</sup>, D. Parras-Burgos<sup>2</sup>, A. Cisterne-López<sup>1</sup>, E. Mas-Espinosa<sup>1</sup>,  
J.M. Molina-Martínez<sup>1</sup> y D. Intrigliolo

<sup>1</sup> Grupo de investigación de Ingeniería Agromótica y del Mar, Universidad Politécnica de Cartagena,  
C/ Ángel s/n, Ed. ELDI E1.06, 30203, Cartagena, Murcia.  
[manuel.ia@agrosolmen.es](mailto:manuel.ia@agrosolmen.es), [adriancisterne@gmail.com](mailto:adriancisterne@gmail.com), [masespinosa.estefania@gmail.com](mailto:masespinosa.estefania@gmail.com),  
[josem.molina@upct.es](mailto:josem.molina@upct.es)

<sup>2</sup> Departamento de Estructuras, Construcción y Expresión Gráfica, Universidad Politécnica de Cartagena,  
C/ Doctor Fleming s/n, 30202, Cartagena, Murcia. [dolores.parras@upct.es](mailto:dolores.parras@upct.es)

### Resumen

La optimización de los recursos hídricos es primordial en el sureste español. Empleando la tecnología disponible destinada a monitorizar el consumo de agua y el estado hídrico del suelo se puede lograr el ajuste óptimo del empleo del agua de riego. Con el objetivo de facilitar al usuario el empleo de esta tecnología, en este trabajo se desarrolla una metodología para analizar las curvas de humedad de suelo mediante sensores. Con este método se consigue automatizar el reconocimiento del punto de humedad que corresponde a la capacidad de campo del suelo, ayudando de esta forma a ajustar el programa de riego de forma autónoma. Por otro lado, esta metodología puede mostrar también la evolución de la capacidad de campo del suelo a lo largo del ciclo de cultivo, que cambiará debido a distintos factores, principalmente la compactación y la reestructuración por la degradación de la materia orgánica y el desarrollo radicular.

**Palabras clave:** Capacidad de campo, automatización de riego, sensores de humedad, tecnología de riego



## Aplicaciones de teledetección para la mejora del riego de granado en la Vega Baja del Segura (Alicante, España)

J. Solano-Jiménez<sup>1</sup>, S. Rodríguez-Cámara<sup>2</sup>, H. Puerto-Molina<sup>3</sup> y J.M. Cámara-Zapata<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Agua y Energía para una Agricultura Sostenible, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel, Km. 3,2, Orihuela, Alicante. [Joaquin.olano@goumh.umh.es](mailto:Joaquin.olano@goumh.umh.es)

### Resumen

El granado es un cultivo especialmente adaptado a la sequía y a la salinidad. La digitalización de la agricultura puede contribuir a la mejora de la eficiencia en la gestión del riego. En este contexto, la teledetección permite determinar los valores de determinados índices de cultivo vegetación que ayudan a mejorar la gestión del riego. Actualmente existen plataformas comerciales que elaboran dicha información a partir de imágenes de satélite de distintas fuentes, apoyadas con datos de estaciones meteorológicas. Además, plataformas de acceso gratuito, como SENTINEL-2, proporcionan imágenes de satélite que se pueden procesar con aplicaciones de acceso libre como QGIS. De un modo y otro, es posible mejorar la gestión del riego en determinados cultivos herbáceos que presentan una homogeneidad elevada y con grandes tamaños de parcela. Sin embargo, en parcelas pequeñas de cultivos leñosos la información proporcionada por la teledetección puede resultar insuficiente debido a perturbaciones como la fracción de suelo no cubierta por el cultivo, la aparición de hierbas adventicias, o debidas a la resolución de las imágenes empleadas. En este trabajo se pretende proponer mejoras en el riego de granado a partir de técnicas de teledetección de bajo coste. Para ello, se analiza la evolución de los valores de los cinco índices de cultivo más empleados en parcelas de granado con diferente sistema de riego, tradicional y localizado, situadas en la Vega Baja del Segura (Alicante, Spain), durante un ciclo de cultivo. Se emplean los valores obtenidos a partir de una plataforma comercial y los determinados mediante QGIS con imágenes de SENTINEL-2. Los resultados muestran un mejor comportamiento predictivo de los índices en las parcelas de granado con riego localizado, aunque la correlación entre los valores de los índices de cultivo vegetación y los coeficientes de cultivo empleados en la programación del riego resulta insuficiente.

**Palabras clave:** Agricultura de precisión, SENTINEL-2, QGIS, NDVI, MSAVI



## **Determinación de la variación de la huella hídrica y la huella de carbono en una comunidad de regantes como medida de la mejora medioambiental de las instalaciones. Aplicación a un caso de estudio.**

F. López Peñalver<sup>1</sup>, J. Chazarra Zapata<sup>1</sup>, A. Melián Navarro<sup>1</sup>, A. Ruiz Canales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e innovación Agroalimentaria y Agroambiental. – Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Carretera de Beniel Km 3.2. – 03312 Orihuela.  
email: [franpenyalver@gmail.com](mailto:franpenyalver@gmail.com)

### **Resumen**

Se expone un caso de estudio de una comunidad de regantes. Se cuantifican las generaciones y disminuciones de CO<sub>2</sub> y la huella de carbono asociada a la huella hídrica antes y después de incluir unas medidas de ahorro. Se tuvieron en cuenta los datos de las facturas de electricidad, junto con el consumo total de energía por origen. Adicionalmente se determinaron los datos financieros. Junto a ello, se ha determinado el volumen total de agua que se ha movido dentro del sistema y se distinguen las huellas hídricas azul, verde y gris. Se determina posteriormente la relación entre la huella de carbono generada por la huella hídrica necesaria, obteniendo una relación kWh·m<sup>-3</sup> (IE-W). Estos valores cambian periódicamente mediante telecontrol. Como pauta de manejo de la red se utiliza el valor medio de las tres proporciones según el origen y se divide, por el agua total comprada. Entre los resultados se obtuvo el valor final (IE-W) 0,62 kWh·m<sup>-3</sup>. Considerando que el volumen de agua reducido por la huella hídrica fue de 731.014,41 m<sup>3</sup>, se obtuvieron unas reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq (0,382 kgCO<sub>2</sub>eq·kWh<sup>-1</sup>), equivalente a 139 t de CO<sub>2</sub>eq/a. Cabe señalar que, para este estudio, sólo se han considerado las emisiones asociadas con el consumo de energía y la manipulación de agua para el riego. En realidad, este valor es superior porque la reducción del agua en la huella hídrica está asociada con un menor consumo de fertilizantes. Ello aumentaría este valor en aproximadamente un tercio.

**Palabras clave:** huella hídrica, huella de carbono, riego, consumo de energía, sostenibilidad



## **Diversidad social y agroambiental en los paisajes mediterráneos costeros: el ENP La Muela y Cabo Tiñoso (Cartagena – Murcia)**

J. Martínez Sánchez<sup>1</sup> y L. Martínez-Carrasco Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad de Murcia, Calle Campus Universitario, 12, 30100, Murcia; e-mail: [j.martinezsanchez@um.es](mailto:j.martinezsanchez@um.es)

<sup>2</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel km 3, 2, 03312, Orihuela, Alicante; e-mail: [lmartinez@umh.es](mailto:lmartinez@umh.es)

### **Resumen**

Los ambientes mediterráneos costeros se han caracterizado por una histórica intervención humana que ha permitido desarrollar paisajes rurales de gran diversidad agroambiental, intervenidos por un gran número de componentes socioeconómicos. El objetivo principal de la investigación es identificar los recursos geoclimáticos, bióticos y socioculturales del paisaje agroforestal del Espacio Natural Protegido “La Muela, Cabo Tiñoso y Roldán”, situado en la parte occidental del litoral de Cartagena, al Sur de la Región de Murcia. El estudio se basa en una profunda revisión bibliográfica apoyada en el estudio cuantitativo de datos socioterritoriales, siguiendo una perspectiva desde la ecología del paisaje. En este territorio de más de 11.000 ha, se reconoce un mosaico agroforestal donde los cultivos de secano de almendro se alternan con masas de matorral y bosque mediterráneo, bajo las condiciones de intensa aridez y escasez de agua que caracterizan su abrupta topografía. Aparece asociado un alto grado de biodiversidad faunística y florística que justifica su protección como LIC, ZEPA y ENP. Un creciente número de nuevos residentes, muchos de ellos extranjeros, vienen a compensar el envejecimiento y masculinización de la población originaria. Los entornos rurales, repletos de pequeños núcleos rurales y viviendas diseminadas, cuentan con valiosos recursos histórico-patrimoniales y etnológicos pero con limitados servicios ecoturísticos y alejados servicios sociales.

**Palabras clave:** paisaje, rural, Espacio Natural Protegido, LIC, ZEPA



## **Gotas de tierra: Mejora de las parcelas de cultivo, la equidad y seguridad alimentaria de mujeres rurales en Colombia desde la perspectiva de los ODS**

P. Espitia-Zambrano<sup>1</sup>, J.A. Pérez-Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> pedro.espitia@goumh.umh.es, IPOA Research Group - CIAGRO-UMH Miguel Hernández University. Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, dirección postal, ciudad, país (si no es España) y e-mail: [email@email.com](mailto:email@email.com)

<sup>2</sup> Direcciones de contacto no coincidentes con el autor principal. (TNR 10)

### **Resumen**

Las mujeres rurales de Latinoamérica y el Caribe sufren las consecuencias de multifactores que les limitan su desarrollo personal, social, de género y económico. También las afecta en la producción de sus parcelas de cultivo, en la comercialización y/o transformación de sus productos. Los altos costes de los fertilizantes y los bajos precios que les pagan por sus cosechas las empobrecen. El solo hecho de ser mujer rural acentúa las condiciones de vulnerabilidad de pobreza, inequidad y violencia económica (violencia invisible).

Gotas de tierra es un proyecto sostenible que aborda tres tópicos:

- Formación y sensibilización
- Investigación
- Cooperación Universitaria al Desarrollo

Formulado desde la perspectiva de los ODS, es capaz de incidir en la superación de la pobreza, el mejoramiento de cultivos y la equidad de género en beneficios de las mujeres rurales del municipio de San Francisco, ubicado en Cundinamarca, Colombia (País prioritario) en América del Sur.

Se enfoca la equidad de género, el bienestar alimentario, económico y educativo. Del mismo modo en aportar la transferencia de tecnologías desarrolladas en el grupo IPOA de la Universidad Miguel Hernández con el fin de mejorar las condiciones de vida, la de las familias, las parcelas de cultivo, la seguridad alimentaria y en empoderar a la mujer rural.

Como resultado de un diagnóstico previo realizado por los investigadores de IPOA se ha identificado que los altos costes de los fertilizantes sintéticos empobrecen a las mujeres rurales, que hay un desaprovechamiento de la biomasa de especies invasoras y malezas, así mismo de subproductos agrícolas. De otro lado, las mujeres rurales de San Francisco no cuentan con metodologías, herramientas y medios para la asociatividad, por lo tanto cada una trabaja de forma independiente siendo cada vez más vulnerables ante los fenómenos descritos. Con el fin de transfigurar estos fenómenos, el Slogan del proyecto Gotas de tierra es: "Gota a gota hasta magnificar el campo".

**Palabras clave:** mujer rural, biomasa, abono orgánico, gobernanza, economía rural, redes rurales

### **Drops of earth: Improvement of cultivation plots, equity and food security of rural women in Colombia from the perspective of the ODS.**

#### **Abstract**

Rural women in Latin America and the Caribbean suffer the consequences of multiple factors that limit their personal, social, gender and economic development. They are also affected in the production of their plots of



land and in the marketing and/or processing of their products. The high cost of fertilizers and the low prices they are paid for their crops impoverish them. The mere fact of being a rural woman accentuates the vulnerability conditions of poverty, inequality and economic violence (invisible violence).

Drops of earth is a sustainable project that addresses three topics:

- Training and awareness
- Research
- University Cooperation for Development

Formulated from the perspective of the SDGs, it is able to have an impact on overcoming poverty, crop improvement and gender equity for the benefit of rural women in the municipality of San Francisco, located in Cundinamarca, Colombia (priority country) in South America.

It focuses on gender equity, food, economic and educational well-being. In the same way, it contributes to the transfer of technologies developed in the IPOA group of the Miguel Hernández University in order to improve the living conditions of the families, the cultivation plots, the food security and to empower rural women.

As a result of a previous diagnosis carried out by IPOA researchers, it has been identified that the high costs of synthetic fertilizers impoverish rural women, that there is a waste of biomass of invasive species and weeds, as well as agricultural by-products. On the other hand, the rural women of San Francisco do not have methodologies, tools and means for associativity, so each one works independently and is increasingly vulnerable to the phenomena described above. In order to transfigure these phenomena, the slogan of the Gotas de tierra project is: "Drop by drop until the field is magnified".

Key words: rural women, biomass, organic fertilizer, governance, rural economy, rural networks.



## **Peligrosidad del combustible en la Región de Murcia. El abandono de los cultivos agrícolas incrementa el riesgo de incendio en la interfaz urbano-forestal**

J.F. Sarabia<sup>1</sup> y M.T. Pretel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consortio de Extinción de Incendios y Salvamento (CEIS) de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Avenida Ciclista Mariano Rojas, s/n 30009 Murcia. Spain. [sarabia.ceis@gmail.com](mailto:sarabia.ceis@gmail.com)

<sup>2</sup>Dpto. Biología Aplicada. Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO), Universidad Miguel Hernández,  
Ctra Beniel-Orihuela, Km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante) Spain. [\\*mteresa.pretel@umh.es](mailto:mteresa.pretel@umh.es)

### **Resumen**

La presencia de cultivos agrícolas abandonados en contacto con superficies forestales incrementa las posibilidades de ocurrencia de incendios, al tiempo que la presencia de población viviendo en entornos con un riesgo elevado de incendio convierte a las zonas de Interfaz Urbano Forestal (IUF) en espacios de elevada vulnerabilidad para las personas, animales y bienes. Hasta ahora, en la Región de Murcia no se ha llevado a cabo la definición de estos territorios de riesgo, por lo que el presente trabajo pretende contribuir a un mayor conocimiento de estos espacios, cuya relevancia en la gestión de incendios forestales es cada vez más importante en el ámbito de la Protección Civil. En este trabajo se evalúa la peligrosidad topográfica y de la vegetación (combustibilidad e inflamabilidad) para el riesgo de incendio forestal en las cinco comarcas forestales de la Región de Murcia, Altiplano (Yecla y Jumilla), Noroeste (Calasparra, Caravaca de la Cruz, Cehegín, Moratalla), Centro (Librilla, Alhama de Murcia, Totana, Aledo, Mula, Pliego, Albudeite, Bullas), Centro-Este (Murcia, Fortuna, Abanilla, Cieza, Abarán, Blanca, Ricote, Ojós, Ulea, Villanueva del Río Segura, Archena) y Costa-Oeste (Lorca, Puerto-Lumbreras, Águilas, Mazarrón, Cartagena, La Unión). El estudio se aborda a través de las herramientas propias del análisis geográfico, sistemas GIS.

**Palabras clave:** inflamabilidad, combustibilidad, incendios forestales, IUF





## **Desarrollo territorial en las marismas de la margen izquierda del Guadalquivir**

Falcón Sánchez, Miguel Angel

C/ Almenas, 6 41740 Lebrija, Universidad Pablo de la Olavide y e-mail: [miafasa@hotmail.com](mailto:miafasa@hotmail.com)

### **Resumen**

Las Marismas del Guadalquivir constituyeron hasta la segunda mitad del siglo XIX un mayúsculo espacio demográfico semivacío que no tenía un interés más allá de tierras de pasto para el ganado o la práctica de la caza. Para dar respuesta a la agravante situación socioeconómica de la época, se llevaron a cabo proyectos para la desecación de las Marismas del Guadalquivir, que ha llegado hasta hoy como una de las zonas de producción agraria más importantes de Europa. La situación actual es de elevada dependencia de las políticas agrarias y comerciales del momento, escasa transformación y diversificación de los productos, una población agraria envejecida con escaso relevo generacional...; y basada en una estrategia sin atención a la biodiversidad necesaria para garantizar la supervivencia del espacio como socioecosistema. La viabilidad futura va a estar condicionada a un modelo de desarrollo rural sostenible con el medio ambiente, y plenamente compatible con una revitalización social y económica del territorio. La investigación va a poner de manifiesto las variables que condicionan el área de estudio y así establecer un análisis y diagnóstico, donde la agricultura va a actuar como eje transversal en cada una de la triple entrada indicada anteriormente para un desarrollo integrado.

**Palabras clave:** marismas, Guadalquivir, desarrollo, rural, sostenible



## Reformulación de hamburguesas de ternera con geles de emulsiones de agua y aceites vegetales

A. Gea-Quesada<sup>1</sup>, E. Sayas-Barberá<sup>1</sup>, C. Botella-Martínez<sup>1</sup> y M. Viuda-Martos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior Orihuela, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2 (03312) Orihuela, Alicante: [aaron.gea@goumh.umh.es](mailto:aaron.gea@goumh.umh.es)

### Resumen

La reformulación de los productos cárnicos para reducir o sustituir su contenido en grasa animal es una tendencia que surge a partir de la mayor preocupación del consumidor por la salud y el medio ambiente. Uno de los problemas para incorporar grasas de origen vegetal a los productos cárnicos es la dificultad para integrarse en la matriz cárnica. La emulsión de aceite en agua (O/W) surge como una prometedora tecnología para incorporar grasas de origen vegetal a productos cárnicos reemplazando las grasas de origen animal. En este caso se estudia la sustitución de grasa de cerdo al 25% y al 50% por emulsiones con harina de amaranto y dos tipos de aceites vegetales: (S1) aceite de chía (*Salvia hispanica L.*) y (S2) aceite de cáñamo (*Cannabis sativa spp. sativa*). Tras elaborar los lotes de hamburguesas se estudiaron parámetros como la composición centesimal, el perfil de ácidos grasos, parámetros físico-químicos como la actividad del agua ( $a_w$ ), el pH y el color, textura, rendimientos de cocción, propiedades tecnológicas y análisis sensorial. Los resultados ofrecerán información sobre la viabilidad tecnológica de los diferentes reemplazos en la formulación de las hamburguesas y la mejora de su valor nutricional frente a una formulación convencional.

**Palabras clave:** hamburguesas reformuladas, emulsión, amaranto, aceite de chía, aceite de cáñamo.



## Aplicación de un subproducto de mango como antioxidante en un producto cárnico

L. Morocho<sup>1</sup>, F. Reyes<sup>1</sup>, M.C. Guamán-Balcázar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, 110150, Loja, Ecuador, e-mail: [lnmorocho1@utpl.edu.ec](mailto:lnmorocho1@utpl.edu.ec)

### Resumen

La industria alimentaria genera una gran cantidad de desechos orgánicos, los cuales, al no ser tratados adecuadamente pueden ser un problema medioambiental debido a su descomposición, sin embargo, un buen tratamiento puede ser de gran ayuda en la economía de los agricultores e industrias. En el caso de la industrialización del mango se tiene como desechos un 32% del total de la fruta. Varios estudios realizados sobre la calidad nutricional destacan la alta capacidad antioxidante de la piel de mango, considerándola como un posible antioxidante de origen natural, con lo cual, este subproducto podría ser utilizado en matrices alimentarias con alto porcentaje de grasa cuya oxidación lipídica se da inevitablemente, en este sentido la presente investigación tiene por objetivo determinar la efectividad de los antioxidantes de subproducto de mango para evitar la oxidación de grasas en productos cárnicos como mortadela, para lo cual se utilizó la harina de piel de mango, producto atomizado de cáscara de mango y antioxidantes sintéticos y comerciales como eritorbato de sodio y tocoferol.

Para la obtención de la materia prima, se realizó el despulpado de la fruta de mango, seguidamente una deshidratación de la piel por 14 horas a 55 °C y molienda hasta obtener un tamaño de partícula similar al de una harina. Así mismo, se realizó la extracción de antioxidantes del subproducto utilizando como solvente etanol - agua (50:50 v/v), seguidamente se realizó el proceso de atomización, utilizando maltodextrina como agente encapsulante, en lo referente a la elaboración de la mortadela se utilizaron 0.5% y 1% de subproducto molido y atomizado respectivamente, y dos antioxidantes comerciales como eritorbato de sodio y tocoferol. Para la medición de la oxidación lipídica se utilizó el método TBARS que mide el malondialdehído (MDA) formado como producto principal de la degradación de hidroperóxidos generados por la oxidación de lípidos, esta medición utiliza mg MDA/Kg de muestra como unidades de medida en la determinación del índice de oxidación, para la medición de color se utilizó el colorímetro marca C-R14 Konica Minolta, y para medir el pH se utilizó un pH-metro digital marca Mettler Toledo. Estas mediciones se realizaron desde el día 1 hasta el día 28, en periodos de 7 días. Con la implementación del antioxidante natural en la formulación de la mortadela se observan cambios en la textura de esta cuando se aplica un porcentaje mayor a 1% de producto atomizado, dicha textura es blanda y arenosa al momento de consumirla, por ende, se debe considerar la acidez del antioxidante ya que porcentajes mayores a 1% provocan sinéresis de la pasta. Con respecto a los resultados de la oxidación lipídica, el grado de oxidación fue menor al comparar con el eritorbato de sodio a las muestras que contienen en su formulación el 0.5 y 1% de la harina de piel de mango y el producto atomizado, sin embargo el porcentaje que tiene mayor aceptación es la de 1% de producto atomizado ya que para el día 28 el cambio en los valores del índice de oxidación es mínimo, en relación al uso del tocoferol en las muestras comparado con las muestras que contienen la harina y producto atomizado respectivamente se determina que la acción del antioxidante es muy similar, no obstante, el 1% de la harina de piel de mango es la que tiene valores casi similares al determinar el índice de oxidación para el día 28. En lo referente al pH, se obtuvo una leve disminución de este valor desde 5.95 (día 1) a 5.69 (día 28) en la muestra que contienen en su formulación 1% de producto atomizado, mientras que al utilizar eritorbato de sodio se incrementa el valor en 0,59 aproximadamente. Con respecto al color, no hubo cambio significativo desde el día 1 al 28 en todas muestras, sin embargo, al utilizar harina de piel de mango y 1 % atomizado el color del embutido difiere al ser comparado con el antioxidante sintético. El incremento de la oxidación lipídica a los 28 días, fue más notorio al utilizar eritorbato de sodio (0,28 mg MDA/kg embutido), mientras que, los embutidos elaborados con tocoferol, subproducto de mango y atomizado de mango la diferencia fue menor (0,12 mg MDA/kg embutido). Con los resultados obtenidos se demuestra que el subproducto de mango inhibe la oxidación de grasas, por lo que podría ser utilizado como conservante natural.

**Palabras clave:** Antioxidante natural, subproducto de mango, embutido, método TBARS



## Caracterización de queso curado de oveja con y sin DOP Manchego basado en el perfil de compuestos volátiles, pH, humedad y ATR-FTIR

R. Pesci de Almeida<sup>1</sup>, K. A. Iglér<sup>2</sup>, M. Cano-Lamadrid<sup>2</sup>, E. Sendra<sup>2</sup>, A. Beltrán<sup>1</sup> y A. Valdés<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Carretera San Vicente del Raspeig s/n, Universidad de Alicante, 03690, San Vicente del Raspeig. [rpda2@alu.ua.es](mailto:rpda2@alu.ua.es)

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312.

### Resumen

Los productos de calidad diferenciada, propios de la tradición y cultura española, se encuentran regulados por sellos de calidad, entre los que destaca la Denominación de Origen Protegida (DOP). El queso curado de oveja Manchego es el queso amparado por una DOP con mayor importancia en España. La designación DOP de queso Manchego garantiza que este queso ha sido elaborado cumpliendo las condiciones que su norma establece. El queso Manchego posee un sabor y aroma característico, donde destaca un gusto residual agradable y peculiar que le confiere la leche de oveja manchega. En este estudio, se emplea el perfil de compuestos volátiles mediante microextracción en fase sólida en modo espacio de cabeza (HS-SPME), acoplada a cromatografía de gases con detectores de espectrometría de masas, el pH, la humedad y espectroscopia de infrarrojo para caracterizar dos grupos de muestras de queso clasificados según si están amparados o no por la DOP. En particular, se estudian cinco quesos con DOP y otros cinco sin DOP. El objetivo es encontrar criterios con los que se puedan establecer diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de muestras. Los resultados muestran que, exceptuando el pH, el resto de métodos empleados poseen al menos un parámetro que diferencie los quesos con DOP, frente a los que no la tienen. Los quesos con DOP presentaban menor contenido en humedad, mayor cantidad de D-limoneno y mayor intensidad en tres bandas del espectro de infrarrojo (1539, 2849 y 2917  $\text{cm}^{-1}$ ) que los quesos sin DOP. Los resultados sugieren que los quesos con DOP han sufrido en mayor proporción los procesos bioquímicos que se dan durante la maduración del queso frente aquellos sin DOP.

**Palabras clave:** Queso de oveja, Queso curado, Denominación de Origen, Volátiles, Espectroscopia de infrarrojo.

## Reducción parcial de sal y grasa en salchichas tipo Frankfurt con adición de harinas de *Agaricus bisporus* y *Pleurotus ostreatus*

M.I. Cerón-Guevara<sup>1</sup>, E. Rangel-Vargas, J.M. Lorenzo<sup>2</sup>, R. Bermúdez, M. Pateiro, J.A. Rodríguez, I. Sánchez-Ortega, E.M. Santos

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Crta. Pachuca-Tulancingo KM 4.5 s/n, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, HID 42183, México; [ce130148@uaeh.edu.mx](mailto:ce130148@uaeh.edu.mx)

<sup>2</sup> Centro Tecnológico de la Carne, Rúa Galicia No.4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España; [jmlorenzo@ceteca.net](mailto:jmlorenzo@ceteca.net)

### Resumen

La carne y productos cárnicos son una fuente nutricional importante en la dieta humana, sin embargo debido a su alto contenido de grasa y sal, así como su consumo habitual se encuentran relacionados con el padecimiento de diferentes enfermedades como diabetes, problemas cardiovasculares y diabetes. Actualmente, una de las tendencias para mejorar la calidad nutricional de los productos cárnicos es la reducción de grasa y sal, así como la adición de fibra, por medio de la incorporación de fuentes vegetales. En este contexto los hongos *Agaricus bisporus* y *Pleurotus ostreatus* son una fuente de nutrientes esenciales, con alto contenido en proteína (16.47-36.96 %), bajo contenido de grasa y alto contenido de fibra (24.4-46.62 %), además imparten sabor umami lo que podría contribuir en la reducción de sal en formulaciones cárnicas. El objetivo de este estudio fue evaluar la sustitución parcial del 30 y 50 % de la grasa de cerdo y del 50 % de la sal mediante la adición de harina comestible de hongos comestibles (2.5 y 5.0 %) de *Agaricus bisporus* (Ab) y *Pleurotus ostreatus* (Po) evaluando las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de salchichas Frankfurt durante el tiempo de almacenamiento en refrigeración. La adición de harinas aumentó el contenido de humedad y el de fibra dietética en las muestras enriquecidas con las harinas de hongos, mientras que el perfil de aminoácidos se mantuvo. La oxidación lipídica mostró valores aceptables, sin embargo, aunque no se observó un efecto antioxidante por la presencia de las harinas de hongo. Durante el almacenamiento en refrigeración se observó la presencia de bacterias formadoras de esporas. El color y la textura fueron afectados por la adición de las harinas de hongos, obteniendo muestras más oscuras por la adición de Ab, mientras que la adición de harina Po resultó en salchichas más blandas y menos cohesivas. Las puntuaciones sensoriales de los parámetros de color, sabor y aroma fueron menores en las muestras con harinas de hongos en comparación con el control, no obstante, se consideraron en el nivel aceptable confirmando que la inclusión de 2.5 y 5.0 % de las harinas Ab y Po en salchichas Frankfurt reducidas en grasa y sal resulta en una estrategia factible y de gran interés para mejorar el perfil nutricional de estos productos.

**Palabras clave:** harina hongos comestibles, *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, productos cárnicos saludables



## Efecto de la incorporación un coproducto de semillas de chía a un embutido sobre las propiedades fisicoquímicas durante la etapa secado-maduración

J. García-Martín<sup>1</sup>, A. Roldán-Verdú<sup>1</sup> y J.A. Pérez-Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [javier.garcia26@goumh.umh.es](mailto:javier.garcia26@goumh.umh.es); [alba.roldan@goumh.umh.es](mailto:alba.roldan@goumh.umh.es); [ja.perez@umh.es](mailto:ja.perez@umh.es). Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, 03312, Orihuela, Alicante, España.

### Resumen

La elaboración de productos cárnicos más saludables es un reto muy importante para la Industria Cárnica. La reducción de grasas saturadas, el contenido de sal y de aditivos está en el punto de mira del consumidor y por ello, la industria innova en este tipo de productos cárnicos, para satisfacer estas necesidades. La valorización de coproductos de las industrias agroalimentarias es una fuente de ingredientes de alto valor añadido y nutritivos que pueden ayudar a alcanzar los objetivos propuestos tanto de la industria como de los consumidores. La chía (*Salvia hispánica L.*) es un nuevo alimento con grandes perspectivas de futuro en la alimentación y que genera varios coproductos de sumo interés alimentario (fibra dietética y mucílago). En este trabajo se evalúa el potencial científico-tecnológico de la adición de coproductos de chía, a distintas concentraciones, y su aplicación en los embutidos crudo-curados (*Longaniza de Pascua*). Se ha reformulado este embutido a través de la adición de distintas concentraciones de mucílago de chía (0,1,5, 3 y 4,5 %). Se evaluaron los diferentes lotes a distintas concentraciones frente al lote control. Para ello se analizaron los parámetros fisicoquímicos de diámetro, pH, actividad de agua ( $a_w$ ), oxidación lipídica (TBA), color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*C^*$ ,  $h^*$ ), la concentración de nitrito residual nivel residual de nitritos (RNL), humedad, cenizas, grasas a lo largo de cuatro días de muestreo. Los resultados señalaron que la incorporación de los coproductos de chía a este tipo de embutidos crudo-curado es viable tecnológicamente y que no presentaron efectos muy negativos sobre las propiedades fisicoquímicas estudiadas.

**Palabras clave:** Co-producto, Chía, Propiedades Físico-químicas, Embutidos crudo-curados, Secado-maduración



## **Modificación del perfil lipídico en salchichas tipo Frankfurt mediante una emulsión gelificada a base de trigo sarraceno y aceite de cáñamo.**

C. Botella-Martínez<sup>1</sup>, J. Fernández-López<sup>1</sup>, J.A. Pérez-Álvarez<sup>1</sup> y M. Viuda-Martos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández. Grupo de Industrialización de Producción de Origen Animal (IPOA), Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Escuela politécnica superior de Orihuela. Orihuela, España.  
e-mail: [c.botella@umh.es](mailto:c.botella@umh.es)

### **Resumen**

Las salchichas tipo Frankfurt es uno de los productos cárnicos más consumidos a nivel mundial. Entre las razones que hace a este producto tan popular se encuentran, su sabor, la conveniencia y el precio bajo de las mismas. Por otro lado, este producto cárnico contiene una elevada cantidad de grasa, superando el 40% en algunas formulaciones. Esto hace que el consumidor, cada vez mas concienciado de la relación entre alimentación y salud empiece a rechazar este tipo de productos. La industria alimentaria no es ajena a esta problemática y debe de adaptarse y ofrecer al consumidor productos acordes a sus necesidades y preocupaciones. Una de las estrategias que sigue la industria alimentaria para aproximarse a los productos demandados por el consumidor es el desarrollo de productos con bajo contenido en grasa o con un perfil lipídico más saludable respecto a las formulaciones tradicionales. Así pues, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la sustitución parcial y total de la grasa de cerdo, por una emulsión gelificada (EG) a base de harina de trigo sarraceno y aceite de cáñamo, sobre la composición química, propiedades físico-químicas y sensoriales de unas salchichas tipo Frankfurt. La elaboración de las salchichas tipo Frankfurt, se realizó siguiendo una fórmula tradicional, estableciéndola como control (MC). El efecto de sustituir grasa por EG se evaluó con dos tratamientos: sustitución del 75% (EG75) y del 100% (EG100). En la composición centesimal, la sustitución de grasa por las emulsiones provocó una disminución de la grasa y la proteína y un aumento de la humedad con respecto a MC y esto ocurría de una forma dependiente del grado de sustitución. Del mismo modo, se observó una disminución del contenido total de ácidos grasos saturados (AGS) y monoinsaturados (AGMI) en las muestras EG75 y EG100 con respecto a MC, pasando de valores de AGS y AGMI en MC de 35,96 y 50,88 g/100 g respectivamente a valores de 16,03 y 17,78 g/100 g en EG100. Se incrementó el contenido en ácidos grasos poliinsaturados en las muestras EG75 y EG100 respecto a MC. Tras estos cambios los parámetros de oxidación lipídica no presentaron diferencias entre ninguna de las tres muestras, no superando ninguna el umbral de detección de 2 mg malonaldehído/Kg de muestra. Los parámetros de textura analizados no mostraron diferencias significativas entre las tres muestras. En el análisis sensorial, la muestra EG100 fue la que presentó los valores más bajos de aceptabilidad general mientras que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la aceptabilidad general de la MC y la EG75. Estos resultados sugieren que la EG a base de trigo sarraceno y aceite de cáñamo podría ser empleada como sustituto de la grasa para desarrollar productos cárnicos más saludables, con una mejor composición de ácidos grasos y sin detrimento de propiedades tecnológicas.

**Palabras clave:** Emulsión gelificada, ácidos grasos poliinsaturados, pseudocereales, reducción de grasa.



## Aplicación de agentes de carga de aceite de oliva para desarrollar salchichas frankfurt saludables y sostenibles

T. Pintado, A.M. Herrero y C. Ruiz-Capillas

<sup>1</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC), José Antonio Novais, 10, 28040, Madrid. [claudia@ictan.csic.es](mailto:claudia@ictan.csic.es)

### Resumen

La industria cárnica, a fin de satisfacer la demanda de los consumidores, precisa estrategias que le permitan desarrollar productos saludables y sostenibles. Un procedimiento que cumpliría ambas premisas consiste en sustituir la grasa animal (GA) por nuevos materiales lipídicos estructurados para mejorar el contenido lipídico (a nivel cualitativo y/o cuantitativo), permitiendo además reducir la cantidad de materia prima cárnica necesaria para su elaboración. Entre estos materiales, los agentes de carga (AC) presentan interesantes posibilidades para emplearse como sustitutos de GA en productos cárnicos puesto que permiten estabilizar distintas cantidades de aceite vegetal actuando como vehículo de ácidos grasos beneficiosos para la salud. El objetivo fue estudiar el empleo de AC, elaborados con aceite de oliva y dextrina, como sustitutos de GA para desarrollar salchichas frankfurt saludables y sostenibles. Se prepararon salchichas control con GA (contenido de grasa normal (FGAN) y otras dos empleando AC sustituyendo totalmente la grasa animal con contenido normal (FACN) y reducido (FACR) de grasa. Se evaluó su composición, valor energético, propiedades tecnológicas y aceptación sensorial. Se consiguió reducir un 25 % el contenido de grasa en las salchichas FACR, que a su vez presentaron menores ( $P > 0.05$ ) valores de dureza. El uso de AC dio lugar a salchichas con mayor tendencia al amarillo. Sensorialmente, la textura de FACN y FACR fue aceptada, aunque la apariencia solamente fue valorada positivamente en FACR. La estrategia basada en el uso de AC de aceite de oliva como sustitutos de GA parece adecuada para el desarrollo de salchichas frankfurt con propiedades tecnológicas y sensoriales aceptables, así como, saludables y sostenibles.

**Palabras clave:** agentes de carga, aceite de oliva, frankfurters, propiedades tecnológicas, características sensoriales.





## Efectos del tratamiento en precosecha con melatonina sobre los parámetros de calidad en granada Mollar de Elche.

F. Garrido<sup>1</sup>, J.M. Lorente-Mento<sup>1</sup>, D. Valero<sup>2</sup>, M. Serrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Ctr, Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, [fgarrido@umh.com](mailto:fgarrido@umh.com)

<sup>2</sup>Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctr, Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante.

### Resumen

La granada (*Punica granatum* L.) es un fruto que presenta interesantes propiedades nutricionales y funcionales al contar con una amplia variedad de compuestos bioactivos que pueden verse reducidos, al igual que otros parámetros de calidad, tras largos periodos de almacenamiento. La melatonina se ha reconocido recientemente como una hormona capaz de regular diversas funciones fisiológicas en las plantas. En este trabajo se emplearon tres concentraciones diferentes de melatonina (0,1 mM, 0,3 mM y 0,5 mM) aplicadas como tratamiento precosecha para evaluar su efecto sobre la calidad de la granada Mollar de Elche. Para ello, se investigaron los posibles efectos que los tratamientos podrían tener sobre distintos parámetros de calidad (sólidos solubles, acidez titulable y firmeza) y compuestos fitoquímicos beneficiosos para la salud (antocianinas y polifenoles) durante un almacenamiento de 60 días a 10 °C. Todas las concentraciones presentaron mejoras en los parámetros estudiados con respecto al control, siendo las granadas del tratamiento con la menor concentración (0,1 mM) las que mostraron mayor contenido fenólico, de antocianinas, y de sólidos solubles, así como la mayor firmeza y acidez titulable. Se concluye que el tratamiento en campo mediante spray foliar con melatonina sirve para mantener de forma mejorada, en granada Mollar de Elche, ciertos parámetros de calidad tras un almacenamiento de dos meses a 10 °C. Esta estrategia podrá ser de interés en otras variedades y/o frutales, siendo necesaria su continua investigación para el estudio de aspectos distintos a los aquí presentados.

**Palabras clave:** antocianinas, fenoles, acidez, sólidos solubles, firmeza

## Proteína PeAfpA: optimización de su producción biotecnológica y aplicación en patosistemas postcosecha

C. Ropero<sup>1</sup>, J.F. Marcos<sup>1</sup> y P. Manzanares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Avda. Agustín Escardino, 46980, Paterna (Valencia), [cropero@iata.csic.es](mailto:cropero@iata.csic.es)

### Resumen

La proteína antifúngica PeAfpA de *Penicillium expansum* presenta gran interés agroalimentario debido a su elevada estabilidad y potente actividad antifúngica frente a un amplio rango de hongos fitopatógenos, constituyendo una herramienta potencial en el control post-cosecha. En este trabajo se han evaluado distintas estrategias biotecnológicas con las que optimizar la producción de PeAfpA en *Penicillium chrysogenum*. La producción heteróloga de PeAfpA bajo el control de su propio promotor *afpa* ha permitido la correcta secreción y procesado de la proteína. La comparación de la cinética de producción a 3, 5, 7 y 10 días respecto a la cepa silvestre *P. expansum* CMP-1 resalta la existencia de un patrón de producción diferencial, que a tiempos cortos es ligeramente superior en la cepa de *P. chrysogenum*. Además, la purificación de PeAfpA mediante cromatografía de intercambio catiónico ha permitido identificar, mediante inmunodetección y huella peptídica, la secreción simultánea de las proteínas PAFB y PAFC en los sobrenadantes líquidos de la cepa sobreproductora. Por otro lado, se ha evaluado la generación de versiones quiméricas de PeAfpA con el objetivo de incrementar su rendimiento de producción, para lo que se diseñó una versión dimérica y dos versiones quiméricas basadas en su combinación con la proteína Sca de *Penicillium digitatum*. Sin embargo, ninguno de los transformantes de *P. chrysogenum* fueron capaces de sintetizar las proteínas diseñadas biotecnológicamente. Finalmente, la evaluación *in vivo* del efecto protector de PeAfpA permitió identificar una capacidad de inhibición leve del crecimiento de *P. digitatum* y *P. italicum* en limones que deberá ser confirmada en trabajos posteriores.

**Palabras clave:** proteínas antifúngicas, postcosecha, hongo filamentoso, limón, producción biotecnológica



## **Sustancias de origen natural frente a compuestos comerciales de origen artificial: efecto sobre la prolongación del almacenamiento refrigerado de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y el mantenimiento de compuestos bioactivos**

E. Bernabé-García, M.C. Ruiz-Aracil, F. Guillén, J.M. Valverde

Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [ester.bernabe@goumh.umh.es](mailto:ester.bernabe@goumh.umh.es)

### **Resumen**

El cultivo del tomate es uno de los más importantes a nivel nacional, de hecho, España es uno de los principales países exportadores. Los tomates son frutos con una vida útil muy corta, y pese a que la refrigeración suele ser una buena herramienta para alargar la vida útil del tomate puede provocar daños que impide su comercialización o consumo. En este estudio hemos evaluado el efecto de distintos tratamientos postcosecha con demostrada efectividad en la reducción de estas fisiopatías, ya que son capaces de incrementar la tolerancia de los tomates a las bajas temperaturas. Para ello se ha comparado un compuesto comercial de origen artificial con un elicitor presente de forma natural en los diferentes órganos de las plantas. Los elicitores en los tejidos vegetales inducen cambios fisiológicos a partir de los cuales se activan mecanismos similares a las respuestas de defensa afectando así al metabolismo de la planta. Tras aplicar los tratamientos y una vez evaluados los frutos se observó que mantuvieron la calidad general retrasando la degradación de los compuestos bioactivos. Así, los elicitores naturales aplicados afectaron al contenido endógeno de compuestos bioactivos presentes en los tomates en comparación con los frutos controles o los tratados con sustancias de origen artificial. Por tanto, la utilización de compuestos de origen natural podría sustituir o permitir la reducción de compuestos de origen artificial ampliamente utilizados en la comercialización de estos frutos. De esta forma se fomentaría una comercialización más sostenible dado el origen natural de estos compuestos.

**Palabras clave:** Conservación, calidad, podredumbres, carotenos, clorofilas



## **Aplicación de tratamientos post-cosecha para incrementar la calidad durante el almacenamiento de aguacate (*Persea americana* M.)**

M.I. Madalina-Ilea, M.C. Ruiz-Aracil, J.M. Valverde, M. Nicolás, F. Guillén.

Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [mihaela.ilea@alu.umh.es](mailto:mihaela.ilea@alu.umh.es)

### **Resumen**

Las frutas tropicales en general son productos con una vida útil corta, debido principalmente a la deshidratación y ablandamiento que sufren estos frutos durante su almacenamiento en postcosecha. La refrigeración es una herramienta útil a la hora de preservar frutas tropicales, sin embargo y pese a los beneficios que las bajas temperaturas conllevan sobre la vida útil, estas suelen provocar en las frutas tropicales en general y en el aguacate en particular desórdenes fisiológicos. La elevada sensibilidad que presentan los aguacates a las bajas temperaturas da lugar importantes daños tanto en la piel como en el interior del fruto. En la piel, el colapso de los tejidos incrementa las pérdidas de peso imposibilitando la comercialización al igual que los pardeamientos internos provocados por la refrigeración. En este trabajo evaluamos el efecto en la reducción de estos daños por distintos tratamientos aplicados en aguacates almacenados a temperaturas subóptimas (5°C). Para ello comparamos la extensión de vida útil mediante la aplicación de sustancias artificiales de síntesis o con la aplicación de compuestos de origen natural, ambos con actividad demostrada frente a las alteraciones que las bajas temperaturas pueden provocar en otros productos vegetales. Los tratamientos aplicados de forma independiente mejoraron varios parámetros de la calidad general del fruto en comparación con los controles durante el almacenamiento, controlando además la incidencia de los daños causados por la conservación frigorífica ensayada. Además, los elicitores naturales aplicados incrementaron el contenido en compuestos bioactivos presentes en estos frutos en comparación con los frutos controles o los tratados con sustancias de origen artificial. Por tanto, la utilización de compuestos de origen natural podría sustituir compuestos de origen artificial ampliamente utilizados en la comercialización de estos frutos mejorando la sostenibilidad ya que estos compuestos son propios de los tejidos de la planta.

**Palabras clave:** Vida útil, polifenoles, refrigeración, comercialización, metabolismo



## **Aprovechamiento de un subproducto de la industria de aceituna para el desarrollo de alimentos con un valor añadido**

M. Ródenas<sup>1</sup>, M.J. Giménez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup> y P.J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [marina.rodenas@alu.umh.es](mailto:marina.rodenas@alu.umh.es)

### **Resumen**

La industria de aceituna que elabora productos encurtidos conlleva un problema ambiental de especial relevancia y de complicada solución tecnológica, económica y social como es la generación de salmueras residuales. Por otro lado, en los procesos de acondicionamiento posteriores a la elaboración de aceitunas de mesa, como pueden ser las operaciones de deshuesado y relleno de la aceituna, se generan unos residuos grasos que terminan siendo arrastrados en las aguas residuales de estas industrias. La particularidad de este trabajo se basa en la extracción de compuestos de alto valor añadido a partir de residuos resultantes del proceso de industrialización de aceitunas, cuyo contenido en ácidos grasos, compuestos fenólicos y sustancias de otra índole podrían hacerlos susceptibles de ser considerados como materia prima de interés para la elaboración o enriquecimiento de otros alimentos. Los resultados obtenidos determinaron que las características físico-químicas y funcionales del aceite y la salmuera, generados como subproductos en la industria de aceituna, los convertían en materias primas potenciales de alto valor tecnológico. Por ello, se desarrollaron, en primer lugar, nuevas formulaciones del relleno de las aceitunas (sabor anchoa, pimienta y limón) utilizando el aceite residual como subproducto que mostraron una mayor aceptabilidad global por parte de los consumidores, así como una mayor viscosidad frente a los rellenos comerciales elaborados con alginato de sodio. Por último, se abordó desarrollar concentrados salinos al 10 % que incrementaron el contenido de fenoles totales en coliflor, zanahoria y cebolla encurtida, así como al 5 y 10 % durante distintos tiempos de inmersión (1, 2 y 3 horas) para elaborar boquerones en vinagre. Finalmente, los resultados obtenidos nos permitirán convertir un subproducto en coproducto, resolviendo parcialmente un problema medioambiental, y otorgando un valor añadido a nuestro producto final.

**Palabras clave:** aceite residual, antioxidantes, emulsión, encurtidos, salmuera



## **Mejora de la conservación de la granada “Mollar de Elche” mediante tratamientos precosecha con Jasmonato de Metilo**

A.M. Codes-Alcaraz<sup>1</sup>, A. Dobón-Suárez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup>, S. Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [anacodes97@gmail.com](mailto:anacodes97@gmail.com)

### **Resumen**

En este trabajo se estudia el efecto de los tratamientos con Jasmonato de metilo (JaMe) a la concentración de 5 mM mediante vía foliar, en distintas parcelas de granados, distribuidas dentro de la DOP “Granada Mollar de Elche”. El objetivo ha sido analizar los frutos tratados y controles una vez sometidos a una conservación frigorífica (6-8 °C) desde el momento de la recolección hasta mediados del mes de enero. Para ello, se ha analizado la resistencia de las granadas a los daños por frío y sus propiedades físico-químicas y se observó una mejora de su aspecto externo e interno con una reducción de los daños respecto a los frutos control. En conclusión, el tratamiento mejoró la calidad de la granada en el proceso de conservación, lo que aumentaría considerablemente su aceptación por parte de los consumidores y sus posibilidades de exportación hacia mercados internacionales.

**Palabras clave:** Granada, Jasmonato de Metilo, Daños por frío, conservación, calidad.



## Efecto de la aplicación postcosecha de ácido nitroprusiato de sodio sobre la calidad de limón ecológico

A. Del Cerro<sup>1</sup>, A. Dobón-Suarez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup>, M. Giménez<sup>1</sup> y P.J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, [alvaro.cerro@goumh.umh.es](mailto:alvaro.cerro@goumh.umh.es)

### Resumen

España es el primer exportador mundial de cítricos para el consumo en fresco. Las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades de poscosecha constituyen uno de los principales problemas del sector español de los cítricos. Las enfermedades poscosecha en cítricos son controladas aplicando fungicidas químicos en los almacenes antes de su conservación. Sin embargo, la creciente preocupación social de los peligros para la salud y el medio ambiente relacionados con el uso de tratamientos químicos de síntesis ha hecho que aumente la demanda de productos ecológicos, haciendo necesario el desarrollo de métodos alternativos no contaminantes. El nitroprusiato de sodio (NPS) es un donante de óxido nítrico (ON) en solución acuosa, compuesto que regula diversos procesos en las plantas, incluyendo crecimiento, desarrollo y defensa de las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tratamientos poscosecha con NPS en limón sobre la calidad durante la conservación en frío. Los limones ecológicos de la variedad Primofiori fueron sumergidos en una disolución acuosa de NPS 0,1 y 0,5 mM durante 5 minutos. Los resultados mostraron que la aplicación de NPS en poscosecha retrasó las pérdidas de calidad en los frutos e incrementó la resistencia reduciendo las podredumbres en frutos. Por tanto, la aplicación poscosecha de NPS podría ser una herramienta eficaz para mantener la calidad y extender la vida útil en limón ecológico.

**Palabras clave:** pérdida de peso, firmeza, podredumbres, compuestos bioactivos.



## Melatonina aplicada como tratamiento en campo incrementa los sistemas antioxidantes en las cerezas ‘Prime Giant’

A. Carrión-Antolí<sup>1</sup>, F. Badiche<sup>1</sup>, J.M. Lorente-Mento<sup>2</sup>, F. Guillén<sup>1</sup>, S. Castillo<sup>1</sup>, M. Serrano<sup>2</sup>, D. Valero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante. [alberto.antoli@umh.es](mailto:alberto.antoli@umh.es)

<sup>2</sup> Dept. Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2. 03312, Orihuela, Alicante.

### Resumen

Recientemente, se ha descrito a la melatonina como un regulador del desarrollo con efectos en retrasar la senescencia e inducir tolerancia a distintos tipos de estrés, tanto abióticos como bióticos. Además, se ha encontrado que tiene un papel importante en la maduración de los frutos y en algunas de sus propiedades de calidad. En este trabajo se evaluó el efecto de la aplicación de melatonina (a concentraciones 0,1, 0,3 y 0,5 mM) a cerezos (*Prunus avium* L.) de la variedad ‘Prime Giant’, durante el desarrollo del fruto en el árbol, sobre los sistemas antioxidantes, tanto enzimáticos (catalasa, ascorbato peroxidasa y peroxidasa) como no enzimáticos (fenoles y antocianinas), en las cerezas recién recolectadas y después de 7, 14 y 21 días de conservación a 2 °C. Los resultados mostraron que los tratamientos con melatonina incrementaron significativamente la concentración de compuestos antioxidantes como antocianinas y fenoles, tanto en las cerezas recién recolectadas como durante su conservación, al igual que otros parámetros de calidad, como tamaño del fruto, firmeza y color. En general, estos efectos fueron mayores con la concentración 0,3 mM, por lo que fue en estos frutos en los que se analizaron los enzimas antioxidantes catalasa (CAT), ascorbato peroxidasa (APX) y peroxidasa (POD). La actividad de los enzimas CAT y APX en el momento de la recolección, fue superior en las cerezas de los árboles tratados con melatonina que en la de los árboles control y aunque en tanto en los frutos control como en los tratados disminuyeron durante la conservación, se mantuvieron a niveles más elevados en estos últimos. Así pues, se concluye que los tratamientos con melatonina incrementaron los parámetros de calidad de las cerezas y los mantuvieron durante su conservación, lo que se atribuye a un aumento de sus sistemas antioxidantes, tanto enzimáticos como no enzimáticos, que contribuirían a una eliminación más eficaz de los radicales libres asociados con el proceso de senescencia.

**Palabras clave:** *Prunus avium*, fenoles, antocianinas, color, catalasa, peroxidasa, ascorbato peroxidasa

### Melatonin applied as a field treatment increases antioxidant systems in 'Prime Giant' cherries

#### Abstract

Recently, melatonin has been described as a developmental regulator with effects on delaying senescence and inducing tolerance to different types of stress, both abiotic and biotic. In addition, it has been reported to play an important role in fruit ripening and in some of their quality properties. In this work, the effects of the application of melatonin (at concentrations 0.1, 0.3 and 0.5 mM) to cherry trees (*Prunus avium* L.) cv. 'Prime Giant', during the development of the fruit in the tree, on the antioxidant systems, both enzymatic (catalase, ascorbate peroxidase and peroxidase) and non-enzymatic (phenols and anthocyanins), were evaluated after 0, 7, 14 and 21 days of storage at 2 °C. Results showed that melatonin





treatments significantly increased the concentration of antioxidant compounds, such as anthocyanins and phenols, both in freshly harvested cherries and during storage, as well as other quality parameters, such as fruit size, firmness and color. In general, these effects were greater with the 0.3 mM concentration, so it was in these fruits that the antioxidant enzymes catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX) and peroxidase (POD) were analyzed. The activity of the CAT and APX enzymes at the time of harvest was higher in the cherries of melatonin trees treated than in those of control trees. In fruits from control and treated trees CAT and APX activities decreased during storage, but they remained at higher levels in the latter. Thus, it is concluded that the melatonin treatments increased the quality parameters of sweet cherries and maintained them during storage, which is attributed to an increase in the antioxidant systems, both enzymatic and non-enzymatic, contributing to a more efficient elimination of free radicals associated with the senescence process.



## Eliminación de etileno con un reactor de luz ultravioleta con titanio y su efecto sobre brócoli en condiciones de conservación

A. Guirao<sup>1</sup>, P. García-Ponsoda<sup>1</sup>, S. Castillo<sup>1</sup>, F. Guillén<sup>1</sup>, M. Serrano<sup>2</sup> y D. Martínez-Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dto. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, CIAGRO-Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: [alberto.guirao@goumh.umh.es](mailto:alberto.guirao@goumh.umh.es)

<sup>2</sup> Dto. Biología Aplicada, EPSO, CIAGRO-Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante

### Resumen

El etileno es un hidrocarburo gaseoso a temperatura ambiente que posee actividad fito-hormonal e interviene en numerosos eventos metabólicos de los vegetales y en el proceso de maduración y senescencia. La exposición al etileno puede darse de forma externa por contaminaciones o por la producción endógena de los propios vegetales, pudiéndose acumular durante la comercialización como en la conservación en cámaras, transporte o envases. En este trabajo se evalúa la capacidad de foto-oxidación de etileno exógeno de un reactor de óxido de titanio que dispone de una lámpara de luz ultravioleta (UV) de 185 nm. Se analiza el efecto del reactor sobre la calidad de cabezas de brócoli (*Brassica oleracea* cv. Itálica) en contacto con etileno durante 24 horas y se compara con brócolis tratados con etileno y sin etileno y sin la presencia del reactor. Una vez concluido el tratamiento, los brócolis se conservaron durante 21 días a 2°C, analizando cada 7 días los cambios de calidad de las cabezas de brócoli como cambios de color, pérdida de peso, tasa de respiración, firmeza, compacidad de las pellas y valoración visual de las mismas. Las cabezas de brócoli expuestas a etileno y con la presencia del reactor frente a las que estaban expuestas solo a etileno exhibieron menores cambios en todos los parámetros de calidad evaluados ( $p < 0,05$ ), siempre mostraron una mayor retención de compacidad de las cabezas, menores pérdidas de peso, menor variación del color y menor tasa de respiración durante toda la conservación frigorífica. Se puede concluir que las pellas expuestas al etileno y con el reactor se mantuvieron en mejor estado comercial tras la exposición a etileno, sin la aparición de amarillamiento y una mayor compacidad, que aquellas que no lo estuvieron.

**Palabras clave:** postrecolección, *Brassica oleracea*, foto-oxidación, calidad, fisiopatías.



## **Efecto de una trampa de ozono acoplada a un eliminador de etileno fotocatalítico: caso práctico en tomate Raf.**

P. García-Ponsoda, A. Guirao, J.M. Valverde, D. Valero y D. Martínez-Romero

Dto. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, CIAGRO-Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: paula.garcia08@goumh.umh.es

### **Resumen**

El etileno es la hormona de maduración de las frutas, estimula la senescencia, produce fisiopatías y alteraciones en los vegetales durante la postcosecha. En este sentido, es necesario reducir su presencia en cámaras de almacenamiento. Actualmente existen diferentes sistemas para reducir el etileno ambiental, uno de ellos es el eliminador de etileno fotocatalítico de dióxido de titanio con luz ultravioleta. El inconveniente que presenta este catalizador es la emisión de ozono al ambiente, cuya acumulación puede tener efectos perjudiciales sobre los vegetales, las personas e incluso materiales metálicos. En este trabajo, se emplea una trampa de ozono acoplada al catalizador de etileno para evitar que el ozono producido pase al ambiente de las cámaras frigoríficas. Para medir la eficacia de la trampa de ozono, se dispusieron dos habitáculos, uno control y otro conectado al reactor, a los cuales se introdujo etileno. Además, en este trabajo se evalúa el efecto que tenía el catalizador sobre la calidad durante la conservación de tomates cv. Raf. Los habitáculos que tenían el catalizador y se les añadía etileno fueron los que mostraron una menor concentración de etileno y ozono a lo largo del experimento ( $p < 0.001$ ). Los tomates que estaban en presencia del catalizador mantuvieron los parámetros de calidad, pérdida de peso, color, firmeza, así como una menor tasa de respiración y emisión de etileno a lo largo de todo el almacenamiento. En conclusión, el reactor de etileno con incorporación de la trampa de ozono es capaz de eliminar todo el etileno exógeno en torno a los frutos, siendo capaz de retardar la maduración de los tomates y mantener su calidad.

**Palabras clave:** calidad, *Solanum lycopersicum*, postcosecha, catálisis, fisiopatías.



## **Evaluación de las condiciones de almacenamiento de hojas de *Aloe vera* para su comercialización en fresco**

A. Campaña<sup>1</sup>, P. García-Ponsoda<sup>1</sup>, A. Guirao<sup>1</sup> y D. Martínez-Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Politécnica Superior de Orihuela-Universidad Miguel Hernández (Ctra. Beniel km 3.2 03312, Orihuela, Alicante, España)  
[annacampabel@gmail.com](mailto:annacampabel@gmail.com)

### **Resumen**

La creciente comercialización de las hojas de *Aloe vera* para su consumo en fresco es necesario conocer y establecer las condiciones ideales de conservación para mantener su propiedades organolépticas y funcionales. Debido a que no hay información al respecto, en este trabajo se plantea un experimento para evaluar las condiciones de conservación frigorífica de las hojas de *Aloe vera*. Para ello, se recolectaron las hojas de finca experimental de la EPSO de la UMH y se conservaron a 20, 10 y 2°C durante 60 días, analizándolas con una periodicidad de 15 días. Se observó que las hojas de *Aloe vera* que fueron conservadas a 2°C, a partir del segundo muestreo ya presentaban daños por frío en la zona basal de la hoja con la aparición de coloración violácea. Además, presentaron una mayor tasa de respiración y fueron las que sufrieron mayor pérdida de peso, mayores cambios de coloración y de firmeza a lo largo de su conservación, así como un menor rendimiento de gel. Sin embargo, su contenido en polifenoles y la actividad antioxidante fue más elevada en comparación con las hojas almacenadas a 20 y 10°C. Por otro lado, las condiciones de almacenamiento a 10°C fueron las más beneficiosas para la conservación de las hojas enteras de *Aloe vera*. Por lo tanto, se puede concluir que para conservar la calidad organoléptica y evitar daños por frío en las hojas, las mejores condiciones de almacenamiento son a 10°C, sin embargo, sería interesante estudiar otras condiciones de almacenamiento y determinar su contenido nutricional y ver como estas condiciones influyen la calidad.

**Palabras clave:** *Aloe barbadensis* Mill, refrigeración, poscosecha, calidad, daños por frío



## **Estudio del contenido en polifenoles de cuatro variedades de alcachofa (*Cynara scolymus L.*): aptitud para cuarta gama**

M. Giménez-Berenguer<sup>1</sup>, M. J. Giménez<sup>1</sup>, P. Carbonell<sup>1</sup>, J. A. Cabrera<sup>1</sup> y P. J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante. e-mail: [marina.gimenez02@goumh.umh.es](mailto:marina.gimenez02@goumh.umh.es)

### **Resumen**

El elevado contenido en polifenoles de los capítulos de alcachofa produce un mayor pardeamiento tras su procesado, lo que dificulta su utilización en cuarta gama. En trabajos previos se han encontrado importantes diferencias en el contenido en polifenoles de distintas variedades de alcachofa, así como entre el tipo de los capítulos (principales o guías, secundarios o segundos y terciarios o terceros, según su orden de desarrollo). En este trabajo se ha estudiado el contenido en polifenoles de los capítulos tras la recolección comercial de las variedades de alcachofa Blanca de Tudela, Lorca, Tupac y Green Queen, tratando individualmente tanto las plantas como los capítulos. Las cuatro variedades fueron cultivadas en una parcela experimental de la EPSO-UMH, entre los meses de agosto de 2020 y mayo de 2021, siguiendo las prácticas habituales de la zona. Entre los factores estudiados, la variedad ha explicado el X% de la variabilidad, las plantas el Y%, el tipo de capítulo el Z% y la semana de corte el W%. Los resultados de este trabajo confirman los obtenidos previamente, confirmando la variedad y el tipo de capítulo como los factores que más afectan al contenido de polifenoles de los capítulos de alcachofa.

**Palabras clave:** capítulo floral, compuestos bioactivos, pardeamiento, alcachofa mínimamente procesada



## **Esteroles vegetales en matrices líquidas: obtención e incorporación en una bebida de frutas**

M. Alvarez-Henao<sup>1</sup>, J. Londoño-Londoño<sup>2</sup> y C. Jimenez-Cartagena<sup>2</sup>

<sup>1</sup> facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, 050010, Medellín, Colombia.

email: [mariavictoriaah@gmail.com](mailto:mariavictoriaah@gmail.com)

<sup>2</sup> Sosteli Group SAS. 055430. El Retiro- Antioquia, Colombia

### **Resumen**

Los fitoesteroles (FE), son metabolitos secundarios similares al colesterol, tanto en función como en estructura, difieren de este último por la cadena lateral del núcleo ciclopentanoperhidrofenantreno. Se encuentran ampliamente distribuidos en toda la naturaleza y han llamado la atención en diferentes campos debido a su asociación con la reducción del colesterol en sangre. En este trabajo, la extracción de FE se hizo a partir del bagazo de caña de azúcar, mediante la tecnología de fluidos supercríticos con variaciones en la presión y adición de co-solvente. El extracto obtenido fue encapsulado mediante secado por atomización empleando diferentes agentes encapsulantes, para luego ser incorporados en jugo de naranja. En el cual, se evaluando variables como: pH, SDT, conductividad y aceptación sensorial en el tiempo a través de dos temperaturas (10 y 20°C). Se evaluó la inhibición del colesterol en micelas mixtas del extracto y las micropartículas obtenidas, así como la bebida de naranja con adición de FE en micropartículas, mediante un estudio de bioaccesibilidad con un modelo de digestión in vitro simulado. Como conclusión, se presenta que la bebida con adición micropartículas de FE, proporciona una inhibición del 80% del colesterol presente en las micelas de la digestión simulada, sugiriendo que es posible contar con una alternativa de alimento funcional con FE en una matriz acuosa para la población en general.

**Palabras clave:** Fitoesteroles, fluidos supercríticos, encapsulación, bioaccesibilidad



## **Efecto de endulzantes alternativos sobre la biodisponibilidad y bioactividad de antocianos y flavanonas de una bebida de maqui-limón**

V. Agulló<sup>1</sup>, R. Domínguez-Perles<sup>1</sup> y C. García-Viguera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Fitoquímica y Alimentos Saludables (LabFAS), Grupo Calidad, Bioactividad y Seguridad, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, CEBAS-CSIC, Murcia, España. [vagullo@cebas.csic.es](mailto:vagullo@cebas.csic.es)

### **Resumen**

La ingesta excesiva de azúcares, principalmente a través de bebidas azucaradas, se ha relacionado con un aumento de la incidencia de diversas enfermedades metabólicas. La necesidad de reducir dicha ingesta, a la vez que aumentar el consumo de frutas y verduras, ha llevado al desarrollo de nuevas bebidas a base de frutas, ricas en compuestos bioactivos y nutrientes. El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la biodisponibilidad de los (poli)fenoles (principalmente antocianos y flavanonas) de una nueva bebida, elaborada a base de maqui (*Aristotelia chilensis*) y cítricos (base de limón), utilizando edulcorantes alternativos al azúcar (estevia y sucralosa), con el fin de determinar la posible influencia de los mismos tras la ingestión, por voluntarios sanos. Para ello se llevó a cabo la ingesta en agudo de la nueva bebida, y se caracterizaron sus metabolitos, en plasma sanguíneo y orina, centrándose especialmente en la influencia de los endulzantes en la absorción intestinal. Del mismo modo se realizó la ingesta en crónico durante 60 días de la bebida y se evaluó el perfil cuantitativo de dichos compuestos bioactivos en plasma y orina. Los resultados obtenidos sugieren que los (poli)fenoles de la nueva bebida son biodisponibles y se metabolizan, dando lugar a una amplia diversidad de derivados, a la vez que se produce un efecto acumulativo de los mismos, tras la ingesta prolongada de las bebidas. Estos resultados sirven para proponer que la estevia y la sucralosa son alternativas al azúcar, ya que, en algunos casos proporcionan una mayor biodisponibilidad de los compuestos estudiados.

**Palabras clave:** Estevia, sucralosa, azúcar, intervención dietética, metabolitos



## Influencia de edulcorantes sobre compuestos bioactivos en un sistema modelo

A. Bica<sup>1,2</sup>, V. Agulló<sup>2</sup> y C. García-Viguera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández, 03312, Orihuela, Alicante, España y [alexandra.bica@goumh.umh.es](mailto:alexandra.bica@goumh.umh.es)

<sup>2</sup> Laboratorio de Fitoquímica y Alimentos Saludables (LabFAS), Grupo Calidad, Bioactividad y Seguridad, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, CEBAS-CSIC, Murcia, España.

### Resumen

Existe una tendencia hacia la búsqueda de nuevas formulaciones de bebidas ricas en compuestos bioactivos, con propiedades beneficiosas para la salud, con bajo contenido en azúcar, debido a su posible relación con diferentes enfermedades metabólicas. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la interacción entre distintos flavonoides (antocianos y flavanonas) y edulcorantes (estevia y sucralosa) alternativos al azúcar, presentes en una bebida funcional de maqui y cítricos. Para ello, se ha empleado un sistema modelo consistente en: 1) maqui, 2) cítricos y 3) mezcla de ambos ingredientes, a los que se adicionaron los distintos edulcorantes. Las mezclas se almacenaron durante un mes tanto en refrigeración (5°C) como a temperatura ambiente (25°C), para estudiar dichas interacciones a lo largo del tiempo. En el caso de los antocianos, se observaron pérdidas en torno a un 20-30% tras un mes de refrigeración, mientras en 15 días fueron de un 50% a temperatura ambiente, con independencia del edulcorante. Respecto a las flavanonas, las pérdidas fueron menores, al tratarse de compuestos más estables: 10-20% en refrigeración durante un mes y 20% a temperatura ambiente tras 15 días. Sin embargo, esta pérdida de flavanonas se ve disminuida a un 5% en refrigeración, en el modelo con adición de azúcar, sugiriendo que este edulcorante podría tener un efecto estabilizante sobre las mismas. Como conclusión, podemos afirmar que ninguno de los edulcorantes estudiados afecta negativamente a los compuestos bioactivos, ya que no se observaron diferencias respecto a los controles (sin edulcorante), tampoco existiendo diferencias entre edulcorantes, a excepción de lo comentado con el azúcar y las flavanonas.

**Palabras clave:** Azúcar, sucralosa, estevia, antociano, flavanona, maqui, cítricos



## Microencapsulación de *L. Plantarum* en cápsulas simples y de doble capa: efecto de las condiciones térmicas y la digestión gastrointestinal sobre la viabilidad probiótica

E. López-Martínez<sup>1</sup>, MJ. Frutos<sup>2</sup> y E. Valero-Cases<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández, Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Ctra. Beniel km 3,2 03312 Orihuela, Alicante. e-mail: <sup>1</sup>[evelin.lopez@goumh.umh.es](mailto:evelin.lopez@goumh.umh.es); <sup>1</sup>[e.valero@umh.es](mailto:e.valero@umh.es)  
<sup>2</sup>[mj.frutos@umh.es](mailto:mj.frutos@umh.es)

### Resumen

Los probióticos son microorganismos vivos que administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped. Las técnicas de microencapsulación, permiten la introducción de probióticos en los alimentos mejorando su supervivencia. El objetivo de este trabajo fue la microencapsulación de *Lactobacillus plantarum* en cápsulas sin recubrimiento y con recubrimiento para evaluar el efecto de protección sobre la viabilidad de *L. plantarum* frente al proceso de producción, al estrés secuencial durante el proceso de digestión gastrointestinal *in vitro* y a condiciones de alta temperatura (50-80 °C). La encapsulación se realizó usando la técnica de extrusión en matriz de alginato de sodio al 2 %, goma xantana y glicerol. Mientras que, para la doble capa, se usó agar-agar para crear una cubierta protectora. También se analizaron las propiedades fisicoquímicas como el diámetro, actividad de agua, capacidad de rotura e hidratación. Los resultados mostraron la encapsulación de doble capa, mejoró la supervivencia del probiótico frente al proceso de digestión gastrointestinal y del tratamiento térmico frente a las células sin encapsular.

**Palabras clave:** alginato, probiótico, supervivencia, digestión *in vitro*, extrusión.



## Variabilidad de los parámetros de calidad funcional y sensorial de la canela molida

C. Muñoz-Ezcurra<sup>1</sup>, M. Cano-Lamadrid<sup>1</sup>, E. Sendra<sup>1</sup>, F. Hernández<sup>2</sup> y L. Lipan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández, Grupo de Investigación “Calidad y Seguridad Alimentaria”, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, km 3.2, Orihuela, 03312 Alicante; [carmen.munoz11@goumh.umh.es](mailto:carmen.munoz11@goumh.umh.es); [marina.canol@umh.es](mailto:marina.canol@umh.es); [leontina.lipan@goumh.umh.es](mailto:leontina.lipan@goumh.umh.es); [esther.sendra@umh.es](mailto:esther.sendra@umh.es)

<sup>2</sup> Universidad Miguel Hernández, Grupo de Investigación “Producción y Tecnología Vegetal”, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, km 3.2, Orihuela, 03312 Alicante; [francisca.hernandez@umh.es](mailto:francisca.hernandez@umh.es)

### Resumen

En el mercado se pueden encontrar principalmente dos tipos de canela, *Ceilán* (*Cinnamomum verum* y *Cinnamomum zeylanicum*) conocida como “canela verdadera” y la canela *Cassia* (*Cinnamomum cassia*). En rama, ambas pueden diferenciarse fácilmente, sin embargo, en polvo apenas se distinguen, siendo *Ceilán* a menudo adulterada con *Cassia*. La principal diferencia entre ambas es su contenido en cumarina y precio comercial, presentando la *Cassia* un precio inferior y un mayor contenido en cumarina. El objetivo de este trabajo ha sido caracterizar distintas canelas disponibles en el mercado español comparándolas con las canelas auténticas de *Ceilán* y *Cassia*. Para ello, se han analizado diferentes parámetros de calidad: humedad, actividad de agua (aw), color, ácidos orgánicos (AO), azúcares, actividad antioxidante (AA), contenido de fenoles totales (CFT), y análisis sensorial (AS). Los resultados mostraron que la humedad varió entre 7-14% y la aw entre 0,4-0,6. Las coordenadas de color CIELab ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ ) registraron valores entre 36,2-47,5, 8,5-16,2 y 25,2-32,3, respectivamente. El CFT varió entre 14,1 y 137,9 g kg<sup>-1</sup>. Los AO mayoritarios fueron ácido cítrico, málico, succínico, propiónico y butírico, mientras que los azúcares identificados fueron sacarosa, glucosa y fructosa. La AA (ABTS<sup>+</sup>, DPPH<sup>+</sup> y FRAP) osciló entre 61,7-226,1, 880,3-950,4 y 52,7-273,5 mmol kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Respecto al AS, en general, los atributos más característicos fueron “dulce”, aroma a “Ceilán”, “Cassia”, y “pimienta”, siendo *Cassia* la muestra con mayor intensidad de olor a canela. La gran variabilidad observada entre los parámetros estudiados demuestra la necesidad de la mención del tipo de canela en el etiquetado del producto final.

**Palabras clave:** *Cinnamomum verum*, *Cinnamomum cassia*, *Ceylon*, polifenoles totales, azúcares



## Comparación de distintos parámetros de quesos curados de oveja DOP Manchego (Denominación de Origen Protegida) vs no-DOP.

K. A. Iglér Mari<sup>1</sup>, E. Sendra<sup>2</sup>, A. Valdés García<sup>3</sup>, A. Beltrán Sanahuja<sup>4</sup>, R. Pesci De Almeida<sup>5</sup> y M. Cano Lamadrid<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312.

E-mail: [Kilian-anja.igler@goumh.umh.es](mailto:Kilian-anja.igler@goumh.umh.es)

<sup>2</sup>Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Universidad de Alicante, Ctra de San Vicente del Raspeig. San Vicente del Raspeig, Alicante. 03690.

### Resumen

La Denominación de Origen Protegida (DOP) es una figura de calidad europea que ampara a diversos productos españoles como son algunos quesos, cuyas características y calidad se basan en el lugar que son producidos. El aspecto externo de algunos de estos quesos curados son comunes a otros quesos elaborados en el territorio español: formatos de 1Kg y de 2,5-3Kg, cilíndricos, con o sin marca de pleita en superficie. Muchos consumidores, incluso comerciantes, utilizan el término “Manchego” para referirse a otros quesos no amparados por dicha DOP. En este trabajo se analizan quesos curados de leche de oveja comerciales, de aspecto externo similar, cinco de ellos con DOP (Manchego y Roncal) y cinco no-DOP. Los parámetros analizados han sido: color, textura, pH, humedad, actividad de agua y perfil de azúcares y ácidos orgánicos. Adicionalmente se ha realizado un análisis sensorial de los quesos. Se han realizado análisis estadísticos de los resultados para comprobar si existen diferencias significativas de los parámetros en función de la protección en DOP, obteniéndose que la luminosidad, las coordenadas de color  $a^*$  y  $b^*$ , el porcentaje de deformación, la humedad, la actividad de agua y la galactosa poseen valores significativamente superiores en aquellos quesos no-DOP. La fuerza de rotura, la fuerza máxima y el ácido láctico presentan valores significativamente superiores en aquellos quesos con DOP. Estos resultados apuntan a que los quesos DOP se ponen en el mercado con mayor grado de maduración que los quesos no-DOP.

**Palabras clave:** quesos curados, marcas de calidad, propiedades físicas y sensoriales.



## Leche fermentada enriquecida con *Cinnamomum cassia* y *Cinnamomum verum* molida: efecto de la canela en la fermentación y calidad del yogur

A. E. Vargas<sup>1</sup>, M. Cano<sup>1</sup> y E. Sendra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312. E-mail:

[Alexandra.vargas@goumh.umh.es](mailto:Alexandra.vargas@goumh.umh.es)

### Resumen

En el mercado se pueden encontrar principalmente dos tipos de canela: canela de Ceilán (*Cinnamomum verum*) y cassia (*Cinnamomum cassia*). A pesar de presentar apariencia similar, muestran características sensoriales y precio diferentes. Actualmente buena parte de los consumidores evitan o reducen el consumo de azúcar, en algunos alimentos la adición de canela puede aportar además del aroma característico, capacidad edulcorante y antioxidante. El objetivo principal es conocer la adecuación del uso de ambas especies de canela en diferentes concentraciones (0,5 % y 1,5%) en yogures realizados con una formulación estándar (leche entera esterilizada, 4 % leche en polvo desnatada) y un cultivo de yogur liofilizado con *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus* y *Lactobacillus lactis*. Los parámetros estudiados para evaluar la calidad tecnológica, funcional y sensorial fueron: curva de acidificación, análisis de pH, recuento de *Lactobacillus* y *Streptococcus*, sinéresis (composición del suero), color, textura, perfil de ácidos orgánicos y azúcares y ensayo de capacidad antioxidante, junto con la aceptación del consumidor. Al final de la vida útil (30 días) se realizaron las principales determinaciones para conocer la evolución durante el almacenamiento en refrigeración (4°C). El principal resultado obtenido fue que la especie *C. Cassia* modificó la curva de acidificación y tuvo efecto inhibitorio sobre las poblaciones de *Streptococos*. Además, afectó negativamente a la estabilidad del gel, la textura y el color. Desde el punto de vista tecnológico la adición de 0,5 % de canela de ambas especies es aceptable y solo lo es la concentración de 1,5 % de *C. verum*.

**Palabras clave:** leche fermentada, canela, clean label, I+D+i



## **Caracterización de las flores y estigmas de *Crocus sativus* L. argelino y su valor como alimento.**

R. Vicente<sup>1</sup>, D. Cerdá<sup>1</sup>, E. Valero<sup>1</sup> y MJ. Frutos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Calidad y Seguridad Alimentaria, Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel, Km. 3,2, 03312, Orihuela (Alicante), e-mail: [rocio.vicente@goumh.umh.es](mailto:rocio.vicente@goumh.umh.es)

### **Resumen**

El resumen puede coincidir con el presentado para evaluación o cambiar ligeramente adaptándose a las necesidades del artículo completo. El azafrán (*Crocus sativus* L.) se utiliza como especia por sus características organolépticas relacionadas con sus propiedades colorantes y aromatizantes. Además, esta especia también posee propiedades antioxidantes debido a sus compuestos fenólicos y flavonoides. Sin embargo, las diferencias entre las áreas de producción con respecto al cultivo pueden dar como resultado una diferencia tanto de calidad sensorial como nutricional y tecnológica del producto final. En este trabajo se ha analizado la composición próxima, humedad y cenizas, azúcares y ácidos orgánicos de las flores y estigmas de muestras de azafrán de origen argelino. Además, también se ha determinado su pH, acidez, color y actividad del agua. Los compuestos fenólicos totales del azafrán se determinaron utilizando HPLC de fase reversa (RP). La capacidad antioxidante se determinó mediante tres métodos distintos: ABTS, DPPH y FRAP. Los resultados mostraron que tanto el estigma como la flor del azafrán argelino poseían actividad antioxidante. Las flores tenían un alto contenido de cenizas y azúcares, en cambio, los estigmas fueron la parte de la flor con menor contenido de azúcares. Estos resultados hacen que el azafrán argelino pueda considerarse como una fuente potencial de extractos bioactivos para el desarrollo de ingredientes bioactivos, pudiéndose ser utilizados para producir alimentos funcionales y contribuyendo así al aprovechamiento de los biorresiduos obtenidos en la producción del azafrán.

**Palabras clave:** Actividad antioxidante, azafrán, estigma, flor, ingrediente funcional.



## Estudio del grado de implementación de *Clean Label* en alimentos de gran consumo en España: propuestas de mejora.

N. Jiménez-Redondo<sup>1</sup>, M. Cano-Lamadrid<sup>1</sup> y J. M. Valverde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312. E-mail: [nuria.jimenez01@alu.umh.es](mailto:nuria.jimenez01@alu.umh.es) ; [marina.canol@umh.es](mailto:marina.canol@umh.es) ; [jm.valverde@umh.es](mailto:jm.valverde@umh.es)

### Resumen

Existe una tendencia a un etiquetado claro y con menor presencia de aditivos en los alimentos. En este sentido, ha surgido el concepto *Clean Label* el cual representa la respuesta de la industria alimentaria a esta demanda. Este trabajo tiene por objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre las definiciones de *Clean Label* y se ha realizado un estudio de evaluación de etiquetas de alimentos en supermercados para conocer el grado de implementación de este concepto en determinados grupos de alimentos en diversos puntos de venta nacionales. La clasificación de los grupos de alimentos fue por sistema de producción, por origen de las materias primas y por elaborador. Se ha desarrollado un *check-list* para obtener datos reales y realizar propuestas de mejora en aquellos etiquetados poco implantados, indicando alternativas para sustituir los aditivos que contengan en su formulación por otros ingredientes que puedan ofrecer la misma función tecnológica. Los ítems utilizados más importantes en el *check-list* son los siguientes: i) libre de aditivos, ii) libre de números E, iii) libre de organismos modificados genéticamente, iv) reducido en químicos, v) libre de alérgenos, vi) sostenible y, vii) natural, entre otros. En la actualidad, no hay legislación sobre *Clean Label*, ni existe una definición ampliamente aceptada a nivel mundial. Sin embargo, los consumidores exigen información clara en las etiquetas de los alimentos, y las empresas alimentarias ya están atendiendo dicha demanda dentro de un marco no regulado.

**Palabras clave:** etiquetado, ingredientes, aditivos, libre de y *check-list*.



## **Elaboración de cerveza artesana sin alcohol enriquecida funcionalmente con brotes de brócoli ecológico**

J. Gerth<sup>1</sup>, A. Dobón-Suarez<sup>1</sup>, M.E. García-Pastor<sup>1</sup>, M. Giménez<sup>1</sup> y P.J. Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, [jumano.gerth@goumh.umh.es](mailto:jumano.gerth@goumh.umh.es)

### **Resumen**

El mercado de la cerveza artesana ha crecido de forma significativa durante los últimos años en muchos países del mundo. Los consumidores exigen más variedad y calidad, así como productos más saludables que puedan contribuir al bienestar humano. En este sentido, el uso de nuevos ingredientes que confieren a las cervezas características distintivas ha promovido la inclusión de ingredientes funcionales en el proceso de elaboración. Por otro lado, la búsqueda de productos más naturales, saludables y respetuosos con el medio ambiente, han impulsado la demanda de productos ecológicos. En este trabajo de investigación se ha desarrollado una nueva cerveza artesana sin alcohol, enriquecida con brotes de brócoli ecológicos (1% p/v) adicionados en la etapa final de fermentación, con el fin de aportar nuevos sabores e incrementar la presencia de compuestos bioactivos con efectos beneficios para la salud. Una vez elaboradas las cervezas se realizó una destilación a vacío para obtener las cervezas sin alcohol. La adición de brotes de brócoli dio lugar a cerveza con diferencias significativas en el color (EBC) y amargor (° IBUs) con respecto a las cervezas control, siendo estas diferencias menores en las cervezas sin alcohol. En cuando al perfil sensorial de las cervezas elaboradas, las cervezas con brotes de brócoli presentaron mayor intensidad para los atributos floral, herbal-vegetal y tierra-cuero. Por el contrario, la adición de brotes de brócoli disminuyó la percepción para los atributos malta-galleta, tostado o caramelo. En todas las cervezas elaboradas suplementadas con brotes de brócoli se obtuvo un mayor contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante con respecto a la cerveza control. Por tanto, el desarrollo de estas nuevas cervezas suplementadas con brotes de brócoli ecológicos podría constituir una fuente de compuestos bioactivos con efectos beneficiosos para la salud.

**Palabras clave:** elaboración artesanal, fenoles, actividad antioxidante, análisis sensorial.



## Revisión científica y visión del sistema de alertas RASFF del contenido de metales pesados en alimentos

R. M. Franco-Calderón<sup>1</sup>, E. Sendra<sup>1</sup> y M. Cano-Lamadrid<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312. E-mail: [rosa.franco@alu.umh.es](mailto:rosa.franco@alu.umh.es); [esther.sendra@umh.es](mailto:esther.sendra@umh.es); [marina.canol@umh.es](mailto:marina.canol@umh.es)

### Resumen

Los «contaminantes» son sustancias que no han sido añadidas intencionadamente a los alimentos, pero que se encuentran en los mismos como resultado de las distintas etapas que siguen a lo largo de toda la cadena alimentaria. En los alimentos se puede encontrar diferentes tipos de contaminantes, entre los que se encuentran los contaminantes abióticos. Dentro de este grupo, los metales pesados son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para el ser humano. La revisión bibliográfica sobre el contenido en diferentes alimentos se focalizó en cuatro de ellos: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Plomo (Pb) y Mercurio (Hg). Además, se realizó una recopilación de las alertas alimentarias de los cuatro metales pesados en la base de datos RASSF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) en el periodo indicado: 01.01.2020 a 31.03.2021. El último informe oficial RASFF por parte de la Unión Europea es del año 2019. Una vez realizada la búsqueda, se contabilizaron 56, 13, 3 y 48 notificaciones para mercurio, plomo, arsénico y cadmio, respectivamente. Entre las notificaciones de Hg, el grupo de pescado y productos de pescados fue el que presentó mayor número, 98,2%. Es importante resaltar que Italia fue el país donde hubo un mayor número de notificaciones por mercurio, siendo este un 48,21%. En el caso del Pb, el grupo de alimentos con el porcentaje más alto de notificaciones fue el de alimentos dietéticos, complementos alimenticios y alimentos enriquecidos, con un 30,80%. El país con mayor número de notificaciones por plomo fue Austria, con un 23,08%. A pesar de la baja cantidad de notificaciones relacionadas con el arsénico en el período estudiado, se puede resaltar que los grupos de alimentos implicados con un 33% fueron “frutas y verduras”, “crustáceos y sus productos” y “alimentos dietéticos, complementos alimenticios y alimentos enriquecidos”. Por último, en relación al Cd, el grupo de alimentos con un mayor porcentaje de notificaciones fue el de cefalópodos y sus productos, con un 35,4%. El país con mayor número de notificaciones por cadmio fue Italia, con un 22,92%.

**Palabras clave:** mercurio, plomo, arsénico, cadmio, EFSA, AESAN, FAO



## Composición nutricional y actividad antioxidante del azafrán (*Crocus sativus*, L.) y sus subproductos florales para el desarrollo de nuevos ingredientes funcionales

D. Cerdá-Bernad<sup>1</sup>, E. Valero-Cases<sup>1</sup> y M.J. Frutos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Cta. De Beniel, 03312, Orihuela; e-mail: [dcerda@umh.es](mailto:dcerda@umh.es)

### Resumen

El azafrán (*Crocus sativus* L.) y sus subproductos florales son materias primas adecuadas y accesibles para la producción de ingredientes sostenibles y con un alto contenido de compuestos bioactivos. Considerando que solo se utilizan los estigmas de la flor para su uso como especia, el sistema de producción actual está generando varios cientos de toneladas de desechos de tépalos, lo que representa una enorme falta de rentabilidad y sostenibilidad, ya que se necesitan alrededor de 350 kg de tépalos (230.000 flores) para producir 1 kg de azafrán. Así, el objetivo principal de este estudio es valorizar tanto el azafrán como sus subproductos florales a través de su uso como fuente de extractos bioactivos, para que el azafrán se transforme en un recurso agronómico más rentable y sostenible. Se han determinado tanto en el azafrán como en sus subproductos florales la composición proximal, el contenido de fibra dietética (FD), la concentración de azúcares y ácidos orgánicos, las propiedades antioxidantes mediante DPPH y ABTS, y la concentración de polifenoles totales (TPC). Los subproductos florales del azafrán (materia seca) presentaron: 8% de ceniza, 26% FD total, 8% de proteínas y 5% de grasa, respecto al azafrán que presentó: 10% de ceniza, 21% de FD total, 13% de proteínas y 6% de grasa. Además, los resultados mostraron que existía una correlación entre el contenido fenólico y la capacidad antioxidante tanto en los estigmas como en los tépalos, siendo los valores máximos obtenidos de los subproductos florales:  $32,82 \pm 2,23$  mg GAE/g de peso seco (TPC);  $107,40 \pm 1,95$  mmol de Trolox/100 g de peso seco (DPPH) y  $50,99 \pm 2,51$  mmol de Trolox/100 g de peso seco (ABTS); respecto a las muestras de azafrán:  $44,80 \pm 2,30$  mg GAE/g de peso seco (TPC);  $278,92 \pm 8,37$  mmol Trolox/100 g de peso seco (DPPH) y  $142,22 \pm 5,23$  mmol Trolox/100 g de peso seco (ABTS). Por otro lado, tanto el azafrán como sus subproductos florales presentaron altas concentraciones de glucosa y fructosa. En cuanto a los ácidos orgánicos, el azafrán mostró contenidos en ácido láctico, málico y fórmico y una menor cantidad de ácido oxálico. Los subproductos florales del azafrán mostraron también ácido láctico y málico, además de propiónico y un menor contenido de ácido fumárico. En conclusión, estos resultados aportan nueva información sobre la composición, el potencial antioxidante y los compuestos funcionales presentes tanto en el azafrán como en sus subproductos florales, representando fuentes innovadoras sostenibles de compuestos bioactivos, que podrían utilizarse para el desarrollo de nuevos ingredientes y productos funcionales sostenibles con un alto valor añadido.

**Palabras clave:** flor del azafrán; contenido fenólico; ingredientes con valor añadido; compuestos bioactivos; sostenibilidad.

### Nutritional composition and antioxidant activity of saffron (*Crocus sativus*, L.) and its floral by-products to develop new functional ingredients

D. Cerdá-Bernad<sup>1</sup>, E. Valero-Cases<sup>1</sup> y M.J. Frutos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Cta. De Beniel, 03312, Orihuela; e-mail: [dcerda@umh.es](mailto:dcerda@umh.es)

## Abstract

Saffron (*Crocus sativus* L.) and its floral by-products are suitable and affordable raw materials for the production of sustainable bioactive healthy food ingredients. Considering that only stigmas are used for saffron spice, the current production system is generating several hundreds of tons of tepal wastes, representing an enormous lack of profitability and sustainability, since around 350 kg of tepals (230.000 flowers) are necessary to produce 1 kg of saffron. Thus, the main objective of this study is to value both saffron and its floral by-products through their use as a source of bioactive extracts, and ingredients so that saffron could become a more profitable and sustainable agronomic resource. The proximate composition, dietary fiber (DF), the content of sugars and organic acids, the antioxidant properties by DPPH and ABTS assays, and the total polyphenols concentration (TPC) were determined in saffron and its floral by-products. Saffron floral by-products (dry matter) had 8% of ash, 26% of total DF, 8% of proteins and 5% of lipids, while saffron presented: 10% of ash, 21% of total DF, 13% of proteins and 6% of lipids. Furthermore, the results showed that there was a correlation between the phenolic content and the antioxidant capacity both on stigmas and tepals, being the maximum values those obtained in saffron floral by-products:  $32.82 \pm 2.23$  mg GAE/g dw (TPC);  $107.40 \pm 1.95$  mmol Trolox/100 g dw (DPPH) and  $50.99 \pm 2.51$  mmol Trolox/100 g dw (ABTS); respect to the ones of saffron samples:  $44.80 \pm 2.30$  mg GAE/g dw (TPC);  $278.92 \pm 8.37$  mmol Trolox/100 g dw (DPPH) and  $142.22 \pm 5.23$  mmol Trolox/100 g dw (ABTS). Respect to the content of sugars, saffron and its floral by-products presented a high concentration of glucose and fructose. Regarding organic acids, saffron contained lactic, malic and formic acid and a lower amount of oxalic acid. Saffron floral by-products also contained lactic, malic together with propionic acid and a lower content of fumaric acid. Therefore, this research provides new information about composition, antioxidant potential and functional compounds present in saffron and its floral by-products, representing sustainable innovative sources of bioactive compounds for the development of promising sustainable added-value functional ingredients and foods.

**Keywords:** saffron flower; phenolic content; added-value ingredients; bioactive compounds; sustainability.



## Alteración de la microbiota intestinal en pacientes con COVID-19

P. Bersano-Reyes<sup>1</sup> y G. Nieto-Martínez<sup>2</sup>,

Departamento de Tecnología Alimentos, Nutrición y Bromatología, Facultad Veterinaria, Universidad Murcia,  
Campus de Espinardo, 30100 Espinardo, Murcia, España.

[pazandrea.bersanor@um.es](mailto:pazandrea.bersanor@um.es)<sup>1</sup>, Tel.: +34-622603345  
[gnieto@um.es](mailto:gnieto@um.es)<sup>2</sup>;

### Resumen

Las investigaciones han ido variando las líneas de acción, a fin de cubrir todas las áreas en las que el Covid-19 tiene algún tipo de interacción.

Dentro de las complicaciones del Covid-19 están las respiratorias como el SDRA y el SARS, las cuales han mostrado variación en la microbiota pulmonar, además de linfopenia, por lo que se han establecido distintas técnicas y tratamientos para lograr compensar a los pacientes y evitar el riesgo mayor que es la muerte. Además se han evidenciado cambios importantes en la microbiota intestinal, la cual juega un rol clave en los mecanismos de defensa, por tanto puede ser considerada como parte del tratamiento antiviral, tanto para esta pandemia como para combatir otros virus.

Es fundamental reforzar medidas preventivas y multidisciplinarias que fortalezcan a estos microorganismos, principalmente bacterias, considerando factores demográficos, socioeconómicos, nutricionales y de estilo de vida, para lograr mantener una microbiota activa y reactiva.

### Palabras claves

Microbiota intestinal, Covid-19, SARS, Intestino.

## *Alteration of the gut microbiota in patients with COVID-19*

### Abstract

The investigations have been varying the lines of action, in order to cover all the areas in which the Covid-19 has some type of interaction.

Among the complications of Covid-19 are respiratory complications such as ARDS and SARS, which have shown variation in the lung microbiota, in addition to lymphopenia, for which different techniques and treatments have been established to compensate patients and avoid the greater risk being death. In addition, important changes have been evidenced in the intestinal microbiota, which plays a key role in defense mechanisms, therefore it can be considered as part of antiviral treatment, both for this pandemic and to combat other viruses.

It is essential to reinforce preventive and multidisciplinary measures that strengthen these microorganisms, mainly bacterias, considering demographic, socioeconomic, nutritional and lifestyle factors, in order to maintain an active and reactive microbiota.

**Keywords:** Gut microbiota, Covid-19, SARS, Intestine.



## Aplicación de subproducto de mango como antioxidante en un producto de panadería

J. Rueda <sup>1</sup>, N. Ortega <sup>1</sup> y M. Guamán <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, 110251, Loja, Ecuador, e-mail: [jirueda@utpl.edu.ec](mailto:jirueda@utpl.edu.ec)

### Resumen

El siguiente estudio se divide en dos partes, la primera realizada por Ortega, (2015), quien definió los parámetros para elaborar las galletas, así mismo el tamaño de partícula de la harina de mango para ser aplicada en la elaboración de la galleta y evitar que tenga algún efecto tecnológico no deseado, también determinó la capacidad antioxidante por diferentes métodos. La segunda realizada por Rueda, (2021), el cual mide la oxidación lipídica en la galleta, a continuación, se explica mejor cada uno de los procesos de los autores ya mencionados.

Este trabajo se realizó con la finalidad de conocer la capacidad antioxidante del subproducto (harina de cáscara de mango) aplicado en una galleta. Los mangos se los adquirieron en el mercado local del cantón Loja - Ecuador, y posteriormente fueron despulpados para obtener la piel, la cual fue secada en un deshidratador de bandejas a 55 °C por 14 h, seguidamente se redujo el tamaño de partícula en un molino ultracentrífugo, el producto obtenido se lo tamizo en una criba < 250 µm. La harina obtenida se la aplico en la formulación de la galleta ya realizada por Ortega, (2015), en concentraciones de 0 %, 10 %, 15 % y 20 %, la masa de las galletas se las horneó a 150 °C por 10 minutos. La oxidación lipídica en galletas se determinó durante 72 días en periodos de aproximadamente 7 días, mediante el método Tbars, que mide el malodoraldehído (MDA) que se forma por la degradación de hidroperóxidos, compuestos generados por la oxidación de lípidos. Así mismo se determinó la cantidad de fenoles totales mediante el método Folin- Ciocalteu y capacidad antioxidante de las galletas mediante los métodos DPPH, ABTS y FRAP.

A través de los resultados se pudo comprobar que la harina de mango presenta un gran potencial para ser considerada como fuente de antioxidantes naturales y ser usado en la industria alimentaria, ya que a partir del día 16 se pudo verificar el cambio de coloración en la galleta control (sin harina de piel de mango) con respecto a las galletas que han sido reemplazadas por diferentes porcentajes de adición de harina de mango, los resultados obtenidos de los expresó en mg de mda/kg de galleta. Así mismo, se determinó que el tratamiento térmico no disminuyó la actividad antioxidante, por el contrario, el horneado condujo a un incremento, especialmente en DPPH con 19%. Así mismo, la piel de mango al ser una fuente rica en antioxidantes, al adicionar esta harina a la galleta el contenido fenólico se incrementó de 217 a 860 mg EAG/100 g BH y actividad antioxidante determinada por ABTS, DPPH y FRAP de 6 a 120 µmol ET/g BH con respecto al control (galleta sin harina de piel de mango), además se determinó que el contenido de fenoles y capacidad antioxidante no fue afectado significativamente ( $p > 0,05$ ) durante el almacenamiento.

**Palabras clave:** Subproducto de mango, Galleta, Capacidad Antioxidante, fenoles totales



## Caracterización de compuestos bioactivos de las semillas de dos cultivares de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. en condiciones homogéneas de cultivo

L. Andreu-Coll<sup>1</sup>, J. Kolniak-Ostek<sup>2</sup>, A. Kita<sup>3</sup>, J. Miedzianka<sup>3</sup>, P. Legua<sup>1</sup> y F. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Science and Microbiology, Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Ctra. Beniel, km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante. Email: [lucia.andreul@gmail.com](mailto:lucia.andreul@gmail.com)

<sup>2</sup> Department of Fruit, Vegetable and Plant Nutraceutical Technology, Worclaw University of Environmental and Life Sciences, Chelmonskiego 37 Street, 51-630 Worclaw, Poland

<sup>3</sup> Department of Food Storage and Technology, Worclaw University of Environmental and Life Sciences, Chelmonskiego 37 Street, 51-630 Wroclaw, Poland

### Resumen

Las semillas de la chumbera (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) suelen desecharse tras de la extracción de la pulpa de los frutos durante la elaboración de productos procesados. El estudio de la composición de estas semillas podría ayudar a encontrar posibles usos en las industrias cosmética y farmacéutica, alimentación animal y consumo humano como una nueva fuente de aceite y harina. En este trabajo se estudiaron las semillas de dos cultivares (“NE” y “NO”), obtenidos en la finca experimental de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO). Se determinaron los siguientes parámetros: compuestos fenólicos, actividad antioxidante (DPPH, ABTS y FRAP), porcentaje graso, perfil de ácidos grasos y contenido en proteína. Los compuestos fenólicos predominantes fueron los ácidos fenólicos y flavonoles, siendo el cultivar “NE” el que mostró una concentración más elevada de estos compuestos, así como una actividad antioxidante más elevada mediante los tres métodos utilizados. El ácido linoleico fue el ácido graso mayoritario en ambos cultivares y, aunque en el cultivar “NO” se encontró porcentaje graso más elevado, el cultivar “NE” mostró un mayor porcentaje de este ácido y ácidos grasos poliinsaturados. En cambio, en el cultivar “NO” se obtuvo un contenido más elevado de proteínas. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las semillas de ambos cultivares son una fuente excelente de nutrientes y sustancias promotoras para la salud. Además, se podrían utilizar en la industria cosmética y farmacéutica como fuente de estos compuestos. Asimismo, estos usos contribuirían a reducir la cantidad de residuos generados durante el proceso de extracción de la pulpa del fruto para la elaboración de alimentos procesados.

**Palabras clave:** chumbera, semillas, actividad antioxidante, ácidos grasos, proteínas

## Desarrollo de galletas funcionales sin gluten adaptadas a los requerimientos nutricionales de celíacos

C. Campuzano<sup>1</sup> y G. Nieto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Murcia, 30100, Murcia. [c.campuzanogallego@um.es](mailto:c.campuzanogallego@um.es)

<sup>2</sup>[g.nieto@um.es](mailto:g.nieto@um.es)

### Resumen

La enfermedad celíaca se trata de una enfermedad que se encuentra globalmente en aumento. Está influenciada tanto por factores genéticos como ambientales, pero la ingesta de gluten en personas genéticamente predispuestas desencadena una reacción autoinmune que conlleva la destrucción de las vellosidades intestinales impidiendo la correcta absorción de nutrientes. De ello, se derivan complicaciones a causa de las deficiencias nutricionales, así como diversos tipos de cánceres debido a la infiltración linfocitaria en la mucosa, lo que aumenta la tasa de mortalidad en estos pacientes. Debido a la gran heterogeneidad de los síntomas, aproximadamente el 75 % de las personas que padecen esta enfermedad se encuentran sin diagnosticar, por lo que es importante conocer y comprender los mecanismos fisiopatológicos y las manifestaciones clínicas para establecer un diagnóstico y tratamiento y evitar las complicaciones a largo plazo.

Hoy en día, el único tratamiento disponible es la dieta sin gluten mediante el consumo de productos frescos y mínimamente procesados, así como aquellos etiquetados “libres de gluten”. Sin embargo, su presencia en la gran mayoría de productos consumidos de forma cotidiana impide su completa exclusión y dificulta la remisión de los síntomas por lo que es necesario una ampliación de los productos sin gluten en el mercado.

En el presente trabajo se han descrito los puntos débiles nutricionales susceptibles de mejora de los productos sin gluten y sobre los beneficios añadidos de adicionar ingredientes naturales como son el extracto de hidroxitirosol, el polvo de hojas de *Moringa* y la *espirulina*, y también el *Psyllium*. Así, con la incorporación de estos ingredientes se persigue igualar en calidad a los productos con gluten y suplir las deficiencias encontradas en los pacientes celíacos además de aportar efectos beneficiosos para la salud derivados de su consumo.

Los resultados de los trabajos citados desvelan que el uso de ingredientes naturales en productos sin gluten supone una ventaja frente a los productos comercializados al haber obtenido unos resultados favorecedores en sus paneles sensoriales y al haber mejorado la calidad de sus preparaciones.

**Palabras clave:** hidroxitirosol, espirulina, *Moringa oleifera*, *psyllium*, sin gluten.