



# Programa y Libro de Resúmenes



Universidad  
de Jaén



Microbiología  
de los Alimentos  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MICROBIOLOGÍA

## Bienvenida

Estimados/as compañeros/as:

Es una enorme satisfacción recibirlos en el XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos de la SEM en la Universidad de Jaén. Es la primera vez que un congreso de la Sociedad Española de Microbiología se realiza en nuestra ciudad y todo el equipo de “Microbiología de los Alimentos y del Medio Ambiente” estamos trabajando para que sea una experiencia inolvidable al igual que ha ocurrido en las ediciones anteriores.

Hemos querido proyectar la transversalidad de nuestro grupo al programa científico y por ello esta edición está pensada desde la perspectiva global e inclusiva del enfoque “One Health”, con sesiones más clásicas y otras novedosas en las que se puedan sentir identificados el mayor número de investigadores. Todo ello en las instalaciones del campus de las Lagunillas de la Universidad de Jaén, una institución joven que acaba de celebrar sus primeros 25 años y que se congratula de ofrecer sus modernas infraestructuras a nuestra Sociedad.

La ciudad de Jaén es una gran desconocida, por ello os ofrecemos también un programa cultural que incluye una visita guiada por el centro histórico, sumiéndonos en sus leyendas y misterios, así como una inmersión en el mundo del aceite de oliva, del que nuestra provincia es la principal productora mundial con un mar de 66 millones de olivos que se pierde en el horizonte. Como podéis observar, en nuestro logo hemos querido incluir todos estos elementos. Además de la presencia de los olivares, domina el diseño el Castillo de Jaén, que puede divisarse desde prácticamente todos los puntos de la ciudad y que alberga el único establecimiento hotelero que conocemos con una investigación oficial por fenómenos extrasensoriales. También tiene un papel principal el famoso Lagarto de Jaén, cuya leyenda data de tiempos inmemoriales y ha sido declarada como uno de los diez Tesoros del Patrimonio Cultural Inmaterial de España. Esta historia está imbricada en innumerables tradiciones y celebraciones, incluso en las más recientes y heterodoxas. Finalmente, es posible que alguien reconozca, en el diseño del logo, el homenaje que hemos querido rendir a una de las bebidas fermentadas alcohólicas más simbólicas de la ciudad, desaparecida un tiempo y recuperada más recientemente y que aún sirve de emblema para muchos movimientos culturales y de reafirmación. Estamos deseando compartir con vosotros estas y muchas otras cosas. Feliz estancia en Jaén.

## Comité de Honor

- Excmo. Sr. D. Juan Manuel Moreno Bonilla. Presidente de la Junta de Andalucía
- Sr. D. Juan Gómez Ortega. Rector Magnífico de la Universidad de Jaén
- Ilmo. Sr. D. Julio Millán Muñoz. Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de Jaén
- Ilmo. Sr. D. Francisco Reyes Martínez. Presidente de la Excma. Diputación Provincial
- Ilmo. Sr. Jesús Manuel Estrella Martínez. Delegado del Gobierno de la Junta de Andalucía en Jaén
- Sra. D<sup>ª</sup>. Catalina Madueño Magdaleno. Subdelegada del Gobierno en Jaén
- Sr. Miguel Moreno Carretero. Decano de la Facultad de Ciencias Experimentales
- Sr. Dr. D. Antonio Ventosa Uceró. Presidente de la Sociedad Española de Microbiología
- Sr. Dr. D. Gonzalo Doroteo García de Fernando Minguillón. Presidente del Grupo de Microbiología de Alimentos de la SEM

## Comité Organizador

- Presidente: Antonio Gálvez del Postigo Ruiz
- Vicepresidenta: Magdalena Martínez Cañamero
- Secretaria: Rosario Lucas López
- Tesorera: Elena Ortega Morente
- Vocales:
  - Rubén Pérez Pulido
  - M<sup>a</sup> José Grande Burgos
  - Antonio Cobo Molinos
  - Javier Rodríguez López
  - Laura Mena Ordoñez
  - Natalia Andújar Tenorio
  - M<sup>a</sup> Belén Iglesias Valenzuela

## Comité Científico

- Antonio Gálvez del Postigo Ruiz. Universidad de Jaén
- Magdalena Martínez Cañamero. Universidad de Jaén
- Rosario Lucas López. Universidad de Jaén
- Elena Ortega Morente. Universidad de Jaén
- Rubén Pérez Pulido. Universidad de Jaén
- M<sup>a</sup> José Grande Burgos. Universidad de Jaén
- Antonio Cobo Molinos. Universidad de Granada
- Gonzalo Doroteo García de Fernando Minguillón. Universidad Complutense de Madrid
- Pablo Fernández Escámez. Universidad Politécnica de Cartagena
- Rosa del Campo Moreno. Hospital Ramón y Cajal e Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria
- José Manuel Guillamón Navarro. IATA-CSIC Valencia
- Susana Langa Marcano. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
- Carlos Alonso Calleja. Universidad de León
- Albert Bordons de Porrata-Doria. Universitat Rovira i Virgili
- Beatriz Martínez Fernández. Instituto de Productos Lácteos de Asturias, IPLA-CSIC
- Ignacio Álvarez Lanzarote. Universidad de Zaragoza
- Manuel Ramírez. Universidad de Extremadura

## Programa

## Lunes 12 de septiembre

Hora	Sesión	Ponente	Pág
18.00	Entrega de credenciales y documentación		
19.00	Acto Inaugural		
19.30	Conferencia Inaugural Microbiome in the food system: challenges and opportunities	Luca Cocolin (Universidad de Turín)	01
20.30	Cóctel de Bienvenida. Plaza de los pueblos		

## Martes 13 de septiembre

Hora	Sesión	Ponente / Moderador	Pág
09.00	Sesión 1 (LT1): Microbiota de materias primas y alimentos.	Moderador: Beatriz Martínez Fernández (Instituto de Productos Lácteos de Asturias)	
	Uso de fitobióticos, microalgas y enzimas como estrategias en la producción animal	Manuel Martínez Bueno (Universidad de Granada)	02
09.30	Comunicaciones orales seleccionadas		
	Estudio de la biodiversidad de bacterias y levaduras de envasados de aceitunas de la variedad aloreña mediante análisis metagenómico	Antonio Benítez Cabello	03
	Estudios de desafío de patógenos alimentarios en envasados de aceituna de mesa	Guiomar Denisse Posada Izquierdo	04
	Distribución de microorganismos entre la superficie y el interior en aceitunas de mesa	Elio López García	05
	Caracterización metagenómica de la población bacteriana y de los genes de resistencia antimicrobiana durante la cadena de producción de salchichón Málaga	Cristina Díaz Martínez	06
	Aplicaciones genómicas en alimentación y nutrición	María Empar Chenoll-Cuadros (Biopolis S.L. Health & Wellness)	
11.00	Pausa Café y Pósteres		
11.30	Sesión 2 (LT4): Fermentaciones alcohólicas.	Moderadores: Albert Bordons (Universitat Rovira i Virgili) y Manuel Ramírez (Universidad de	

## Extremadura)

Evolución adaptativa de las levaduras vínicas a ambientes antrópicos: uso para su mejora genética	José Manuel Guillamón Navarro (IATA-CSIC de Valencia)	O7
Microbiología cervecera. Visión práctica de las fermentaciones alcohólicas	Núria Feliu Besora (Mahou-San Miguel)	O8
<b>12.30 Comunicaciones orales seleccionadas</b>		
Efecto sinérgico de la combinación de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) con dosis subletales de sulfitos (SO <sub>2</sub> ) en la inactivación de <i>Saccharomyces bayanus</i> y <i>Brettanomyces bruxellensis</i> en vino.	Carlota Delso	O9
¿Supone <i>Aspergillus flavus</i> un riesgo en los viñedos?	Belén Patiño Álvarez	O10
<b>13.00 Asamblea del Grupo Especializado SEM</b>		
<b>13.30 Comida y visita pósteres</b>		
<b>15.30 Sesión 3 (LT6): Resistencia a antibióticos. One Health.</b>		
Resistencia a los antibióticos desde el enfoque OneHealth. El caso de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina.	Moderador: Antonio Gálvez del Postigo (Universidad de Jaén) Carmen Torres Manrique (Universidad de la Rioja)	O11
<b>16.00 Comunicaciones orales seleccionadas</b>		
Propiedades anti-oxidantes, anti-inflamatorias y anti-bacterianas de extractos de hoja de olivo frente a cepas de <i>Helicobacter pylori</i> resistentes a antibióticos	José Manuel Silván Jiménez	O12
Caracterización del microbioma y resistoma de industrias de productos cárnicos fermentados.	José Francisco Cobo Díaz	O13
Prevalencia y factores asociados a la colonización de enterobacteriales productores de beta-lactamasas de espectro extendido en la provincia de Tarragona (España)	Pedro Moral Parras	O14
<i>Enterobacter cloacae</i> complex productores de beta-lactamasas procedentes de vegetales de consumo directo y su entorno de producción.	Ángel Alegría	O15
Aislamiento, identificación y resistencia a antibióticos de <i>Enterococcus</i> spp. en canales de pollo	Lucía Gómez Limia	O16

Estimación por citometría de flujo del porcentaje de supervivencia tras el tratamiento con tetraciclina en células de <i>Listeria monocytogenes</i> previamente expuestas o no expuestas a dosis bajas de biocidas	Cristina Rodríguez-Melcón	O17
La adaptación a hipoclorito sódico se asocia con modificaciones en la susceptibilidad a los antibióticos y en el perfil proteómico en <i>Salmonella</i> Enteritidis	Camino González Machado	O18
Estudio prospectivo del perfil fenotípico de resistencia a antibióticos en la cadena alimentaria andaluza	Araceli Bolívar Carrillo	O19

### 18.00 Visita Guiada por Jaén

## Miércoles 14 de septiembre

Hora	Sesión	Ponente / Moderador	Pág
09.00	<b>Sesión 4 (LT5): Intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias</b>	<b>Moderador: Carlos Alonso Calleja (Universidad de León)</b>	
	Intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias. Su importancia en la Salud Pública y la Vigilancia Epidemiológica en Andalucía	Rafael Martínez Noguerras (Hospital Universitario de Jaén. Colegio Oficial de Médicos de Jaén)	O20
09.30	<b>Comunicaciones orales seleccionadas (10+5 min)</b>		
	Supervivencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en salmuera de aceitunas de mesa verdes estilo español o Sevillano	Antonio Valero Díaz	O21
	Citotoxicidad en aislados de <i>Aeromonas</i> provenientes de productos vegetales frescos y agua de riego.	Alberto Pintor-Cora	O22
	Caracterización genotípica de aislamientos de <i>Staphylococcus aureus</i> obtenidos a partir de leche y queso	Aitor Atxaerandio Landa	O23
	Prevalencia y cuantificación de las células de <i>Salmonella enterica</i> de diferentes estados fisiológicos presentes de forma natural en carne de ave	Sarah Panera-Martínez	O24

Detección de genes implicados en la formación de celulosa mediante análisis del pangenoma en aislamientos de <i>Arcobacter butzleri</i>	Adrián Salazar Sánchez	O25
Papel que juegan las bacterias viables no cultivables en el agua de lavado y adhesión y recuperación en el producto lavado: ¿Existe un riesgo?	María Isabel Gómez Galindo	O26
<b>11.00 Pausa Café y Pósteres</b>		
<b>11.30 Sesión 5a (LT2 y LT3): Probióticos, Bacterias Lácticas y Microbiota intestinal.</b>	<b>Moderadoras: Susana Langa (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) y Magdalena Martínez Cañamero (Universidad de Jaén)</b>	
El doble significado de los probióticos	Leónides Fernández (Universidad Complutense de Madrid)	O27
Modulación de la microbiota intestinal a través de la dieta	Rosa del Campo (Hospital Universitario Ramón y Cajal)	O28
<b>12.30 Comunicaciones orales seleccionadas (10+5 min)</b>		
Interacciones bacteriocina-bacteriófago en <i>Lactococcus</i>	Claudia Rendueles	O29
Estudio de la actividad bactericida de péptidos antimicrobianos producidos por bacterias ácido-lácticas aisladas de animales salvajes	Lara Pérez Etayo	O30
Desarrollo de quesos funcionales con extracto de alcachofa y la cepa <i>Bifidobacterium longum</i> INIA P132	Antonia Picon	O31
Aplicación de bacterias ácido-lácticas seleccionadas para el biocontrol de <i>Listeria monocytogenes</i> en quesos "Torta del Casar"	Irene Martín Tornero	O32
<b>11.30 Sesión 5b (LT7): Seguridad Microbiológica en la Industria Alimentaria. Análisis de riesgos y Microbiología Predictiva.</b>	<b>Moderador: Pablo Fernández Escámez (Universidad Politécnica de Cartagena)</b>	
Hacia un nuevo paradigma en la concepción del uso de modelos predictivos en la gestión de la seguridad alimentaria	Antonio Valero Díaz (Universidad de Córdoba)	O33
<b>12.00 Comunicaciones orales seleccionadas (10+5 min)</b>		
La temperatura y la actividad de agua influyen	Laura Rabasco Vílchez	O34

sobre la probabilidad de germinación de *B. cinerea* en sistemas modelo de fresa.

Evaluación de modelos predictivos que consideran la variabilidad de cepas de *Salmonella* spp. expuestas a tratamientos térmicos dinámicos Alberto Garre O35

Control de la producción de ocratoxina A de *Aspergillus westerdijkiae* en jamón curado mediante microorganismos autóctonos Eva Cebrián O36

Evaluación del efecto antiocrotogénico de *Debaryomyces hansenii* y *Staphylococcus xylosum* frente a *Penicillium nordicum* en jamón curado Elia Roncero Benavente O37

Efecto de agentes de biocontrol sobre la calidad de los embutidos curado-madurados Micaela Álvarez O38

### 13.30 Comida y Pósteres

#### 15.30 Sesión 6 (LT9): Nuevas tecnologías en conservación de alimentos.

**Moderador: Ignacio Álvarez (Universidad de Zaragoza)**

Bioconservantes derivados de bacteriófagos y endolisinas Pilar García Suárez (Instituto de Productos Lácteos de Asturias, IPLA-CSIC) O39

#### 16.00 Comunicaciones orales seleccionadas (10+5 min)

Ensayos de evolución dan lugar a cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a aceite esencial de naranja Daniel Berdejo Martínez O40

Evaluación de la eficacia de levaduras del género *Hanseniaspora* para controlar el desarrollo de *B. cinerea* mediante la producción de compuestos orgánicos volátiles Alicia Rodríguez Jiménez O41

#### 16.30 Salida buses. Visita al Museo de la Cultura del Olivo

#### 21.00 Cena de clausura. Restaurante Cerro Puerta

## Jueves 15 de septiembre

Hora	Sesión	Ponente / Moderador	Pág
9.00	<b>Sesión 7 (LT8): Biotecnología y Transferencia del Conocimiento. (10+5 min)</b>	<b>Moderador: Fco Javier Sallago Bernal (Colegio Oficial de Biólogos)</b>	
	MALDI Biotyper® e IR Biotyper® - la solución completa de Bruker para la confirmación/identificación y tipado de microorganismos en microbiología de alimentos	Francesc Marquez (Bruker Española)	
	Efecto de la sal sobre el metabolismo de la levadura de alimentos <i>Debaryomyces hansenii</i>	Francisco Solano Ruiz Pérez	O42
	<i>Debaryomyces hansenii</i> , una levadura con potencial biotecnológico real en la industria alimentaria de embutidos y productos cárnicos curados.	Francisco Javier Ruiz Castilla	O43
	Análisis de cepas autóctonas de la levadura <i>Debaryomyces hansenii</i> como agentes de biocontrol ante hongos indeseados en productos cárnicos curados.	Helena Chacón-Navarrete	O44
	Aplicación de Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje como alternativa al método tradicional para la producción de extractos de levadura	Alejandro Berzosa	O45
	Desarrollo de un método basado en impedancia para la detección de residuos antibióticos en carne y animal vivo	María Jesús Serrano Andrés	O46
	Estudio de la aplicación en seguridad alimentaria de extractos de plantas comunes en la región Mediterránea con capacidad antimicrobiana: una evaluación meta-analítica.	Olga María Bonilla Luque	O47
11.00	<b>Pausa Café</b>		
11.30	<b>Acto de clausura. Parlamentos y Entrega de Premios</b>		
	Resumen de los premios a la mejor tesis del grupo de Tecnología de los Alimentos 2018-2021		
	Conferencia de clausura del Premios Joven		

## Relación de pósteres en la convocatoria

Título	Nombre	Pág
Estudio de la actividad antimicrobiana de <i>Lactococcus lactis</i> MP11 y <i>Pediococcus acidilactici</i> MP14 frente a <i>Staphylococcus aureus</i> en un modelo cárnico	Manuela Fernández Álvarez et al.	P01
Evaluación de la contribución de levaduras con propiedades tecnológicas, a las propiedades sensoriales de quesos de pasta blanda	Santiago Ruiz-Moyano et al.	P02
Una nueva especie de aspergillus productora de aflatoxinas aislada de la caña de azúcar brasileño	Josué J. Silva et al.	P03
Evolución cuantitativa de <i>Campylobacter</i> a lo largo de la cadena alimentaría. Riesgo asociado a los preparados y productos cárnicos de aves.	Mari Ángeles Castaño Garrido et al.	P04
Vigilancia de especies de <i>Vibrio</i> en Bivalvos comercializados en la Región de Murcia durante el periodo 2019-2021.	Ana María Sánchez Cánovas et al.	P05
Determinación de los niveles de resistencias a antibióticos en una colección de cepas aisladas de langostino	Belén Iglesias Valenzuela et al.	P06
Determinación de la resistencia a antibióticos en cepas bacterianas aisladas de muestras de aliño procesadas o no por alta presión hidrostática	Javier Rodríguez López et al.	P07
Estudio de tolerancia a metales en cepas de <i>Salmonella enterica</i> subsp. enterica serotipo 4,5,12:i:-	Ainhoa Arrieta-Gisasola et al.	P08
Cinética de activación y germinación de esporos de <i>B. weihenstephanensis</i> frente a tratamientos físicos y químicos	Maika Salvador et al.	P09
Caracterización bioquímica de GluLm de <i>Limosilactobacillus mucosae</i> INIA P508 y su papel en la desglicosilación de flavonoides y secoiridoides en alimentos de origen vegetal	José Antonio Curiel Gámiz et al.	P10
Efectos de una bebida de soja fermentada por <i>Bifidobacterium pseudocatenulatum</i> INIA P815 en la fertilidad y perfil lipídico en un modelo murino de pre-menopausia.	Ana Ruiz de la Bastida et al.	P11
Microbiota Intestinal, Hipertensión y Sistema Renina-Angiotensina Intrarrenal	Marina Hidalgo Pestana et al.	P12
Estudio de bacterias lácticas procedentes de la mucosa intestinal murina tras la ingesta de dietas ricas en grasas.	Antonio Cobo Molinos et al.	P13
Estudio del efecto antimicrobiano in vitro de polifenoles del aceite de oliva sobre enterococos intestinales aislados de	Natalia Andújar Tenorio et al.	P14

ratones alimentados con diferentes dietas altas en grasa.		
Microbiota intestinal murina y su relación con variables fisiológicas tras seis semanas de dieta enriquecida en aceite de oliva virgen o mantequilla.	Natalia Andújar Tenorio et al.	P15
Metabolismos de levaduras potencialmente probióticas de 10 prebióticos comerciales	María Vázquez Hernández et al.	P16
Efecto de las lías de levaduras sobre la realización de la fermentación maloláctica	Violeta García Viñola et al.	P17
Caracterización de cepas de bacterias lácticas responsables de la fermentación maloláctica no deseada en vinos de la D.O. Cava	Daniel Fernández Vázquez et al.	P18
Análisis genómico de cepas de <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> productoras de ácido gamma-aminobutírico (GABA)	José Alejandro Valenzuela et al.	P19
Aislamiento de mutantes de <i>Torulaspora delbrueckii</i> resistentes a sulfuroso, etanol y alta presión de CO <sub>2</sub> para la elaboración de cava	Alberto Martínez Brígido et al.	P20
El suelo del viñedo como reservorio natural de levaduras fermentativas	Manuel Ramírez Fernández et al.	P21
Prevalencia y niveles de células de <i>Listeria monocytogenes</i> de distintos estados fisiológicos en carne de ave	Rosa Capita et al.	P22
Efecto de diferentes terpenos sobre los biofilms de <i>Listeria</i> spp.	David Jiménez de Juan et al.	P23
Nuevas especies de <i>Fusarium</i> productoras de toxinas T-2 y HT-2 en campos de avena	Jéssica Gil Serna et al.	P24
Caracterización de <i>Staphylococcus aureus</i> procedentes de industrias elaboradoras de embutidos y jamón curado	David Pérez-Boto et al.	P25
Desarrollo de nuevos biocidas naturales de origen microbiano con eficacia frente a <i>Listeria monocytogenes</i>	Mercedes de la Cruz et al.	P26
Estudio fenotípico y genético de la producción de aminas biógenas en <i>Enterococcus</i> sp. aislados de quesos tradicionales.	Daniel Abarquero Camino et al.	P27
Identificación y análisis de genes responsables de la adhesión de cepas de <i>Lentilactobacillus parabuchneri</i> productoras de histamina	Maria Agustina Sarquis et al.	P28
Efecto de varios aditivos alimentarios sobre la resistencia a antibióticos en cepas de <i>Listeria monocytogenes</i> presentes de forma natural en carne de pollo	Carlos Alonso-Calleja et al.	P29

Detección y caracterización de <i>Escherichia coli</i> productora de ESBL y/o STEC-EPEC en aislados de granjas porcinas.	Sandra Martínez-Álvarez et al.	P30
Mecanismos de resistencia antimicrobiana en aislamientos de <i>Arcobacter</i> procedentes de aguas y alimentos	Itsaso Baztarrika Uria et al.	P31
Variantes resistentes a gentamicina de <i>Salmonella</i> Typhimurium pueden mostrar resistencia cruzada frente al calor	Raúl Campillo Pérez et al.	P32
Estudio de los niveles de resistencia a antibióticos en cepas bacterianas aisladas de pulpo	Belén Iglesias Valenzuela et al.	P33
Evaluación de las propiedades bioactivas frente a <i>Helicobacter pylori</i> de un extracto de <i>Achillea millefolium</i> L. y sus fracciones obtenidas por fraccionamiento supercrítico antisolvente	Jose Manuel Silván et al.	P34
Resistencias a antibióticos en cepas de <i>Pseudomonas</i> aisladas de alimentos vegetales	Rubén Pérez Pulido et al.	P35
Identificación y determinación de los perfiles de resistencia a antimicrobianos en cepas bacterianas aisladas a partir de guacamole.	Javier Rodríguez López et al.	P36
Estudio de resistencias a antimicrobianos en cepas de <i>Campylobacter</i> spp. aisladas en pollos de engorde en la provincia de Valencia	Begoña Bort Tormo et al.	P37
Efecto sinérgico entre aceites esenciales y EDTA frente a cepas multirresistentes de <i>Pseudomonas</i> sp.	Natacha Caballero Gómez et al.	P38
Resistencia a antibióticos en cepas de <i>Escherichia coli</i> productoras de beta-lactamasas de amplio espectro.	Laura Morales Hervás et al.	P39
Efecto de la actividad de agua, la sal y el tamaño del inóculo en la fase de latencia de <i>Staphylococcus aureus</i>	Maria Clara Grossi Andade et al.	P40
Aplicación de una nanoemulsión de limoneno para la descontaminación de tomates Cherry contaminados artificialmente con <i>Listeria monocytogenes</i>	Andrea Mozzetti et al.	P41
Re-definiendo la temperatura mínima de crecimiento de <i>Salmonella</i> Enteritidis en huevo y ovoproductos: influencia de la dosis inicial y la historia térmica del ovoproducto.	Silvia Guillén et al.	P42
Modelización de la cinética de crecimiento de la cepa epidémica F2365 de <i>L. monocytogenes</i> y de su mutante que sobreexpresa PRFA en leche UHT a temperatura de refrigeración	Alba Espí Malillos et al.	P43
Aplicación de una cepa autóctona de <i>Debaryomyces hansenii</i> en la preparación de lomos ibéricos con menores concentraciones de conservantes químicos.	Helena Chacón-Navarrete et al.	P44

Aplicación de compuestos orgánicos volátiles (VOCS) procedentes de levaduras para el control de <i>Penicillium expansum</i> en manzana	Ana Martínez et al.	P45
Efecto del protocolo de aplicación de los pulsos en la eficacia de la inactivación de <i>Sacharomyces cerevisiae</i> mediante pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF)	Jorge Sanz Marínez et al.	P46
Termorresistencia y cinética de germinación de esporos de <i>Bacillus subtilis</i> 168 obtenidos en medios con actividad de agua reducida.	Víctor Freire Carrascosa et al.	P47
Caracterización y evaluación de la susceptibilidad a fagos y endolisinas de distintas cepas de <i>Staphylococcus Aureus</i>	Andrea Jurado Muñoz et al.	P48
Desarrollo de una metodología para la determinación de la concentración celular de una colonia sembrada en superficie y su relación con la eficacia de tratamientos con luz UV-C sobre la superficie de alimentos sólidos	Sebastian Ospina Corral et al.	P49
Actividad antimicrobiana de análogos de procianidinas de origen vegetal frente a microorganismos patógenos alimentarios resistentes a biocidas y antibióticos.	Daniel Cruz Sáez et al.	P50
Desarrollo de recubrimientos comestibles con pisciolina 126 para mejorar la calidad microbiológica y reducir la producción de histamina en salmón marinado	Elías González Gragera et al.	P51
Influencia del factor $\sigma_B$ en la resistencia a los pulsos eléctricos de alto voltaje dependiente de la fase y temperatura de crecimiento en <i>Staphylococcus aureus</i>	Laura Nadal Calvo et al.	P52
Desarrollo de recubrimientos comestibles bioprotectores para mejorar la seguridad alimentaria de aguacate y melón IV gama.	J. David García-López et al.	P53
Nebulización de un formulado natural para mejorar la calidad microbiana del aire en instalaciones alimentarias.	Juan José Ariza et al.	P54
Formación de biofilms en <i>Paenibacillus</i> y método de marcado con proteína verde fluorescente	Laura Mena Ordóñez et al.	P55
Actividad antimicrobiana de un compuesto parcialmente purificado de origen natural frente a diferentes patógenos	María José Grande Burgos et al.	P56
Optimización del protocolo de calentamiento de matrices sólidas mediante Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEAV): efecto en la supervivencia de <i>Listeria monocytogenes</i> 5672	Leire Astráin-Redín et al.	P57
Solución natural higienizante para la eliminación de biofilms en la industria alimentaria	Abdelkader Boutine et al.	P58

## **Comunicaciones orales**

## Microbiome in the food system: challenges and opportunities

Luca Cocolin

*University of Turin, Department of Agriculture, Forest and Food Sciences, Largo Braccini 2,  
10095 Grugliasco, Torino, Italy.*

lucasimone.cocolin@unito.it

---

### Resumen:

The food system is facing a number of challenges, which should be properly addressed by using the most appropriate strategies, based on strong scientific evidences. Increase of the world population, malnutrition and non-communicable diseases in under-developed and industrialized countries, respectively, climate change, water scarcity and land desertification are just some of the main challenges that human beings have to address in the near future. Sustainability has become a must, and modern food production systems have to be designed in order to take this into consideration.

In 2015, the World Health Organization identified 17 sustainable development goals (SDGs) to be addressed and reached by 2030 and food production can be identified as one of the main drivers to reach the objectives identified by several of them.

There is urgency in contributing to the advancement of the scientific knowledge in the context of the food system. More specifically, there is a strong evidence that current food production systems, especially those related to protein sources, are not sustainable. Food production is the largest cause of global environmental change. Agriculture occupies about 40% of global land, and food production is responsible of up to 30% of global greenhouse-gas emissions and 70% of freshwater use. In this scenario, microbiome, defined as the group of microorganisms present in a specific ecosystem, including also their functional characteristics (i.e metabolic pathways), have been identified as tools to exploit to find solutions to the above-mentioned challenges.

In this presentation, few examples will be showcased on how microbiome plays a role in gut health in productive animals (i.e chickens), in the modulation of human gut microbiome based on the diet consumed and in the production of fermented foods.

**Palabras clave:** Microbiome, Human health, Animal health, Fermented foods, Sustainability

## Uso de fitobióticos, microalgas y enzimas como estrategias en la producción animal

Manuel Martínez Bueno<sup>1</sup>, Miguel Rabelo Ruíz<sup>1</sup>, Juan Manuel Peralta Sánchez<sup>2</sup>, Claudia Teso Pérez<sup>1</sup>, Eva Valdivia Martínez<sup>1</sup>, Alberto Baños<sup>3</sup>, Juan José Ariza Romero<sup>3</sup>, Francisco Javier Alarcón<sup>4</sup>, Judit Macias Vidal<sup>5</sup>, Antonio Manuel Martín Platero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Granada/Departamento de Microbiología

<sup>2</sup>Universidad de Sevilla/Departamento de Biología Vegetal y Ecología

<sup>3</sup>DMC Research Center/Departamento de Microbiología y Biotecnología

<sup>4</sup>Universidad de Almería/Departamento de Biología y Geología

<sup>5</sup>Global Feed S.L./Departamento de I+D+i

mmartine@ugr.es

---

### Resumen:

El crecimiento exponencial de la población mundial en los últimos años, hace necesaria la búsqueda de estrategias que aumenten la producción animal, la sostenibilidad de las dietas y que estas sean respetuosas con el ambiente. En este contexto, se han propuesto como alternativas la inclusión de compuestos como enzimas, microalgas y extractos de plantas o fitobióticos.

Un extracto de plantas del género *Allium* (PTSO) utilizado como aditivo de dietas en gallinas ponedoras aumentó la cantidad y peso de los huevos, junto con un incremento en la proporción relativa de cepas potencialmente probióticas tanto en el íleon como en el colón. En el caso de lechones destetados tras 42 días de tratamiento con PTSO, la ganancia de peso y tasa de conversión del alimento fueron similares a los obtenidos con un tratamiento antibiótico y superior a los lechones controles. Esta mejora se asocia también con cambios en la estructura de las comunidades microbianas. También el uso de PTSO en la dieta de juveniles de doradas aumentó la proporción relativa de algunos géneros bacterianos beneficiosos como *Lactobacillus* junto con una disminución de potenciales patógenos.

El uso de dietas enriquecidas con microalgas en larvas de doradas, ya sea como biomasa cruda o hidrolizada de *Arthrospira platensis*, permitió mejorar la calidad nutricional del pienso sin alterar la composición de su microbiota intestinal ni inducir efectos negativos en el crecimiento de los animales. El empleo de 2,5% de *A. platensis* y *Nannochloropsis gaditana* junto con la enzima fitasa en la dieta de juveniles de lubinas se asoció con un incremento del peso corporal y otros parámetros productivos sin alterar la composición de la microbiota intestinal.

Estos resultados son prometedores en un contexto mundial donde se necesita aumentar la productividad animal, reduciendo su impacto ambiental, el uso de antibióticos o la utilización de piensos inapropiados.

**Palabras clave:** Fitobióticos, microalgas, microbiota, probiótico, fitasa

## Estudio de la biodiversidad de bacterias y levaduras de envasados de aceitunas de la variedad aloreña mediante análisis metagenómico

Antonio Benítez Cabello<sup>1</sup>, Elio López García<sup>1</sup>, Javier Ramiro García<sup>2</sup>, Verónica Romero Gil<sup>3</sup>,  
Francisco Noé Arroyo López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Consejo Superior de Investigaciones Científicas/ Instituto de la Grasa

<sup>2</sup>University of Luxembourg/ Luxembourg Centre for Systems Biomedicine

<sup>3</sup>Universidad de Córdoba

abenitez@ig.csic.es

---

### Resumen:

El objetivo del trabajo fue determinar la biodiversidad de bacterias y levaduras presentes en envasados de aceitunas de la variedad Aloreña de Málaga mediante amplificación y secuenciación del ARNr 16S y de la región ITS respectivamente, y posterior análisis metagenómico de las secuencias. Para ello se analizaron un total de 16 muestras correspondientes a salmuera y fruto. Se realizó una comparativa de las poblaciones microbianas respecto al tiempo (0, 51, 140, y 268 días) y la matriz (salmuera y fruto).

Los datos mostraron una baja diversidad tanto de las poblaciones de bacterias como de levaduras. En el caso de las primeras, se detectaron 3 grupos predominantes correspondientes a los géneros *Lactiplantibacillus* (≈60%), *Pediococcus* (≈30%) y *Celerinatantimonas* (≈10%). Se observó cómo la población de *Lactiplantibacillus* aumentaba conforme lo hacía el tiempo de envasado. Del mismo modo, la proporción relativa de secuencias de este género fue mayor en las muestras de salmuera. Es de destacar que no se encontraron géneros bacterianos patógenos, lo que indica una alta seguridad del producto final.

Respecto a la población de levaduras, fueron 4 los grupos principales detectados. Así, predominaron los géneros *Citeromyces* (≈55%), *Candida* (≈15%), *Penicillium* (≈10%), y en menor medida *Wickerhanomyces* (≈5%). Se encontró un porcentaje relativamente elevado de secuencias no asignadas. En este caso se observó que la población de *Cireromyces* disminuía ligeramente con el tiempo de envasado, a la vez que aumentaba la de *Candida*. No se encontraron grandes diferencias entre salmuera y fruto en las poblaciones de levaduras. Análisis multivariantes posteriores mostraron la relación existente entre las poblaciones de bacterias y levaduras.

Los datos revelaron, cómo el envasado de aceitunas Aloreñas sigue evolucionando a lo largo del tiempo. En este sentido, se confirmó la seguridad y estabilidad microbiológica de los mismos.

**Palabras clave:** Metagenómica, *Lactiplantibacillus*, Aceitunas, Envasados

## Estudios de desafío de patógenos alimentarios en envasados de aceituna de mesa

Guiomar Denisse Posada-Izquierdo<sup>1</sup>, Romero-Gil, V.<sup>1</sup>, Cifuentes, A<sup>1</sup>, Lopez-Garcia, E<sup>2</sup>,  
Arroyo-Lopez, F.N.<sup>2</sup>, Benitez A.<sup>2</sup>, Garcia-Gimeno, R.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Agrifood Campus of International Excellence, University of Córdoba, 14014, Córdoba, Spain.

<sup>2</sup>Food Biotechnology Department, Instituto de la Grasa (IG-CSIC), University Campus Pablo de Olavide. Building 46. 41013, Seville, Spain

bt2poizg@uco.es

---

### Resumen:

La aceituna de mesa es un vegetal fermentado de gran interés comercial para todos los países de la cuenca Mediterránea, y en particular para España, siendo el principal país productor del mundo. Las características fisicoquímicas de este producto, adquiridas durante su elaboración y envasado (pH <4,3 y %NaCl >5%), le hacen ser un alimento óptimo y seguro para su consumo. En este estudio se evaluó el riesgo de que distintos cócteles de patógenos (*Staphylococcus aureus* CECT 534, 828, 4465, 4459, 4466; *Escherichia coli* O157:H7 5947, 4783, 4782, 4267R+, 4267R-, 729, 405, GFP; *Salmonella enterica* 443, 556, 4396, 4594, 4300 y *Listeria monocytogenes* 935, 4032, 5366, 5725, 7467, 1034) pudieran crecer en aceitunas de mesa Manzanilla elaboradas según el estilo español o sevillano (tratadas con NaOH). Los ensayos de desafío fueron realizados tras inocular los patógenos a un nivel poblacional de 10<sup>6</sup> UFC/mL sobre aceitunas previamente fermentadas con un cultivo iniciador (Oleica Starter Advance) formado por diferentes cepas de bacterias ácido-lácticas (BAL) con propiedades tecnológicas y probióticas. Previo a la inoculación con las distintas especies de patógenos, se comprobó que las aceitunas contuvieran el biofilm maduro formado por BAL a un nivel poblacional >10<sup>6</sup> UFC/g. Se realizaron muestreos por triplicado, tanto en salmuera como en fruto, hasta no detectar la presencia de los distintos patógenos, lo cual fue también confirmado mediante filtración de todo el volumen de las salmueras. Los resultados obtenidos fueron similares para todos los patógenos, donde se observó que, su concentración fue disminuyendo drásticamente dentro de las primeras 48h de envasado, y que gracias al biofilm formado previamente por las BAL, los patógenos no fueron capaces de adherirse a la superficie de la aceituna durante todo el estudio (2 semanas). Por lo tanto, podemos concluir que este tipo de elaboración de la aceituna de mesa no favorece el desarrollo de patógenos alimentarios, sino todo lo contrario, provoca su inhibición.

**Palabras clave:** Supervivencia, estudios de desafío, patógenos alimentarios, envasados de aceituna de mesa

## **Distribución de microorganismos entre la superficie y el interior en aceitunas de mesa**

**Elio López García, Antonio Benítez Cabello, Antonio Garrido Fernández, Francisco Noé  
Arroyo López**  
*Instituto de la Grasa*

elopez@ig.csic.es

---

### **Resumen:**

En los últimos años varios estudios han mostrado la capacidad de ciertos microorganismos de colonizar la epidermis de la aceituna de mesa formando biofilms. La mayoría de estos trabajos que estudian el biofilm utilizan un método de homogenización mecánica (Stomacher), donde parte del fruto se destruye, liberando microorganismos, pero también células vegetales, lo que dificulta estudios metaxenómicos posteriores al obtener gran número de secuencias no asignadas o asignadas a cloroplastos. Nuestro grupo ha demostrado que se puede llevar a cabo una liberación de los mismos mediante un método no-destructivo con bombardeo por glass beads. Este método alternativo proporciona una recuperación de bacterias del ácido-láctico (BAL) algo menor que el Stomacher, en cambio, la cantidad de levaduras extraídas es mayor. Además, se obtienen una menor cantidad de secuencias asignadas a cloroplastos. En este contexto, la hipótesis establecida para este trabajo es que el método destructivo libera BAL no sólo de la superficie del fruto, sino también de los espacios intercelulares donde las levaduras, por su mayor tamaño, no pueden entrar. Para comprobarlo, se han extraído las BAL y levaduras presentes en la superficie, así como del interior del fruto, por los dos métodos descritos anteriormente. Con el objetivo de mejorar la eficacia del método no-destructivo, se ha realizado un total de 5 tratamientos de extracción secuencial. Por último, se ha realizado un genotipado de las BAL formadoras de biofilm en la superficie y las que se encuentran en los espacios intercelulares. Los resultados nos muestran que desde etapas tempranas de la fermentación se produce una entrada de las BAL en estos espacios intercelulares, pero no así de las poblaciones de levaduras.

**Palabras clave:** Aceitunas de mesa, Bacterias del ácido láctico, Biofilms, análisis metaxenómicos

## Caracterización metagenómica de la población bacteriana y de los genes de resistencia antimicrobiana durante la cadena de producción de salchichón Málaga

Cristina Díaz-Martínez<sup>1</sup>, Araceli Bolívar<sup>1</sup>, Ilario Ferrocino<sup>2</sup>, Luca Cocolin<sup>2</sup>, Kalliopi Rantsiou<sup>2</sup>, Fernando Pérez-Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentaria (ceiA3), Universidad de Córdoba, 14014, Córdoba, España.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Agrícolas, Forestales y Alimentarias, Universidad de Turín, Turín, Italia.

t42dimac@uco.es

---

### Resumen:

La transmisión de genes de resistencia a los antibióticos (ARGs) es un factor primordial en el creciente número de infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos en todo el mundo. El uso extensivo de antibióticos en granjas ha sido reconocido como el mayor contribuyente al resistoma de los animales productores de alimentos. La cadena alimentaria constituye una importante vía de transmisión de ARGs de animales a humanos.

El objetivo de este trabajo fue investigar la dinámica del microbioma así como la incidencia de ARGs durante la cadena de producción y consumo de un producto crudo-curado tradicional de Andalucía (salchichón Málaga) utilizando un enfoque metagenómico. Para ello, se recogieron muestras de heces de cerdo y humanos, pienso, canales, superficies, masa cárnica y producto final. Cada muestra fue sometida a secuenciación metagenómica de escopeta (Shotgun).

El análisis metagenómico mostró el predominio de *Pantoea* en las muestras de pienso, un microorganismo común en entornos alimentarios. Las canales de cerdo mostraron el predominio de *Anoxybacillus*, una bacteria termófila frecuentemente asociada a procedimientos de escaldado. *Lactobacillus sakei* fue el microorganismo predominante en la masa cárnica y en el producto final, ya que suele utilizarse como cultivo iniciador en la producción de embutidos fermentados. En muestras fecales de humanos se apreciaron cambios en las poblaciones microbianas tras un consumo controlado del producto, observándose la presencia de poblaciones no existentes antes del consumo, como *L. sakei*.

El seguimiento de los ARGs se realizó empleando SourceTracker, que estimó una correlación entre los ARGs presentes en el pienso asociados a las clases cefalosporina y carbapenem y la masa cárnica. El análisis de los datos genómicos permitió determinar las etapas con mayor impacto en la persistencia y/o reducción de las poblaciones microbianas resistentes en la cadena de producción de salchichón Málaga.

**Palabras clave:** metagenómica Shotgun, salchichón Málaga, cadena alimentaria, ARG, dinámica microbiana.

## **Evolución adaptativa de las levaduras vínicas a ambientes antrópicos: uso para su mejora genética**

**José Manuel Guillamón**

*Departamento de Biotecnología de Alimentos, Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (CSIC)*

guillamon@iata.csic.es

---

### **Resumen:**

Los procesos fermentativos de origen antrópico (vino, cerveza, sidra, etc.) someten a las levaduras a situaciones muy poco favorables para su desarrollo. Por tanto, las levaduras del vino han estado expuestas a condiciones de estrés durante milenios, lo que ha dado lugar a estrategias evolutivas adaptativas. Es por ello que las levaduras vínicas del género *Saccharomyces* se consideran un modelo interesante y muy valioso para estudiar los procesos de domesticación impulsados por el hombre. El auge de las tecnologías de secuenciación del genoma completo ha aportado nuevos conocimientos sobre la estructura de la población y la evolución de las levaduras vínicas. Las comparaciones entre aislados de *S. cerevisiae* de diversos orígenes han indicado que la diversidad genética y fenotípica de las cepas de esta especie se debe a una serie de mecanismos, como la heterocigosidad, variaciones nucleotídicas, reordenamientos cromosómicos, transferencia horizontal de genes o hibridación, entre otros. Estos cambios genéticos contribuyen a crear cepas genética y fenotípicamente distintas. El conocimiento que permite conectar la diversidad fenotípica con los determinantes genotípicos resultan de gran interés para diseñar programas de mejora genética de cepas de levaduras vínicas y de otros ambientes industriales específicos

**Palabras clave:** Evolución adaptativa, levaduras vínicas, mecanismos reordenación cromosómica, hibridación, mejora genética

## Microbiología cervecera. Visión práctica de las fermentaciones alcohólicas

Núira Feliu Besora

*Mahou S.A*

nfeliub@mahou-sanmiguel.com

---

### **Resumen:**

La elaboración de cerveza es un proceso de origen ancestral que ha ido evolucionando y adaptándose a la evolución de la biotecnología, tanto para ofrecer mejora en la calidad del producto como en el proceso de elaboración. En microbiología cervecera hay que considerar dos grandes áreas, por un lado la levadura de cultivo y por el otro los microorganismos alterantes. Existen una gran variedad de técnicas de análisis que cada vez están más extendidas en el sector cervecero tales como citometría de flujo, PCR, electroforesis, secuenciación de ADN, MALDI-TOF, etc, para cubrir varios objetivos. En función de la cepa que utilicemos nos encontraremos con diferentes tipos de fermentación que nos producirán productos con diferentes perfiles.

**Palabras clave:** cerveza, levadura, alterantes, microbiología

## **Efecto sinérgico de la combinación de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) con dosis subletales de sulfitos (SO<sub>2</sub>) en la inactivación de *Saccharomyces bayanus* y *Brettanomyces bruxellensis* en vino.**

**Carlota Delso , Ignacio Alvarez, Javier Raso**  
*Universidad de Zaragoza*

carlotad@posta.unizar.es

---

### **Resumen:**

A pesar de su bajo pH y de la presencia de etanol algunos microorganismos son capaces de multiplicarse en el vino. Las propias levaduras del género *Saccharomyces* responsables de la fermentación alcohólica pueden alterar vinos con azúcares residuales o la proliferación de *Brettanomyces bruxellensis* provoca cambios sensoriales muy desagradables. Actualmente, la adición de sulfitos (SO<sub>2</sub>) es la principal estrategia utilizada en las bodegas para el control microbiano. Sin embargo, su uso está siendo cuestionado debido a su efecto sintomatológico en personas alérgicas. La capacidad de los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) para inactivar células vegetativas de microorganismos a temperaturas no letales podría resultar una alternativa al SO<sub>2</sub>. En este estudio se evaluó la resistencia de *S. bayanus* y *B. bruxellensis* suspendidas en vino a distintos tratamientos PEF (10-25 kV/cm; 25-1000 μs; 40-170 kJ/kg) combinados con concentraciones subletales de SO<sub>2</sub> (10 y 25 ppm). Los resultados mostraron que incluso los tratamientos PEF menos intensos (10 kV/cm) inactivaron más de 4,0 ciclos logarítmicos en ambas levaduras inmediatamente tras el tratamiento. La posterior incubación durante 24 horas en vino de las levaduras tratadas incrementó la inactivación observada en 3,0 ciclos logarítmicos. La combinación de un tratamiento PEF moderado con dosis subletales de SO<sub>2</sub> tuvo un efecto sinérgico en la letalidad de ambas levaduras tras 24 y 96 horas de incubación en el vino obteniéndose recuentos por debajo del límite de detección (> 6.5 ciclos log). Este efecto sinérgico se atribuyó a la existencia de un porcentaje de población dañada subletalmente por los PEF en las que el SO<sub>2</sub> podría penetrar más fácilmente en el citoplasma de estas células. Estos resultados demuestran la capacidad de la tecnología PEF para el control microbiano de levaduras alterantes en vino pudiendo ser una alternativa para eliminar o reducir los niveles de SO<sub>2</sub> durante el proceso de elaboración de vino.

**Palabras clave:** Pulsos electricos de alto voltaje (PEF), vino, inactivacion microbiana, sulfitos, efecto sinergico

## ¿Supone *Aspergillus flavus* un riesgo en los viñedos?

Sara Berguices Miguel, Jéssica Gil Serna, Covadonga Vázquez Estévez, Marta García Díaz,  
Clara Melguizo , Belén Patiño Álvarez

*Universidad Complutense. Facultad de Ciencias Biológicas*

belenp@uclm.es

---

### Resumen:

El cultivo de uva representa uno de los mayores motores económicos de España. Sin embargo, los viñedos no están libres de peligro ya que en ellos se pueden encontrar hongos potencialmente tóxicos. Aunque en estudios previos se ha detectado la presencia de *Aspergillus flavus* en viñedos, hasta el momento no se había evaluado el riesgo que esto pueda suponer.

Es por eso que este estudio se enfocó en la caracterización de cepas de *A. flavus* aisladas de uvas provenientes de distintas regiones españolas. Para ello, se aisló *A. flavus* de uvas de muestras seleccionadas en las que se había detectado la especie mediante protocolos de PCR específicos y se llevó a cabo una caracterización morfológica en seis medios de cultivo: AFPA, YES, MEA, CREA, CYA así como medio base uva. Además, se hizo una extracción de aflatoxinas en los medios CYA, YES y base uva y se analizó la presencia de aflatoxina B1 mediante una cromatografía de capa fina (TLC).

Para confirmar su correcta identificación y la distinción de otros *Aspergillus* de la sección Flavi similares se extrajo ADN de los aislados cultivados en PDA y se analizó mediante secuenciación de la región parcial del gen de la beta-tubulina. Por otra parte, se confirmó mediante PCR la presencia en el genoma de los aislados de los genes necesarios para la producción de aflatoxinas.

Los resultados confirman que los once aislados correspondían a *Aspergillus flavus* y, lo que es más, que todos no solo tenían los genes necesarios para la producción de aflatoxinas, sino que eran capaces de producir aflatoxina B1.

Este estudio demuestra la presencia en los viñedos españoles de *A. flavus* que, bajo las condiciones ambientales adecuadas, podrían ser capaces de producir aflatoxinas.

Trabajo financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (RTI 2018-097593-B-C21).

**Palabras clave:** Viñedos, *Aspergillus flavus*, aflatoxinas, micotoxinas

## Resistencia a los antibióticos desde el enfoque OneHealth. El caso de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Carmen Torres Manrique

Universidad de la Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Área de Bioquímica y Biología Molecular, Grupo de Investigación OneHealth-UR, Madre de Dios 53, 26006 Logroño

carmen.torres@unirioja.es

---

### Resumen:

La Resistencia a los Antibióticos (RA) es un problema de dimensión mundial, que preocupa enormemente a las autoridades científicas y sanitarias y que compromete el tratamiento efectivo de los procesos infecciosos así como también el éxito de muchos de los avances de la medicina moderna que necesitan los antibióticos como profilaxis. Este problema está íntimamente asociado al amplio uso (y en muchas ocasiones abuso) de los antibióticos no solo en clínica humana sino también en sanidad y producción animal, y en menor medida en la agricultura. El uso de antibióticos no solo afecta a las bacterias patógenas, sino también a las bacterias comensales de la microbiota intestinal (o de otras localizaciones) de personas y de animales, ejerciendo una presión selectiva para la emergencia y diseminación de mecanismos de resistencia a los antibióticos. A través de las heces las bacterias multirresistentes pasan al ambiente y pueden contaminar las aguas, alimentos, suelos, etc. La RA es un grave problema de salud pública que incluye la sanidad humana y animal así como a seguridad de los alimentos y la sanidad ambiental. Por ello, debe abordarse desde el concepto OneHealth.

*Staphylococcus aureus* es un microorganismo comensal de la microbiota nasal de personas y de muchos animales, pero asimismo es un patógeno oportunista muy relevante. *S. aureus* resistente a meticilina (SARM) del linaje genético CCC398 fue descrito por primera vez en 2005 asociado al ganado porcino y a personas ligadas al sector ganadero y la evolución de dicho linaje en la interfaz animal-hombre en los últimos 15 años es un claro ejemplo del concepto OneHealth, que se analizará a la luz de los trabajos de investigación del grupo OneHealth-UR. Asimismo, se analizará la evolución de otros linajes de SARM de la interfaz animal-hombre y que tienen relevancia en sanidad humana y animal y repercusiones en seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** Resistencia a antibioticos, OneHealth, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, SARM, CC398

## Propiedades antibacterianas, antioxidantes y anti-inflamatorias de extractos de hoja de olivo frente a cepas de *Helicobacter pylori* resistentes a antibióticos

José Manuel Silván Jiménez<sup>1</sup>, Esperanza Guerrero-Hurtado<sup>2</sup>, Alba Gutiérrez-Docio<sup>2</sup>, Teresa Alarcón-Cavero<sup>3</sup>, Marin Prodanov<sup>2</sup>, Adolfo J. Martínez-Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Microbiología y Biocatálisis de Alimentos, Departamento de Biotecnología y Microbiología de Alimentos Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación

<sup>2</sup>Grupo de Ingredientes Alimentarios Funcionales (INGREEN), Departamento de Producción y Caracterización de Nuevos Alimentos, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación

<sup>3</sup>Departamento de Microbiología, Hospital Universitario de la Princesa. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y Microbiología, Universidad Autónoma de Madrid

jm.silvan@csic.es

---

### Resumen:

*Helicobacter pylori* (*H. pylori*) es uno de los principales patógenos humanos que afecta aproximadamente al 50% de la población mundial. Habitualmente para su tratamiento se utiliza una terapia basada en el uso combinado de al menos dos antibióticos diferentes. En los últimos años se han incrementado significativamente las cepas resistentes a los tratamientos con antibióticos, por lo que se requieren nuevas alternativas sostenibles para su tratamiento. Además, durante la infección por *H. pylori* tiene lugar a un proceso inflamatorio crónico que puede derivar en un agravamiento de los síntomas asociados a la infección. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antibacteriano, antioxidante y anti-inflamatorio de dos extractos de hojas de olivo frente a cepas de *H. pylori* resistentes a antibióticos. El extracto E1, constituido principalmente por compuestos muy hidrófilos, como el hidroxitirosol y sus glucósidos, fue más eficaz como agente antibacteriano. Sin embargo, el extracto E2, compuesto principalmente por compuestos moderadamente hidrófilos, como la oleuropeína, presentó un mejor potencial anti-inflamatorio, disminuyendo de forma significativa la cantidad de citoquinas IL-8 producidas por las células gástricas previamente infectadas por *H. pylori*. En cuanto a la actividad antioxidante, ambos extractos mostraron un potencial similar para disminuir la producción de ROS en células gástricas infectadas. Estos resultados demuestran la importancia de estandarizar la composición del extracto de acuerdo con las propiedades bioactivas que deben potenciarse. La utilización de las hojas de olivo como fuente de compuestos bioactivos para la elaboración de extractos eficaces frente a *H. pylori* contribuye al desarrollo de nuevas y sostenibles estrategias de valorización de los subproductos de la industria olivarera que contribuyen al reciclado y la revalorización de los mismos.

Agradecimientos: Los autores agradecen la financiación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad a través del proyecto HELIFOOD (AGL2017-89566-R).

**Palabras clave:** *Helicobacter pylori*, hojas de olivo, actividad antibacteriana, actividad antioxidante, actividad anti-inflamatoria

## Caracterización del microbioma y resistoma de industrias de productos cárnicos fermentados.

José Francisco Cobo Díaz<sup>1</sup>, Coral Barcenilla<sup>1</sup>, Alba Puente<sup>1</sup>, Vincenzo Valentino<sup>2</sup>, Francesca de Filippis<sup>2</sup>, Danilo Ercolini<sup>2</sup>, Avelino Álvarez Ordóñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de León

<sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II

jcobd@unileon.es

---

### Resumen:

El microbioma y resistoma de 7 industrias de embutidos fermentados (chorizo y salchichón) fueron analizados mediante secuenciación metagenómica. Se tomaron un total de 119 muestras, obteniendo una media de 25 millones de lecturas pareadas por muestra. Tanto en la masa cárnica como en el producto recién embutido, previo a su maduración, se observaron patrones similares de abundancia relativa de especies bacterianas, si bien se apreciaron diferencias entre industrias, con altas abundancias de *Photobacterium carnosum*, *Clostridioides difficile*, *Pseudomonas fragi*, *Staphylococcus aureus* y *Brochothrix thermosphacta*. Por el contrario, en el producto final *Lactilactobacillus sakei* fue la especie dominante en todas las fábricas excepto en dos, en las que las especies más abundante fueron *Dellaglioia algida* (anteriormente *Lactobacillus algidus*) y *Staphylococcus aureus*, respectivamente. Según un análisis por SourceTracker2, *L. sakei* puede provenir de las materias primas o de los ambientes de procesamiento de alguna de las salas de la industria (salas de refrigeración, envasado o maduración, según la empresa), mientras que *D. algida* y *S. aureus* parecen proceder de la carne usada como materia prima.

En los ambientes de la industria no se observó una dominancia marcada, excepto para las superficies de contacto de las salas de maduración donde, en la mayoría de los casos, *Staphylococcus equorum* superó el 50% de abundancia relativa. En otras salas abundaron diferentes especies adaptadas a las bajas temperaturas, como algunos miembros de los géneros *Pseudomonas*, *Psychrobacter* y *Acinetobacter*, entre otras.

Se observó un incremento significativo de la abundancia de genes de resistencia a antibióticos durante la maduración de los productos cárnicos. Asimismo, las superficies de contacto con el alimento fueron las muestras con una mayor abundancia de genes de resistencia a antibióticos. Las mismas tendencias se observaron para genes de resistencia a compuestos de amonio cuaternario, un grupo de desinfectantes comúnmente usados en industria alimentaria.

**Palabras clave:** secuenciación metagenómica, resistoma, microbioma, productos cárnicos fermentados, ambientes de industria alimentaria

## Prevalencia y factores asociados a la colonización de enterobacteriales productores de beta-lactamasas de espectro extendido en la provincia de Tarragona (España)

Pedro Moral Parras<sup>1</sup>, Mar Olga Pérez Moreno<sup>2</sup>, Ester Picó Plana<sup>3</sup>, Gabriel Esquinas Rychen<sup>4</sup>,  
María José Centelles Serrano<sup>2</sup>, Sadia Climent Mahmoudi<sup>2</sup>, Juan Manuel Pons Gracia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Clínico del Hospital Alto Guadalquivir

<sup>2</sup>Laboratorio Clínico del Hospital de Tortosa Verge de la Cinta

<sup>3</sup>Laboratorio Clínico del Hospital Universitari Joan XXIII

<sup>4</sup>Línea pediátrica del CAP Baix Ebre, Tortosa.

pedro.moral.parras.sspa@juntadeandalucia.es

---

### Resumen:

**Introducción:** Desde el inicio del presente siglo la producción de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (EP-BLEE) en aislados clínicos ha experimentado un aumento espectacular en toda Europa, lo que constituye una amenaza emergente para la salud pública en todo el mundo. La colonización asintomática del tracto gastrointestinal por estas bacterias constituye un importante reservorio en su mecanismo de transmisión.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de portadores asintomáticos intestinales de EP-BLEE en la provincia de Tarragona e identificar los principales factores de riesgo asociados al estado de portador, para desarrollar programas de vigilancia epidemiológica para frenar la diseminación de las bacterias multirresistentes.

**Materiales y métodos:** Es un estudio epidemiológico observacional de cohortes retrospectivo. Se analizaron las heces de 402 individuos sanos residentes en el área de estudio pertenecientes a 110 unidades familiares, durante 2019-2021. Las muestras remitidas a nuestro laboratorio se sembraron en medios agar selectivos para el aislamiento de enterobacteriales multirresistentes. La identificación de los aislados se realizó por MALDI-TOF® BruckerDaltonik y la comprobación de la sensibilidad antibiótica, mediante sistemas de microdilución. Las variables demográficas y clínico-epidemiológicas de interés se obtuvieron a partir de un cuestionario que se les facilitó a los participantes. Se aplicó la razón de momios e intervalo de confianza al 95% para la asociación de factores riesgo a la colonización por EP-BLEE, atribuyéndole significación estadística si este intervalo no contiene el valor 1 y un  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Se aislaron 30 EP-BLEE, lo que supone una tasa de colonización intestinal del 7,21%; (95% CI: 4,88-10,20%). El origen de los individuos procedentes de países con mayor prevalencia en BLEE y la existencia de portadores intestinales en una misma unidad familiar son factores que condicionan la colonización por estos multirresistentes ( $p$ -valor de 0,002 y  $< 0,001$ , respectivamente).

**Palabras clave:** Beta-lactamasa, colonización, enterobacteriales, multirresistencia

## Enterobacter cloacae complex productores de beta-lactamasas procedentes de vegetales de consumo directo y su entorno de producción.

Ángel Alegría, Alberto Pintor-Cora, Joana C.L. Martins, Teresa-María López-Díaz, Jose-María Rodríguez-Calleja  
Universidad de León

a.alegría@unileon.es

---

### Resumen:

El “*Enterobacter cloacae* complex” (ECC) es un grupo formado por varias especies bacterianas capaces de producir infecciones humanas ocasionalmente muy graves. La detección cada vez más frecuente de ECC resistentes a antibióticos es de preocupación creciente y su posible diseminación por la cadena alimentaria requiere atención. En este estudio se investigaron 235 muestras de vegetales frescos y su entorno de producción (agua de riego, suelo de cultivo y trabajadores). Utilizando medios de cultivo selectivos y antibiogramas de difusión en disco (MAST D72C) se reunieron y caracterizaron 24 aislados del ECC productores de  $\beta$ -lactamasas tipo AmpC, de los cuales 7 (procedentes de tomates, perejil, cilantro, lechuga y agua de riego) corresponden con el fenotipo AmpC constitutivo. Además, uno (tomate) es coproductor de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y otro (agua de riego) coproductor de carbapenemasas. La presencia de multirresistencias se estudió ampliando la prueba de sensibilidad con otros 15 antibióticos, detectando multirresistencias atípicas en un 46% de los aislados: gentamicina (6), cloranfenicol (1), ciprofloxacina (1), trimetoprim-sulfametoxazol (1), imipenem (1) y 2 aislados resistentes a todas las categorías de beta-lactámicos excepto los carbapenémicos. Mediante PCR se determinaron las familias de los genes AmpC de los 24 aislados: 11 pertenecen a la familia EBC, 1 a la DHA y 12 no pudieron adscribirse a ninguna de las familias investigadas. Se detectaron también el gen BLEE blaCTX y el gen carbapenemasa blaGES en dos aislados distintos (en consonancia con sus fenotipos). El estudio mediante electroforesis en gel de campo pulsado mostró la presencia de dos aislados con el mismo pulsotipo en diversos vegetales de la misma explotación (perejil y zanahoria). Así pues, este trabajo demuestra la presencia y potencial diseminación de cepas del ECC resistentes a antibióticos, productoras de  $\beta$ -lactamasas AmpC y frecuentemente multirresistentes, en productos vegetales para consumo directo en fresco.

**Palabras clave:** Microbiología, vegetales, *Enterobacter cloacae*, resistencias a antibióticos, beta-lactámicos

## Aislamiento, identificación y resistencia a antibióticos de *Enterococcus* spp. en canales de pollo

Lucía Gómez-Limia, Sara Cid-Aguilera, Víctor Serrano-Galán, Carlos Alonso-Calleja, Rosa Capita

Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León.

lgoml@unileon.es

---

### Resumen:

Las bacterias del género *Enterococcus* son una causa frecuente de infecciones nosocomiales y se consideran microorganismos centinela de resistencia a antibióticos. Se analizaron 37 canales de pollo adquiridas en dos mataderos: matadero A (24 muestras) y matadero B (13 muestras). Se encontraron (medio KAE, Oxoid) *Enterococcus* spp. en todas las muestras, con niveles superiores ( $P < 0,001$ ) en el matadero A ( $6,41 \pm 1,96 \log_{10}$  ufc/g) que en el matadero B ( $3,64 \pm 0,21 \log_{10}$  ufc/g). Se aislaron e identificaron (PCR convencional) 37 cepas (una por muestra). Los aislamientos se adscribieron a las especies *Enterococcus hirae* (32 cepas, 86,49 % del total), *Enterococcus faecalis* (4 cepas, 10,81 %) y *Enterococcus gallinarum* (1 cepa, 2,70 %). Se estudió la susceptibilidad de las cepas (difusión por disco) frente a 14 antibióticos de importancia clínica: ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, eritromicina, quinupristina-dalfopristina, gentamicina (discos de alta carga, 120 µg), gentamicina, kanamicina, linezolid, fosfomicina, tetraciclina, tigeciclina, nitrofurantoína, rifampicina y teicoplanina. Un total de 25 cepas (67,57 %) presentaron resistencia a al menos a un antibiótico y 13 de ellas (35,14 %) fueron multirresistentes (a 3 o más compuestos). Además de a la kanamicina, se observó una alta prevalencia de resistencia a la tetraciclina (16 cepas) y la eritromicina (16). Se estudió la presencia de genes de resistencia en aquellas cepas resistentes a kanamicina (el gen *aph(3')-IIIa* se detectó en el 26,32 % de los aislamientos), tetraciclina (*tet(L)* en el 50,00 % y *tet(M)* en el 62,50 %) y eritromicina (*erm(B)* en el 75,00 %). Los resultados obtenidos subrayan la importancia de garantizar unas buenas prácticas higiénicas durante el sacrificio y manipulación de la carne de pollo. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33). Lucía Gómez-Limia es beneficiaria de un contrato posdoctoral de la Junta de Castilla y León.

**Palabras clave:** *Enterococcus* spp., carne de ave, resistencia a antibióticos, genes de resistencia

## **Estimación por citometría de flujo del porcentaje de supervivencia tras el tratamiento con tetraciclina en células de *Listeria monocytogenes* previamente expuestas o no expuestas a dosis bajas de biocidas**

**Cristina Rodríguez-Melcón, Víctor Serrano-Galán, Rosa Capita, Carlos Alonso-Calleja**

*Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León*

crodm@unileon.es

---

### **Resumen:**

Se determinó el efecto de concentraciones subinhibitorias de tres desinfectantes de amplio uso en la Industria Alimentaria (cloruro de benzalconio, CB; hipoclorito sódico, HS; ácido peracético, AP) en la resistencia a la tetraciclina (TE) de una cepa de *Listeria monocytogenes* serotipo 4b (LM, ATCC 13932). Los cultivos se expusieron a concentraciones crecientes subinhibitorias de los desinfectantes, comenzando por la mitad de la concentración mínima inhibitoria e incrementando 1,5 veces la concentración de biocida cada 24 horas hasta que dejó de observarse crecimiento, consiguiendo así la adaptación de la cepa. Se determinó la susceptibilidad de LM a la TE, empleando 1.250 ppm del antibiótico y diferentes tiempos de exposición (24, 48 y 72 horas) y examinando el porcentaje de supervivencia mediante la cuantificación de las células vivas e inactivadas por citometría de flujo (kit LIVE/DEAD™ BaLight™ Bacterial Viability). La adaptación previa de LM al AP incrementó la supervivencia de la cepa tras la exposición a 1.250 ppm de TE durante 24 horas, encontrándose un porcentaje (%) de células vivas del  $52,65 \pm 34,65$  en el caso de LM adaptada a AP, frente a un  $21,04 \pm 34,23$  para LM control (no expuesta a biocidas). En el caso de las células adaptadas a CB y a HS, los porcentajes (%) de supervivencia fueron  $12,87 \pm 9,62$  y  $5,30 \pm 2,07$ , respectivamente. Estos hallazgos sugieren que el empleo de algunos biocidas a concentraciones subinhibitorias podría contribuir a la emergencia de resistencia a antibióticos en cepas de *L. monocytogenes*. Por ello, debe evitarse el uso de desinfectantes a dosis bajas en los entornos de procesado de alimentos. Se requieren investigaciones adicionales para determinar los mecanismos responsables del incremento de resistencia a los antibióticos tras el contacto con ácido peracético. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33).

**Palabras clave:** *Listeria monocytogenes*, resistencia a antibióticos, citometría de flujo, desinfectantes

## La adaptación a hipoclorito sódico se asocia con modificaciones en la susceptibilidad a los antibióticos y en el perfil proteómico en *Salmonella* Enteritidis

Camino González-Machado<sup>1</sup>, Carlos Alonso-Calleja<sup>1</sup>, Patricia Poeta<sup>2</sup>, Gilberto Igrejas<sup>3</sup>, Rosa Capita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Veterinárias, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>3</sup>Departamento de Genética e Biotecnologia, Escola de Ciências da Vida e do Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

mgonm@unileon.es

---

### Resumen:

La salmonelosis es la segunda enfermedad zoonótica más común, tras la campilobacteriosis, en la Unión Europea, con 52.702 casos de infección humana registrados en 2020. La adaptación de los microorganismos a los biocidas (aditivos, descontaminantes o desinfectantes) se ha asociado con la emergencia de resistencia a antibióticos. La proteómica ha logrado un progreso significativo en la caracterización de las proteínas involucradas en los mecanismos de resistencia y ha contribuido a identificar nuevos objetivos farmacológicos. El análisis global de los cambios en la composición de proteínas de las células bacterianas en respuesta al tratamiento con desinfectantes ha permitido construir una base de datos de proteínas involucradas en el proceso de resistencia. Se ha observado que la adaptación de una cepa de *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis a 1,4 veces la concentración mínima inhibitoria de hipoclorito sódico, se asocia con una disminución de la susceptibilidad a la tetraciclina (paso de susceptible a resistente) y, en menor medida, a la cefotaxima y la kanamicina (paso de susceptible a intermedio). Para detectar las proteínas que sufren modificaciones tras la adaptación al biocida se utilizó la técnica de electroforesis en gel bidimensional (2-DE), procesándose los geles con el programa SameSpots. Se observaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para un total de 26 spots de proteínas, que se analizaron para su identificación. El hipoclorito sódico es un biocida muy utilizado en la Industria Alimentaria, por lo que la caracterización de su capacidad para generar resistencia a diferentes antibióticos y de las bases proteómicas de estos cambios es esencial para dilucidar su mecanismo de acción, a la vez que contribuye a generar biocidas más efectivos. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33). Camino González-Machado es beneficiaria de un contrato predoctoral de formación del profesorado universitario (FPU, Ministerio de Universidades, España).

**Palabras clave:** *Salmonella*, proteómica, resistencia antibióticos, resistencia cruzada, hipoclorito sódico

## Estudio prospectivo del perfil fenotípico de resistencia a antibióticos en la cadena alimentaria andaluza

Cristina Díaz-Martínez, Araceli Bolívar, Adolfo Romero-Reina, Arícia Possas, Fernando Pérez-Rodríguez

*Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentaria (ceiA3), Universidad de Córdoba*

t12bocaa@uco.es

---

### Resumen:

La resistencia a los antibióticos es una amenaza sanitaria que afecta de manera generalizada a países desarrollados y en vías de desarrollo. La cadena alimentaria es un factor determinante en la transmisión de resistencias debido al uso de antibióticos en los animales productores de alimentos, así como por el papel de la microbiota de los alimentos como reservorios de genes de resistencia. Los procesos fermentativos que caracterizan a los productos cárnicos crudo-curados producidos de manera espontánea, son también un elemento clave en la transmisión de resistencias.

El objetivo fue investigar el perfil fenotípico de resistencia de la microbiota de productos cárnicos crudo-curados de cerdo. Se realizó un muestreo estratificado de los productos más consumidos en Andalucía. Se aislaron grupos microbianos relevantes de los productos empleando métodos dependientes de cultivo y se determinó la susceptibilidad a antibióticos con el método de difusión en disco siguiendo las directrices del CLSI.

Los grupos microbianos que mostraron más resistencia a los antibióticos de primera línea fueron coliformes y *Enterobacteriaceae*, con un 35% de resistentes a la ampicilina; seguidos de *Pseudomonas* spp., con un 50% de resistencia a la ceftazidima. Las bacterias ácido lácticas fueron el grupo que presentó menor resistencia a estos antibióticos. *Pseudomonas* spp. y *Enterobacteriaceae* fueron sensibles a la gentamicina. Por último, el 50% de los aislados de *Staphylococcus coagulasa* positivos fueron resistentes a los antibióticos de primera línea para *S. aureus*.

Este estudio muestra la situación actual de bacterias resistentes a los antibióticos en los productos cárnicos crudo-curados más consumidos en Andalucía. Los resultados confirman que estos productos no presentan un problema grave de resistencias a los antibióticos de primera línea. Sin embargo, es importante desarrollar medidas de control adecuadas para evitar un aumento de las resistencias a través de la cadena alimentaria y la diseminación a humanos y medio ambiente.

**Palabras clave:** productos crudo-curados, resistencias, antibióticos, cerdo, microbiota

## **Intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias. Su importancia en la Salud Pública y la Vigilancia Epidemiológica en Andalucía**

**Rafael Martínez Nogueras**  
*Hospital Universitario de Jaén*

rmnogueras@gmail.com

---

### **Resumen:**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen más de 200 enfermedades que son causadas por el consumo de alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas, como metales pesados.

Estas enfermedades, suponen un importante problema de Salud Pública en todos los países del mundo, aunque como reconoce la OMS, la carga recae de manera desproporcionada sobre los países de ingresos bajos y medianos y sobre los pacientes menores de 5 años.

En nuestro país, las intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias, aunque tienen un menor impacto en la morbilidad y mortalidad de la población, también tienen su gran repercusión en la Salud Pública, una atracción mediática importante y además, conllevan un impacto socioeconómico considerable.

Como uno de los pilares básicos de la Salud Pública en la Comunidad Autónoma de Andalucía, disponemos del Sistema de Vigilancia Epidemiológico de Andalucía (SVEA). Este Sistema de Vigilancia, ha alcanzado un alto nivel de madurez y se encuentra consolidado. A esto ha ayudado, el que recientemente ha sufrido dos test de estrés importantes y que de ellos, ha salido más reforzado y mejorado. Uno de esos test de estrés, ha sido el ocasionado por la crisis de la listeria del año 2019. El segundo, es la actual Pandemia provocada por el SARS-CoV-2.

SVEA, nos permite detectar, seguir, medir y relacionar las diferentes enfermedades de declaración obligatoria, para finalmente definir estrategias de prevención y control, o establecer medidas sobre los contactos o el medio.

Tiene un alto interés, el conocer la estructura y desarrollo de SVEA y la implicación que tiene en SVEA, el trabajo que se realiza desde los Servicios de Microbiología. Por último, también tiene interés, saber la relación de SVEA con la Red Nacional de Vigilancia Epidemiología o el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades.

**Palabras clave:** Salud Pública, Vigilancia Epidemiológica

## Supervivencia de *Listeria monocytogenes* en salmuera de aceitunas de mesa verdes estilo español o Sevillano

Guiomar Denisse Posada-Izquierdo<sup>1</sup>, Antonio Valero Díaz<sup>2</sup>, Rosa María García-Gimeno<sup>1</sup>, Rosa María Aldehuela Ruiz<sup>1</sup>, Antonio Benítez-Cabello<sup>3</sup>, Francisco Rodríguez-Gomez<sup>3</sup>, Rufino Jiménez-Díaz<sup>3</sup>, Francisco Noé Arroyo-López<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba, Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos.  
Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeIA3

<sup>2</sup>Universidad de Córdoba

<sup>3</sup>Instituto de la Grasa. Consejo Superior de Investigaciones Científicas

bt2poizg@uco.es

---

### Resumen:

El propósito del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de un cóctel de cepas de *L. monocytogenes* inoculadas en muestras de salmueras de aceituna de mesa elaboradas según el estilo español o Sevillano. Para ello, se monitorizó la evolución de este patógeno durante 55 días con un pH inicial de 9 y final de 7, y una concentración inicial de sal en la salmuera de 11%. La presencia en aceituna de mesa de este patógeno no está descrita con frecuencia ya que sus condiciones de pH y concentración de sal no son las más apropiadas para su desarrollo. Sin embargo, este estudio ha demostrado que si la fermentación ácido láctica no se inicia, el patógeno presenta una gran capacidad de supervivencia en el alimento observándose una cinética inicial de crecimiento en salmuera ( $u_{max}= 0,16$ ) y posteriormente una cinética de inactivación ( $y_{max}= -0,11$ ), ajustando los datos obtenidos a un modelo de crecimiento de Gompertz ( $R^2=0,96$ ) y al modelo de inactivación de Geeraerd Shoulder+tail ( $R^2=0,89$ ). Este estudio puede suponer un punto de partida para futuros trabajos en los que se estudien las diferentes condiciones necesarias para que se inhiba la actividad de *L. monocytogenes*.

**Palabras clave:** *L. monocytogenes*, modelo de supervivencia, modelo de crecimiento, aceituna de mesa.

## Citotoxicidad en aislados de *Aeromonas* provenientes de productos vegetales frescos y agua de riego.

Alberto Pintor-Cora<sup>1</sup>, Olga Tapia<sup>2</sup>, María Elexpuru<sup>2</sup>, Ángel Alegría<sup>1</sup>, Jose M. Rodríguez-Calleja<sup>1</sup>, Jesús A. Santos<sup>1</sup>, Jose Ramos-Vivas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de León

<sup>2</sup>Universidad Europea del Atlántico

apintc@unileon.es

---

### Resumen:

Algunas especies del género *Aeromonas* son patógenos de relevancia en el ámbito de la piscicultura y la medicina veterinaria. Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, aislados del género *Aeromonas* han sido identificados como agente causal de enfermedades humanas que incluyen desde gastroenteritis hasta septicemias, presentando, además, una relevancia añadida la elevada prevalencia de aislados resistentes a antibióticos procedentes de alimentos. Teniendo en cuenta la incertidumbre existente sobre las implicaciones de *Aeromonas* este contexto, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar el potencial virulento de una colección de 8 cepas del género *Aeromonas* productoras de  $\beta$ -lactamasas; 6 de ellas aisladas de vegetales de consumo en fresco y 2 provenientes del agua de riego de explotaciones agrícolas.

El potencial patógeno de los aislados fue evaluado en ensayos in vitro de interacción frente a las líneas celulares: HT-29 (epitelio de colon humano), vero (epitelio renal de mono verde africano, *Chlorocebus* sp.), J7774.1 (macrófagos de ratón) y fibroblastos primarios de embrión de ratón (MEFs), analizando los cambios morfológicos y daños inducidos en estas mediante microscopía confocal. Además, se desarrollaron ensayos in vivo, empleando como modelo experimental larvas de la especie *Galleria mellonella*.

Dos de los ocho aislados estudiados mostraron una elevada citotoxicidad in vitro en células epiteliales, fibroblastos y macrófagos, mostrando, asimismo, un perfil virulento in vivo en *Galleria mellonella*, lo que ilustra el potencial patógeno de algunas cepas de *Aeromonas* presentes en productos vegetales frescos y su ambiente de producción. Este hecho, unido al incremento de la resistencia antimicrobiana en el género *Aeromonas* es indicativo de la necesidad de la realización de estudios para evaluar la relevancia de este género bacteriano en el contexto de la seguridad alimentaria y la potencial amenaza que supone para la salud del consumidor.

**Palabras clave:** *Aeromonas*, citotoxicidad, vegetales, riego, resistencia antibiótica

## Caracterización genotípica de aislamientos de *Staphylococcus aureus* obtenidos a partir de leche y queso

Aitor Atxaerandio-Landa<sup>1</sup>, Adam Tafat-Arriaga<sup>1</sup>, Lorena Laorden<sup>1</sup>, Nerea Etayo<sup>2</sup>, Manuela Presto<sup>2</sup>, Ilargi Martínez-Ballesteros<sup>1</sup>, Irati Martínez-Malaxetxebarria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Mikroiker, Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco (UPV)

<sup>2</sup>Instituto Lactológico de Lekunberri, Asociación Lechera de Vacuno y Ovino del País Vasco y Navarra (ALVO).

aitor.achaerandio@ehu.eus

---

### Resumen:

*Staphylococcus aureus* es una causa frecuente de enfermedades transmitidas por alimentos, causando intoxicaciones estafilocócicas asociadas al consumo de alimentos al ser capaz de sintetizar enterotoxinas altamente estables y resistentes. Detectar las enterotoxinas en alimentos de forma rápida y eficaz, e identificar las posibles cepas de *S. aureus* productoras de ellas es de vital importancia para la seguridad alimentaria.

El objetivo de este estudio fue caracterizar aislamientos de *S. aureus* procedentes de muestras de leche y queso de diversas ganaderías de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) mediante secuenciación del genoma completo (WGS), y determinar la presencia de genes relacionados con la producción de enterotoxinas.

Para ello se secuenciaron un total de 90 aislamientos mediante Illumina NextSeq. Los aislamientos se tipificaron mediante MLST utilizando el programa Abricate y la detección de genes de enterotoxinas, clásicas (A-E) y “nuevas” (G-Z), se realizó con NARA. Por otro lado, para determinar la capacidad de producción de enterotoxinas clásicas de los aislamientos se utilizó el test VIDAS SET2.

Se identificaron genes de enterotoxinas clásicas y “nuevas” en el 70 % y 100 % de los aislamientos analizados, respectivamente. Se identificaron un total de nueve perfiles diferentes de genes de enterotoxina, siendo el más frecuente SEC-SEIX-SEIL. En 66 de los aislamientos se detectó toxina mediante el sistema VIDAS, pero solo en 63 de ellos se encontraron genes de esas enterotoxinas. En cuanto a la tipificación por MLST, se identificaron 18 STs distintos entre las cepas de los cuales 8 STs fueron nuevos. Los tipos más frecuentes fueron ST 133 y ST 581.

*S. aureus* es un patógeno ampliamente distribuido en las explotaciones ganaderas de la CAPV que posee una gran diversidad genómica, demostrado por la variedad de genes de enterotoxinas encontrados entre las cepas y por los distintos (además de nuevos) perfiles de MLST encontrados.

**Palabras clave:** Patógeno alimentario, *S. aureus*, WGS.

## Prevalencia y cuantificación de las células de *Salmonella enterica* de diferentes estados fisiológicos presentes de forma natural en carne de ave

Sarah Panera-Martínez, Cristina Rodríguez-Melcón, Camino González-Machado, Sandra Casado-Leal, Carlos Alonso-Calleja, Rosa Capita

Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León

spanm@unileon.es

---

### Resumen:

La detección y cuantificación de *Salmonella enterica* en alimentos se ha basado tradicionalmente en métodos de cultivo en medios selectivos, lo que únicamente permite la determinación de las células viables cultivables. Se pretendió conocer la prevalencia y la concentración de células totales, células viables cultivables, células viables no cultivables y células inactivadas de *S. enterica* en 52 canales de pollo obtenidas en el matadero. Para ello, se utilizaron métodos dependientes e independientes de cultivo. Considerando conjuntamente ambos tipos de métodos, se detectó *S. enterica* en algún estado fisiológico en 34 muestras (65% del total). Se obtuvieron células viables cultivables (UNE-EN ISO 6579-1:2017) en 22 muestras (42,3%), siendo los recuentos (siembra de 1 ml del homogeneizado en placas de *Salmonella* Chromogen Agar Set, Sigma-Aldrich) de  $2,0 \pm 0,4 \log_{10} \text{ufc/g}$  en 10 muestras, e inferiores al límite de detección ( $1 \log_{10} \text{ufc/g}$ ) en las 12 canales restantes. La cuantificación de las células totales y de las células viables se realizó por q-PCR, usando, en el segundo caso, el marcador de viabilidad monoácida de propidio (PMAxx). Los niveles de células inactivadas y de células viables no cultivables se calcularon por diferencia. Mediante q-PCR se detectó *S. enterica* en 22 canales, con niveles de células totales de  $3,3 \pm 0,5 \log_{10} \text{ufc/g}$ , de las cuales el  $25,9 \pm 22,0 \%$  fueron células viables, el  $74,1 \pm 22,0 \%$  células inactivadas, el  $3,4 \pm 7,6 \%$  células viables cultivables y el  $22,5 \pm 22,6 \%$  células viables no cultivables. La elevada prevalencia de células viables no cultivables subraya la importancia de utilizar técnicas independientes de cultivo para el estudio de *S. enterica* en carne de ave. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33). Sarah Panera-Martínez es beneficiaria de un contrato predoctoral de la Junta de Castilla y León.

**Palabras clave:** *Salmonella enterica*, viabilidad celular, q-PCR, canales de pollo

## **Detección de genes implicados en la formación de celulosa mediante análisis del pangenoma en aislamientos de *Arcobacter butzleri***

**Adrián Salazar-Sánchez, Itsaso Baztarrika Uria, Andrea Bayón Jiménez, Joseba Bikandi Bikandi, Lorena Laorden Muñoz, Irati Martinez-Malaxetxebarria**  
*Universidad del País Vasco (UPV/EHU); Facultad de Farmacia (Vitoria-Gasteiz); Dpto de Inmunología, Microbiología y Parasitología;*

adrian.salazar@ehu.eus

---

### **Resumen:**

*Arcobacter butzleri* es una bacteria Gram negativa de amplia distribución medioambiental, clasificada como patógeno alimentario debido a su asociación con cuadros gastrointestinales en humanos. *A. butzleri*, la especie más prevalente de su género, ha demostrado tener la capacidad de formar biofilms sobre diferentes superficies abióticas y bióticas, la cual se ha señalado como posible facilitadora de la transmisión de este patógeno. Aunque se desconoce la composición del biofilm producido por *A. butzleri*, en general están formados por polisacáridos, proteínas, DNA, lípidos y otros compuestos poliméricos. En este trabajo se ha testado la capacidad de producir celulosa (polisacárido habitualmente presente en biofilms producidos por diversas especies bacterianas) de 45 cepas de *A. butzleri* con diferente capacidad demostrada de adherirse a poliestireno aisladas de alimentos y aguas, mediante el método indirecto de unión al rojo Congo en placa de agar. Adicionalmente, el genoma de las cepas fue secuenciado mediante tecnología Illumina y fueron analizados mediante análisis del pangenoma utilizando, entre otros, los programas bioinformáticos Prokka, Roary y Scoary. Dichos análisis dieron como resultado 164 genes posiblemente implicados en la formación de celulosa en *A. butzleri* ( $p < 0,05$ ), 133 de ellos favoreciendo la producción de la misma (Odds ratio  $> 1$ ). De entre los genes detectados, 69 han podido agruparse en 18 clusters. Estos resultados son el primer paso hacia el entendimiento mayor de la composición de los biofilms de *A. butzleri*, aunque son necesarios más estudios en este ámbito a fin de determinar si los genes mencionados verdaderamente están implicados en la formación de celulosa de *A. butzleri*, así como el papel que juegan en el mismo.

**Palabras clave:** *Arcobacter butzleri*, Biofilm, Ensayo de rojo Congo, Producción de celulosa

## **Papel que juegan las bacterias viables no cultivables en el agua de lavado y adhesión y recuperación en el producto lavado: ¿Existe un riesgo?**

**Pilar Truchado, Marisa Gómez-Galindo, M.I. Gil, Ana Allende**

*CEBAS-CSIC*

migomez@cebas.csic.es

---

### **Resumen:**

La industria de productos vegetales desinfecta el agua de lavado con el fin de mantener su calidad microbiológica. Los tratamientos de desinfección como el cloro, inactivan las células bacterianas presentes en el agua, pero pueden inducir a las bacterias a que sigan viables pero no cultivables (VBNC). La contaminación cruzada durante el lavado de las frutas y hortalizas es un problema bien conocido, sin embargo, la presencia de células VBNC es poco conocida. El objetivo del presente estudio fue el determinar si las bacterias VBNC inducidas por el cloro presentes en el agua de proceso, eran capaces de contaminar los productos frescos durante el lavado, así como si pueden resucitar durante la vida útil del producto. Los resultados obtenidos demostraron que, en el caso de *L. monocytogenes*, solo un pequeño número de células en estado VBNC fueron capaces de adherirse al producto durante el lavado. Durante la conservación, las células de *L. monocytogenes* en estado VBNC pudieron resucitar al estado cultivable, aunque los niveles de bacterias cultivables fueron muy bajos durante la conservación. Por otro lado, en el caso de *E. coli* O157:H7 en estado VBNC, no se detectó contaminación cruzada del producto durante el lavado. Además, cuando se inoculó artificialmente células de *E. coli* O157:H7 en estado VBNC en hojas de lechuga iceberg, no se observó resucitación de las células VBNC. En base a estos resultados, se puede concluir que las células de *L. monocytogenes* en estado VBNC inducidas en el agua de proceso, pueden contaminar el producto vegetal durante el lavado. Además, se demostró que las células de *L. monocytogenes* en estado VBNC adheridas al producto vegetal son capaces de recuperarse y ser cultivables, aunque los recuentos siempre fueron muy bajos.

### **Palabras clave:**

## El doble significado de los probióticos

Leonides Fernández Álvarez

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria

leonides@ucm.es

---

### Resumen:

Los probióticos se definen como “microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del hospedador”. Sin embargo, a lo largo de los años, el uso del término probiótico ha sido ambiguo y confuso generando cierta desconfianza y escepticismo sobre su utilidad real para mejorar nuestra salud. Los probióticos se pueden administrar de diferentes formas que van desde su inclusión en varios alimentos, a su presentación como complementos alimenticios o como preparaciones farmacéuticas. En cualquier caso, los probióticos deben ser seguros, mantener su viabilidad y tener la dosis adecuada en el momento de consumo del producto, haber sido identificados taxonómicamente y que su efecto beneficioso se haya demostrado adecuadamente mediante estudios bien diseñados.

En la industria alimentaria, y en los últimos años, los probióticos han recibido mucha atención por el reconocimiento del impacto de los alimentos en la salud y la posibilidad de mejorarla mediante la incorporación en los mismos de componentes bioactivos específicos. Las leches fermentadas son, actualmente, el principal vehículo para la comercialización de los probióticos. Los principales microorganismos empleados en estas aplicaciones pertenecen al grupo de las bacterias lácticas y a las bifidobacterias. Los probióticos comercializados como complementos alimenticios suelen ser más cuestionables ya que en este caso sólo se requiere que sean seguros.

En el ámbito médico los probióticos también han despertado un gran interés por la posibilidad de utilizarlos para manipular la microbiota y, con ello, el estado de salud del individuo. Numerosos ensayos clínicos correctamente diseñados han demostrado la eficacia de algunas cepas probióticas para aplicaciones profilácticas y terapéuticas específicas. Destacan en este área los probióticos de nueva generación, como algunas especies presentes en el tracto gastrointestinal humano (*Akkermansia muciniphila*, *Faecalibacterium prausnitzii*...), que han demostrado ser eficaces en el tratamiento y prevención de distintas enfermedades metabólicas e inflamatorias.

**Palabras clave:** Probióticos, bacterias lácticas, industria alimentaria, complementos alimenticios, probióticos de nueva generación

## **Modulación de la microbiota intestinal a través de la dieta**

**Rosa del Campo Moreno**

*Servicio de Microbiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, e Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria (IRYCIS), Madrid*

rosacampo@yahoo.com

---

### **Resumen:**

El principal factor modulador de la microbiota intestinal es la dieta. La composición y funcionalidad de este ecosistema está fuertemente asociada a nuestra salud, por lo que las intervenciones dietéticas deberían estar recomendadas en aquellas patologías en las que la microbiota se ha mostrado como un determinante. La alta variabilidad individual tanto de la composición de la microbiota y como de los gustos alimentarios añade un grado importante de complejidad para establecer unas guías comunes que puedan ser aplicadas a enfermos concretos en situaciones concretas. A pesar del gran avance científico de los últimos años respecto de la composición taxonómica de la microbiota, se necesitan estudios funcionales donde se integre el alimento, los microorganismos y la respuesta inflamatoria humana. Los alimentos actuales no tienen la misma composición que los tradicionales, pero el ser humano también tiene otros hábitos y comportamientos. En resumen, aún son muchos los aspectos que no conocemos sobre cómo la dieta y los microorganismos intestinales determinan nuestra salud. En esta sesión trataremos de actualizar los últimos datos publicados a este respecto.

**Palabras clave:** Digestión, metabolitos bacterianos, respiración celular, herramientas para estudiar el microbioma

## Interacciones bacteriocina-bacteriófago en *Lactococcus*

**Claudia Rendueles Martínez, Susana Escobedo Martín, Beatriz Martínez Fernández , Ana Rodríguez González**

*Grupo DairySafe, Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).*

claudia.rendueles@ipla.csic.es

---

### **Resumen:**

Las fermentaciones lácteas son especialmente sensibles a la presencia de bacteriófagos que infectan a los cultivos iniciadores. Por otra parte, el uso de bacteriocinas como bioconservantes o de cultivos protectores productores de bacteriocinas es una práctica habitual en bioconservación de alimentos. Se desconoce, sin embargo, si las bacteriocinas pueden potenciar la infección fágica como ocurre con los antibióticos.

En este trabajo hemos estudiado el progreso de la infección de *Lactococcus cremoris* MG1363 por el bacteriófago sk1 en presencia de concentraciones subinhibitorias de 3 bacteriocinas con distinto modo de acción: lactococina A (LcnA), formadora de poros; lactococina 972 (Lcn972), que inhibe la síntesis de pared celular, y nisina, que comparte ambos modos de acción.

No se observaron diferencias en presencia de LcnA o nisina, mientras que Lcn972 favoreció la infección, siendo mayor el porcentaje de inhibición tras 5 horas en presencia de bacteriocina. En medio sólido, la presencia de bacteriocinas se tradujo en un incremento de hasta el 200% en el tamaño de las placas de lisis con Lcn972, un 75% con nisina y no se observó dicho efecto con LcnA. La sinergia Lcn972-sk1 podría ser debida al mayor tamaño de explosión observado, que estaría favorecido por el modo de acción de la Lcn972. Al no formar poros, las células mantienen su actividad metabólica permitiendo el ensamblaje de un mayor número de partículas virales por célula. El efecto sinérgico observado es independiente de la respuesta SOS y no ocurre en un mutante deficiente en la autolisina AcmA.

La sinergia observada no es exclusiva del fago sk1 y ocurre también en otras cepas de *Lactococcus*. Actualmente, estamos evaluando el riesgo que supone la presencia de cepas productoras de Lcn972 en cultivos iniciadores para conocer el impacto real durante la acidificación de la leche en el caso de contaminación fágica.

**Palabras clave:** cultivos iniciadores, bacteriocinas, bacteriófagos, sinergismo

## Estudio de la actividad bactericida de péptidos antimicrobianos producidos por bacterias ácido-lácticas aisladas de animales salvajes

Lara Pérez Etayo<sup>1</sup>, Giulia Torchitti<sup>2</sup>, Jorge Gutiérrez<sup>3</sup>, David González<sup>4</sup>, Ana Isabel Vitas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento interfacultativo de Microbiología y Parasitología, Universidad de Navarra

<sup>2</sup>Università degli studi di Milano, Human Nutrition and Food Science

<sup>3</sup>University of Surrey, Department of Nutritional Sciences, School of Biosciences and Medicine

<sup>4</sup>Departamento interfacultativo de Microbiología y Parasitología, Universidad de Navarra

lpereze@unav.es

---

### Resumen:

El aumento de bacterias resistentes a distintas familias de antibióticos limita las opciones terapéuticas, por lo que hay una necesidad urgente de desarrollar nuevos tratamientos efectivos contra estos organismos. Los péptidos antimicrobianos se postulan como candidatos prometedores para tratar estas infecciones multirresistentes, por su origen natural y su potencial producción a escala industrial y económica. Nuestra hipótesis es que las bacterias ácido lácticas (BAL) productoras de estos péptidos podrían ser utilizadas como probióticos para prevenir el riesgo de infecciones causadas por bacterias resistentes, como las enterobacterias productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE). El objetivo de este trabajo ha sido analizar si tres BAL aisladas de animales salvajes (jabalíes y tejón) producen bacteriocinas efectivas contra cepas de *E. coli*. Estudios previos de secuenciación del genoma mostraron la presencia de cluster genéticos compatibles con la producción de péptidos antimicrobianos (sactipéptido y lassopéptido en las cepas de *E. faecalis* y plantaricina en la cepa de *L. plantarum*). Se determinó la actividad antimicrobiana frente a cepas sensibles y resistentes a antibióticos  $\beta$ -lactámicos, mediante la realización de antibiogramas (disk diffusion test y agar spot assay), estudios de viabilidad celular de *E. coli*-GFP en co-cultivos con las BAL y curvas de crecimiento de *E. coli*-BLEE en presencia de extractos de sobrenadantes obtenidos a partir del crecimiento de las bacterias lácticas en distintos medios. Los resultados obtenidos por las diferentes metodologías mostraron que los tres aislados de BAL son capaces de inhibir el crecimiento de cepas de *E. coli*-BLEE, siendo más activa la cepa de *L. plantarum*. Para continuar con el posible uso de estas cepas como probióticos, sería necesario una completa caracterización in vitro de estos aislados (susceptibilidad a antibióticos, identificación de genes de resistencia, etc.) de forma que se pueda validar la seguridad antes de considerar su aplicación in vivo.

**Palabras clave:** BAL, bacteriocinas, probióticos, resistencia antibióticos, *E. coli*, BLEE.

## Desarrollo de quesos funcionales con extracto de alcachofa y la cepa *Bifidobacterium longum* INIA P132

Eva Rodríguez-Mínguez, Javier Calzada Gómez, María Vázquez Toscano, Marta Ávila  
Arribas, Sonia Garde López-Brea, Antonia María Picón Gálvez  
INIA (CSIC) / Dpto. Tecnología de Alimentos

apicon@inia.csic.es

---

### Resumen:

*Bifidobacterium longum* INIA P132 fue aislada a partir de heces de lactantes (Rodríguez et al. 2012, DOI: 10.1016/j.jff.2012.02.015). Produce heteropolisacáridos, que presentan actividad protectora en un modelo de larvas de pez cebra con enterocolitis inducida por DSS (Llamas-Arribas et al. 2019, DOI: 10.1016/j.lwt.2018.12.044), y presenta características tecnológicas para su empleo en productos lácteos.

La alcachofa presenta una potente actividad antioxidante que se ha demostrado puede disminuir el riesgo de estrés oxidativo relacionado con el envejecimiento y enfermedades como diabetes, hipertensión, enfermedad cardiovascular, cáncer etc.

En experimentos en medio sólido, observamos que el extracto de alcachofa producía una estimulación del crecimiento de INIA P132.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un queso semicurado funcional con extracto de alcachofa y la cepa INIA P132.

Se elaboraron quesos experimentales a los que se añadieron extracto de alcachofa, la cepa INIA P132 como cultivo adjunto, o ambos. No se observaron diferencias ( $P < 0,05$ ) significativas en pH o en los niveles de microorganismos aerobios totales entre el queso control y los quesos experimentales. Los niveles de la bifidobacteria se mantuvieron próximos a 5 log UFC / g durante los 28 días de maduración del queso. El color de los quesos con extracto vegetal sí se vio significativamente ( $P < 0,05$ ) modificado, con valores inferiores de  $a^*$  (más verde) y superiores de  $b^*$  (más amarillo). Se detectaron 76 compuestos en el perfil de compuestos volátiles de los quesos. En los elaborados con extracto de alcachofa, se observó la presencia de niveles significativamente ( $P < 0,05$ ) superiores de 13 compuestos, incluyendo 8 alcoholes y 2 compuestos azufrados. En los quesos elaborados con la cepa INIA P132, se observaron niveles más elevados de los compuestos 2-heptanona y 2,4-dimetil hepteno.

**Palabras clave:** Queso funcional, alcachofa, bifidobacteria, compuestos volátiles, color

## **Aplicación de bacterias ácido-lácticas seleccionadas para el biocontrol de *Listeria monocytogenes* en quesos “Torta del Casar”**

**Irene Martín Tornero, Alicia Rodríguez Jiménez, Juan Carlos Pulido Pacheco, Francisco Manuel Gómez Polo, Juan Jocé Córdoba Ramos**

*Higiene y Seguridad Alimentaria. Instituto Universitario de Investigación de Carne y Productos Cárnicos (IProCar). Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura*

iremartint@unex.es

---

### **Resumen:**

*Listeria monocytogenes* es el microorganismo más preocupante en la elaboración de quesos madurados tradicionales elaborados con leche cruda y con procesos de maduración corta como ocurre en “Torta del Casar”. En este tipo de quesos es necesario desarrollar estrategias de control de esta bacteria patógena como puede ser la utilización de bacterias ácido-lácticas (BAL) aisladas del propio producto. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto sobre *L. monocytogenes* durante la maduración de queso “Torta del Casar” de dos cultivos protectores de BAL (*Lacticaseibacillus casei* 116 y *Lactococcus garvieae* 151), seleccionados por su actividad frente esta bacteria patógena. Para ello, se elaboraron un total de 185 quesos Torta del Casar divididos en 9 lotes que fueron inoculados con diferentes niveles de *L. monocytogenes*, *Lc. casei* 116 y *Lco. garvieae* 151. Posteriormente los quesos se maduraron durante 90 días siguiendo el procedimiento industrial habitual. El contenido de humedad y la actividad de agua (aw) disminuyeron a lo largo de la maduración del queso hasta valores en torno al 35% y 0,93, respectivamente. La adición de las BAL seleccionadas no afectó al contenido de humedad, aw, y pH. Los recuentos de BAL fueron siempre superiores a 8 log UFC/g durante la maduración. Ambas cepas de BAL inoculadas provocaron una importante reducción (de hasta 5 log UFC/g) de los niveles de *L. monocytogenes* durante la maduración. Por tanto, la utilización de cualquiera de las cepas *Lc. casei* 116 y *Lco. garvieae* 151, como cultivo protector es recomendable para asegurar la eliminación de *L. monocytogenes* en quesos de maduración de pasta blanda tipo “Torta del Casar”, en caso de producirse contaminación por este patógeno durante el procesado. Trabajo financiado por proyectos Junta de Extremadura IB16149 y GR21130. I. Martín tuvo beca FPU (16/05303).

**Palabras clave:** *L. monocytogenes*, *Lc. casei*, *Lco. garvieae*, queso, biocontrol

## Hacia un nuevo paradigma en la concepción del uso de modelos predictivos en la gestión de la seguridad alimentaria

Antonio Valero Díaz

*Dpto. Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba*

bt2vadia@uco.es

---

### Resumen:

La evolución en los últimos años en el desarrollo de modelos de microbiología predictiva y herramientas informáticas han hecho posible poder definir con cierta precisión el comportamiento microbiano en distintas matrices alimentarias. Dentro del contexto de evaluación cuantitativa del riesgo microbiológico en alimentos, la utilización de modelos predictivos está reconocida como un elemento principal para la determinación del grado de exposición hacia patógenos de transmisión alimentaria, siendo a su vez de gran utilidad en el proceso de toma de decisiones para la mitigación del riesgo. La precisión y robustez de los modelos predictivos depende en gran medida de la cantidad y calidad de la información obtenida, así como del conocimiento de la ecología microbiana del alimento y las operaciones que tienen lugar a lo largo de la cadena producción-consumo. En este sentido, gracias a los repositorios y bases de datos existentes (RASFF, CDC & EFSA FoodBorne Outbreaks, Combase, Pathogens In Foods, RAKIP etc.) junto con la aparición de metodologías de análisis de Big Data, ha sido posible la mejora de las políticas en la UE, favoreciendo la interoperabilidad entre los distintos actores de la cadena alimentaria. En la presentación se expondrán algunos ejemplos representativos acerca del uso de herramientas de microbiología predictiva para dar respuesta a problemas existentes de seguridad alimentaria por parte de EFSA y AESAN, así como al diseño de estrategias para un adecuado uso de la información existente. Se destacará la necesidad de aplicar los principios de transparencia y el análisis de la incertidumbre en los resultados de cara a la gestión del riesgo microbiológico en alimentos. La caracterización de las dinámicas de poblaciones, así como la integración de información de tipo multidisciplinar (cambio climático, información molecular, recursos energéticos etc.) en modelos de evaluación del riesgo continúan siendo los grandes retos por abordar en los próximos años.

**Palabras clave:** evaluación del riesgo, aplicaciones informáticas, bases de datos, toma de decisiones, incertidumbre

## La temperatura y la actividad de agua influyen sobre la probabilidad de germinación de *B. cinerea* en sistemas modelo de fresa.

Laura Rabasco Vílchez<sup>1</sup>, Esther Porras Pérez<sup>2</sup>, Arícia Possas<sup>1</sup>, Ramón Morcillo Martín<sup>3</sup>,  
Fernando Pérez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria,  
Universidad de Córdoba

<sup>2</sup>IMIBIC. Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba.

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Química, Instituto Universitario de Nanoquímica (IUNAN),  
Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba

t62ravig@uco.es

---

### Resumen:

La principal causa del deterioro postcosecha de la fresa se debe a la infección por hongos, en especial *Botrytis cinerea*. La germinación es una fase crucial en su proliferación, determinando su impacto sobre la vida útil del producto. Por ello, se evaluó la influencia sobre esta de distintas temperaturas (5, 10, 15, 20 y 25°C) y actividades de agua ( $a_w$ , 0,920 a 0,998).

Con este propósito, se desarrolló un medio modelo de fresa basado en Potato Dextrose Agar al que se le añadieron los ácidos presentes en la fruta (cítrico, tartárico, málico, shikímico y fumárico) y estableciendo un valor de  $pH=3,7$ . La germinación del hongo se evaluó al microscopio ( $\times 100$ ) durante un máximo de 30 días, tras la inoculación del medio modelo con una suspensión de conidios de *B. cinerea* ( $10^5$  conidios/mL). Los datos se utilizaron para construir un modelo de probabilidad asimétrico (Pt) en función del tiempo (t), estimándose el porcentaje máximo de esporas viables ( $P_{max}$ , %) y el tiempo de germinación donde  $P_t = P_{max}/2$  (T, días).

La  $a_w$  afectó significativamente a la germinación de *B. cinerea* a todas las temperaturas. Según el modelo desarrollado,  $P_{max}$  varió de 0,45 ( $T=5^\circ C$ ,  $a_w=0,932$ ) a 1,0 (condiciones múltiples).  $\log(T)$  disminuyó linealmente al aumentar la  $a_w$  a una temperatura determinada. Al disminuir la temperatura de almacenamiento de 15 a  $5^\circ C$  se observó un aumento en el tiempo de germinación, mientras que el aumento de las temperaturas de 15 a  $25^\circ C$  no afectó significativamente sus valores a una  $a_w$  fija. En general, los valores T oscilaron entre 0,4 días ( $T=25^\circ C$ ;  $a_w=0,998$ ) y 10,2 días ( $T=5^\circ C$ ,  $a_w=0,932$ ).

Los modelos desarrollados en este estudio tienen aplicación en el control de la temperatura de almacenamiento de la fresa, determinándose su valor óptimo según su  $a_w$  para retrasar la germinación de *B. cinerea*, evitando el desperdicio postcosecha.

**Palabras clave:** *Botrytis cinerea*, germinación, temperatura, actividad de agua, fresa

## **Evaluación de modelos predictivos que consideran la variabilidad de cepas de *Salmonella* spp. expuestas a tratamientos térmicos dinámicos**

**Leonidas Georgalis, Arantxa Aznar , Alfredo Palop , Paula M. Periago, Pablo S. Fernández Escámez, Alberto Garre**

*Universidad Politécnica de Cartagena/Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica*

pablo.fernandez@upct.es

---

### **Resumen:**

*Salmonella* spp. es un importante patógeno alimentario, responsable de un elevado número de toxiinfecciones alimentarias en la Unión Europea y en el mundo. Para establecer una seguridad alimentaria adecuada en alimentos conservados por calor es necesario establecer correctamente los tratamientos térmicos, para lo que las herramientas de modelización predictiva son claves. Los modelos matemáticos cuantitativos se pueden integrar en una evaluación de riesgos para establecer condiciones seguras. En este trabajo se ha estudiado la inactivación térmica de dos cepas de *Salmonella* (*Salmonella* Enteritidis CECT4300 y *Salmonella* Senftenberg CECT4565) en condiciones isotérmicas (clásicas) y dinámicas (similares a las de procesado en la industria). Se han observado grandes diferencias en la resistencia térmica de ambas cepas, siendo *S. Senftenberg* mucho más resistente que *S. Enteritidis*. En los estudios isotérmicos, *S. Senftenberg* dio lugar a curvas de supervivencia no lineales, mientras que *S. Enteritidis* siguió una cinética log-lineal. Por ello, se usaron modelos de inactivación basados en Weibull para describir la respuesta de *S. Senftenberg* y, en el caso de *S. Enteritidis*, basados en Bigelow que describieron matemáticamente los resultados obtenidos de forma correcta. También se ha estudiado la inactivación en condiciones dinámicas (con distintas tasas de incremento de temperatura con el tiempo). En el caso de *S. Enteritidis*, las predicciones del modelo basadas en datos isotérmicos dieron lugar a una subestimación de los recuentos microbianos obtenidos. Se ajustó un modelo dinámico desarrollado con anterioridad en el grupo, que considera como un factor adicional la aclimatación ante el estrés, a uno de los perfiles de calentamiento dinámicos. Estos resultados ponen de manifiesto que, además de su impacto cuantitativo, la variabilidad entre cepas de especies bacterianas puede dar lugar a diferencias cualitativas en la inactivación.

**Palabras clave:** predictive modelling, risk assessment, heat treatment, *Salmonella*

## Control de la producción de ocratoxina A de *Aspergillus westerdijkiae* en jamón curado mediante microorganismos autóctonos

Eva Cebrián Cabezón, Elia Roncero Benavente, Félix Núñez Breña, Josué Delgado Perón,  
Mar Rodríguez Jovita

Higiene y Seguridad Alimentaria, Instituto Universitario de Investigación de Carne y  
Productos Cárnicos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura

evcebrianc@unex.es

---

### Resumen:

Las condiciones ecológicas alcanzadas durante la maduración del jamón curado favorecen el desarrollo de mohos en su superficie. Algunos de ellos tienen la capacidad de producir micotoxinas como *Aspergillus westerdijkiae*, productor de ocratoxina A (OTA). Debido a su elevada toxicidad y al riesgo que puede suponer para los consumidores, es necesario encontrar estrategias que reduzcan este peligro. Una de ellas es la utilización, como cultivos protectores, de microorganismos que se desarrollan habitualmente en jamón curado. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de *Debaryomyces hansenii* y *Staphylococcus xylosus* aislados de jamón curado en el crecimiento y la producción de OTA por *A. westerdijkiae*. Se inoculó *A. westerdijkiae* frente a los agentes de biocontrol de forma individual y conjunta en jamón curado y se mantuvieron durante 14 días a 20 °C, con una humedad relativa del 94%. Todos los ensayos se realizaron por quintuplicado. El crecimiento de los microorganismos se determinó mediante recuento en placa al final de la incubación. La OTA fue extraída utilizando un método QuEChERS y cuantificada mediante uHPLC-MS/MS. Ninguno de los agentes de biocontrol redujo el crecimiento del moho toxigénico alcanzando niveles de alrededor 8,5 log ufc/g en todos los lotes. Sin embargo, se observó una disminución significativa, de aproximadamente un 80%, de la producción de OTA cuando *D. hansenii* y *S. xylosus* fueron inoculados conjuntamente. Por ello, estos microorganismos podrían ser útiles para su inclusión en un protector mixto para el control del peligro que supone la OTA en jamón curado.

Este trabajo es parte del proyecto de I+D+i PID2019-104260GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033. Eva Cebrián es beneficiaria de la beca PRE2020-093605 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por El FSE invierte en tu futuro.

**Palabras clave:** *Aspergillus westerdijkiae*, biocontrol, ocratoxina A, jamón curado

## Evaluación del efecto antiocratoxigénico de *Debaryomyces hansenii* y *Staphylococcus xylosus* frente a *Penicillium nordicum* en jamón curado

Elia Roncero Benavente, Josué Delgado Perón, Eva Cebrián Cabezón, María Micaela Álvarez Rubio, María Jesús Andrade Gracia

Higiene y Seguridad Alimentaria. IPROCAR. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura.

eroncerob@unex.es

---

### Resumen:

Durante el proceso de maduración del jamón curado, las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo de gran variedad de mohos en su superficie. El principal peligro asociado es la producción de ocratoxina A (OTA) por algunas especies, entre las que se encuentra *Penicillium nordicum*. Como estrategia de control de este peligro en la industria cárnica es interesante el uso de agentes de biocontrol (BCAs) aislados de la microbiota autóctona del jamón con capacidad antifúngica ya demostrada. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad antiocratoxigénica de *Debaryomyces hansenii* y *Staphylococcus xylosus* frente a dos cepas de *P. nordicum* (Pn15 y Pn856) productoras de OTA en un sistema modelo que simula la maduración del jamón. Los BCAs se aplicaron individualmente y de forma combinada en porciones de jamón curado junto con los mohos ocratoxigénicos. Se tomaron muestras tras 14 días de incubación a 20 °C de cada uno de los lotes por quintuplicado, así como de un control inoculado con *P. nordicum*, para llevar a cabo la cuantificación de la OTA mediante uHPLC-MS/MS. Se observaron diferencias a nivel de cepa en cuanto a su producción de OTA en el lote control. Solo cuando los BCAs fueron inoculados conjuntamente se observó una disminución significativa del 98,5 y 90,5 % para Pn15 y Pn856, respectivamente, de la concentración de OTA respecto al lote control. Por ello, la combinación de *D. hansenii* y *S. xylosus* como BCAs durante la maduración del jamón curado parece ser una estrategia adecuada para controlar el peligro asociado a la presencia de OTA en este derivado cárnico.

Este trabajo es parte del proyecto de I+D+i PID2019-104260GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

**Palabras clave:** *Penicillium nordicum*, Ocratoxina A, Jamón curado, Biocontrol

## **Efecto de agentes de biocontrol sobre la calidad de los embutidos curado-madurados**

**Micaela Álvarez, María Jesús Andrade, Irene Martín, Mar Rodríguez, Félix Núñez**  
*Higiene y Seguridad Alimentaria, Instituto de la Carne y Productos cárnicos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura*

maalvarezr@unex.es

---

### **Resumen:**

Los microorganismos *Debaryomyces hansenii* FHSCC 253H (Dh), *Staphylococcus xylosus* FHSCC Sx8 (Sx) y *Enterococcus faecium* SE920 (Ef) han sido descritos como agentes de biocontrol (BCAs) frente a mohos productores de ocratoxina A (OTA) en embutidos curado-madurados. Para poder ser utilizados, su presencia no debe perjudicar las características tecnológicas y sensoriales del producto. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de estos BCAs sobre los parámetros fisicoquímicos, textura y color del embutido, así como sobre los compuestos volátiles asociados a su flavor. Para ello se elaboraron distintos lotes de salchichones inoculados con Dh, Sx o Ef en la masa antes de la etapa de embutido y un lote control sin BCAs. Tras su maduración se recogieron muestras para el análisis fisicoquímico (pH, aw y humedad), textura (dureza, adhesividad, elasticidad, cohesividad y masticabilidad) y color (CIELab). Los volátiles fueron recogidos mediante microextracción en fase sólida y analizados en un cromatógrafo de gases con un detector de masas. Aunque cada microorganismo provocó algunos cambios poco acentuados en alguno de los parámetros tecnológicos evaluados, los valores alcanzados se encontraron dentro del rango habitual para el producto. Los lotes inoculados presentaron concentraciones superiores de compuestos volátiles derivados de la fermentación de los carbohidratos. Dh y Sx disminuyeron la abundancia de compuestos procedentes de la oxidación lipídica y Dh aumentó los relacionados con el catabolismo de los aminoácidos, destacando el 3-metilbutanol, asociado a la mejor aceptabilidad de los productos cárnicos curados. En conclusión, los tres BCAs pueden ser añadidos como cultivos protectores sin modificar negativamente las características del producto.

Trabajo financiado por ayuda PID2019-104260GB-I00 MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033. Junta de Extremadura-Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital-, Fondo Europeo de Desarrollo Regional-“Una manera de hacer Europa” (GR18056). Ayuda BES-2017-081340 financiada por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 por “FSE Invierte en tu futuro”.

**Palabras clave:** Parámetros fisicoquímicos, textura, color, compuestos volátiles

## Bioconservantes derivados de bacteriófagos y endolisinas

Pilar García Suárez

*Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA-CSIC),*

pgarcia@ipla.csic.es

---

### Resumen:

La seguridad alimentaria actual se enfrenta a retos como la sostenibilidad de la cadena alimentaria o el aumento de las resistencias bacterianas a los antibióticos, lo que hace necesario limitar el uso de los mismos en el sector primario. En este contexto, surge la necesidad de nuevos antimicrobianos adecuados a la producción de alimentos.

Los bacteriófagos son los depredadores naturales de las bacterias. Su abundancia y especificidad les hace especialmente adecuados para la eliminación de patógenos, incluso cuando el resto de la microbiota ha de permanecer intacta. Las endolisinas son las proteínas encargadas de degradar la pared bacteriana al finalizar el ciclo de infección del fago, y cuando se añaden externamente sobre bacterias Gram positivas actúan como antimicrobianos muy eficaces.

El uso de bacteriófagos frente a bacterias patógenas (Terapia Fágica) se inició para tratar enfermedades infecciosas, pero hoy en día se ha extendido a diversos campos como la agricultura o la veterinaria. Así, las investigaciones ya han dado lugar a productos comerciales frente a los patógenos más comunes como *Salmonella*, *Listeria* o *E. coli*. Multitud de artículos prueban la eficacia de los mismos en diferentes matrices alimentarias, como carne, pescado, verduras y productos lácteos.

El grupo DairySafe (IPLA-CSIC) ha estudiado bacteriófagos y endolisinas frente a *Staphylococcus aureus* y su aplicación en productos lácteos. En los trabajos iniciales confirmamos la eficacia de mezclas de fagos para eliminar el patógeno de leche y queso. Recientemente, nos hemos centrado en el uso de endolisinas modificadas con alta actividad, las cuales pueden controlar la contaminación en queso fresco.

A pesar de estas evidencias, la comercialización de productos fágicos está limitada solamente a algunos países, debido a que en muchos otros falta una legislación clara para su uso en alimentos.

**Palabras clave:** Parámetros fisicoquímicos, textura, color, compuestos volátiles

## Ensayos de evolución dan lugar a cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a aceite esencial de naranja

Daniel Berdejo, Elisa Pagán, Natalia Merino, Rafael Pagán, Diego García-Gonzalo

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria,  
Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA)

berdejo@unizar.es

---

### Resumen:

La aparición de resistencias bacterianas ha cuestionado la seguridad de los aceites esenciales (AE) y sus constituyentes individuales (CI) como conservantes alimentarios. Recientes estudios han demostrado la aparición de resistencias genotípicas en *Staphylococcus aureus* frente a algunos CI mediante una exposición prolongada a estos antimicrobianos naturales. Sin embargo, el desarrollo de resistencias frente a AE todavía no ha sido evidenciado. Por esta razón, se llevaron a cabo ensayos de evolución en *S. aureus* mediante exposición prolongada a dosis subletales de AE de naranja (*Citrus sinensis*) (AEN). Tras 20 ciclos de evolución, se aisló la cepa SaRAEN y se evaluó su resistencia. La determinación de la concentración mínima inhibitoria y bactericida reveló un incremento de resistencia al AEN superior al 100% respecto a la cepa parental (SaWT), de 1.500µL/L a >5.000µL/L y de 2.500µL/L a >5.000µL/L, respectivamente. El estudio de cinética de crecimiento también reflejó un aumento de resistencia; en presencia de 1.250µL/L de AEN la fase latencia de SaRAEN fue de 7,5h, 10h menos que la de SaWT. Además, la cepa SaRAEN manifestó una mayor supervivencia frente a tratamientos letales (2.000µL/L /37°C): a las 5h de tratamiento SaRAEN mostró 1,5 ciclos log<sub>10</sub> de inactivación, mientras que SaWT alcanzó los 3 ciclos log<sub>10</sub>. A continuación, se secuenció su genoma para conocer las causas genéticas del incremento de resistencia. Se detectaron un total de 4 polimorfismos de nucleótido único en el genoma de SaRAEN, dos de estas mutaciones en los genes *hepT* y *accA*, codificantes de enzimas implicadas en la síntesis de lípidos de la membrana celular. Este estudio evidencia la aparición de cepas resistentes de *S. aureus* frente a AEN que podrían suponer un riesgo para la seguridad alimentaria. Además, las mutaciones detectadas permiten profundizar en los mecanismos de resistencia bacteriana y, consecuentemente, en el modo de acción del AEN.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, aceite esencial de naranja, desarrollo de resistencias bacterianas, mutaciones, secuenciación genómica

## **Evaluación de la eficacia de levaduras del género *Hanseniaspora* para controlar el desarrollo de *B. cinerea* mediante la producción de compuestos orgánicos volátiles**

**Paula Tejero Cordero, Alejandro Hernández León, Carlos Moraga Lozano, Cristina Hidalgo Rodríguez, Alicia Rodríguez Jiménez**

*Nutrición y Bromatología, Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios (INURA), Universidad de Extremadura*

aliciarj@unex.es

---

### **Resumen:**

*Botrytis cinerea* provoca pérdidas importantes en numerosos cultivos, tanto antes como después de la cosecha, de ahí la necesidad de buscar estrategias eficientes para hacer frente a hongos patógenos en frutas. El biocontrol es una alternativa prometedora y amigable con el medio ambiente basada en el uso de microorganismos antagonistas. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia del género *Hanseniaspora* (24 cepas) para controlar el desarrollo de *B. cinerea* mediante la producción de compuestos orgánicos volátiles (VOCs). Para determinar esta actividad, se realizaron estudios de crecimiento y a nivel celular (a nivel macroscópico y microscópico y de la expresión del gen Rho 1, que está relacionado con la pared celular). Además, se identificaron aquellos VOCs implicados en la actividad antagonista. Los resultados mostraron que el 72% de las levaduras implicadas provocaron una reducción significativa de la velocidad de crecimiento, además un 52% de ellas aumentaron el periodo de latencia. Respecto a los VOCs identificados, sobresale el grupo de los ésteres, destacando de forma mayoritaria la presencia de 2-feniletil acetato (32,76%) y etil acetato (20,88%). Mediante el análisis de componentes principales se determinó la relación del grupo de los ésteres con la reducción de la velocidad de crecimiento. A nivel celular se observó que los VOCs también provocaron una serie de alteraciones a nivel morfológico, tanto macro como microscópicamente (septos irregulares, vacuolización del citoplasma, engrosamiento de la pared celular) y finalmente se observó una sobreexpresión de del gen Rho 1, a excepción de *Hanseniaspora singularis* (H23) y *Hanseniaspora uvarum* (L793) en las que el efecto fue inverso. Estos resultados demuestran que el género *Hanseniaspora* presenta una elevada tasa de cepas con potencialidad antagonista frente a mohos alterantes en frutas como *B. cinerea* mediante la producción de VOCs.

**Palabras clave:** Biocontrol, *Botrytis*, levaduras, compuestos orgánicos volátiles, frutas

## Efecto de la sal sobre el metabolismo de la levadura de alimentos *Debaryomyces hansenii*

Francisco Solano Ruiz-Pérez, Francisco J. Ruiz-Castilla, Helena Chacón-Navarrete, Marcos A. Gómez-Rodríguez, Fernando Calero, José J. Aguilar, José Ramos  
*Universidad de Córdoba*

franruiz1996@gmail.com

---

### Resumen:

*Debaryomyces hansenii* es una levadura halotolerante, aunque algunos autores la consideran halófila, es capaz de colonizar ambientes salinos como agua marina y lagos salinos y es la levadura más abundante en productos cárnicos curados principalmente embutidos, en los cuales participa en el desarrollo de propiedades organolépticas características.

El efecto de la sal sobre el metabolismo de esta levadura está poco estudiado aunque diversos grupos han demostrado el efecto beneficioso del NaCl a concentraciones relativamente altas (0,5-1 M) sobre el crecimiento y la tolerancia a distintos tipos de estrés. Por otra parte, se ha descrito que la presencia de sodio produce la activación del ciclo de glioxilato, una variación del ciclo del ácido tricarbóxico que permite producción de energía a partir de dos unidades de carbono, y de algunas de las enzimas básicas de este ciclo, aunque no se ha profundizado suficientemente en este tema. En este trabajo se ha realizado una aproximación multidisciplinar empleando tanto NaCl como LiCl para obtener detalles sobre las adaptaciones a la presencia de sales por parte de *D. hansenii*. En este sentido se han realizado experimentos para cuantificar la tolerancia a sal, se ha analizado el contenido intracelular de sodio y litio, se han medido los niveles de metabolitos secundarios relacionados con el ciclo de Krebs/glioxilato y se ha determinado tanto la expresión génica como las actividades de las principales enzimas implicadas. Los resultados obtenidos confirman el efecto beneficioso del sodio sobre el crecimiento y la estimulación del ciclo del glioxilato. Por el contrario, el litio actúa siempre como un catión tóxico y no induce estimulación de dicho ciclo.

**Palabras clave:** *D. hansenii*, metabolismo, NaCl, LiCl, Ciclo del glioxilato.

## ***Debaryomyces hansenii*, una levadura con potencial biotecnológico real en la industria alimentaria de embutidos y productos cárnicos curados.**

**Francisco J. Ruiz-Castilla, Francisco Ruiz-Pérez, Helena Chacón-Navarrete, Laura Ramos-Moreno, Elisa Rodríguez-Castro, Fernando Calero, José J. Aguilar, José Ramos**  
*Universidad de Córdoba*

fjruizcastilla@hotmail.com

---

### **Resumen:**

*Debaryomyces hansenii* es una levadura capaz de crecer en condiciones extremas, como niveles altos de sal o pH relativamente alcalino. Este microorganismo representa una de las especies más abundantes en embutidos y productos cárnicos curados. Sin embargo, su papel específico en las características finales de este tipo de productos no ha sido completamente esclarecido debido, por una parte, a la existencia de resultados controvertidos en la literatura y por otra a que es imposible predecir, sin un estudio previo, el efecto que una cepa determinada tendrá sobre un producto específico. A pesar de esta situación, *D. hansenii* parece ser un microorganismo con aplicaciones prometedoras en la industria alimentaria. Existe un acuerdo general sobre la generación significativa de compuestos volátiles y aromáticos causados por las actividades metabólicas de esta levadura en productos cárnicos, lo que en consecuencia proporciona una tendencia a una mejor aceptación por parte del consumidor. Además, este microorganismo puede ser empleado como un agente de biocontrol, lo que abre líneas de investigación prometedoras en la búsqueda de una disminución de las concentraciones de conservantes químicos empleados y en la obtención de nuevos productos.

**Palabras clave:** *Debaryomyces hansenii*, embutidos, biocontrol, conservantes químicos.

## **Análisis de cepas autóctonas de la levadura *Debaryomyces hansenii* como agentes de biocontrol ante hongos indeseados en productos cárnicos curados.**

**Helena Chacón-Navarrete, Francisco Ruiz-Pérez, Francisco J. Ruiz-Castilla, Gabriel Caro,  
Marcos A. Gómez-Rodríguez, José Ramos**  
*Universidad de Córdoba*

helenachaconnavarrete@gmail.com

---

### **Resumen:**

El estudio y exploración de alternativas al uso de conservantes químicos es un tema que atrae gran atención desde hace varios años. La implementación de normativas asociadas a la disminución de este tipo de elementos, afectan de manera directa a la elaboración de productos cárnicos curados como lomo y jamón entre otros ya que estos compuestos influyen no solo a nivel organoléptico, sino a nivel de seguridad alimentaria. Teniendo esto presente, la búsqueda de alternativas más “naturales” con base biotecnológica es una línea de investigación con gran interés tanto académico como comercial. Con este objetivo general, hemos estudiado el potencial como agente de biocontrol de la levadura no convencional *Debaryomyces hansenii*, microorganismo que se localiza de manera natural en este tipo de productos, ante hongos indeseados. A partir de una colección previamente biotipada de 24 cepas de *D. hansenii*, aisladas de embutidos ibéricos del Valle de los Pedroches (Córdoba), se realizó un screening primario con ensayos de inhibición para determinar qué cepas poseían mayor capacidad inhibitoria ante una batería de hongos pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma* y *Candida*.

Tras hacer una serie de ensayos más generales, acotamos el estudio con el objetivo de profundizar en los datos obtenidos, seleccionando finalmente un total de 4 cepas que mostraron mayor potencial como posibles agentes de biocontrol. Con ellas continuamos el estudio por medio de ensayos de la actividad inhibitoria relativa en diversas condiciones experimentales.

Además escrutamos los diferentes mecanismos de inhibición posiblemente involucrados, como son la competencia por nutrientes, la inhibición por acción de compuestos volátiles o la difusión de sustancias inhibitorias al medio. En la actualidad nuestro objetivo es definir qué componentes y/o mecanismos utilizan nuestras cepas de *D. hansenii* para llevar a cabo esta inhibición.

**Palabras clave:** Biocontrol, levadura, *Debaryomyces hansenii*, conservantes químicos, productos cárnicos.

## **Aplicación de Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje como alternativa al método tradicional para la producción de extractos de levadura**

**Alejandro Berzosa, Cristina Sánchez-Gimeno, Javier Raso**

*Tecnología de los Alimentos. Departamento P.A.C.A., Facultad de Veterinaria, Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2, (Universidad de Zaragoza-CITA)*

aberzosa@unizar.es

---

### **Resumen:**

El extracto de levadura constituye la fracción soluble de las levaduras una vez retiradas las envolturas celulares. Es rico en sustancias bioactivas y tiene distintos usos en la industria alimentaria y biotecnológica. La técnica tradicional para su obtención es la autólisis a temperaturas entre 45-50 °C durante 15 a 60 horas.

En este estudio se evaluó la electroporación de la membrana citoplasmática provocada por la aplicación de tratamientos de Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEF) para la obtención del extracto de levadura.

*Saccharomyces cerevisiae* se trató por PEF (15 kV/cm, 180  $\mu$ s, 101 kJ/kg) para electroporar el 98% de la población. Las células electroporadas se incubaron a 25 °C, 35 °C y 50°C y se comparó tras 1, 6, 24 y 48 horas de incubación la concentración de glutatión, polifenoles, proteínas y aminoácidos presentes en el sobrenadante de estas suspensiones con la de una suspensión sin tratar incubada a 50 °C (control).

Tras 1 hora de incubación, a cualquier temperatura, la concentración de polifenoles en el sobrenadante de las células tratadas por PEF era igual o superior a la del control (5,1 mg/ges). Tras 1 hora de incubación a 50°C se detectó la máxima concentración de glutatión (12 mg/ges) en el sobrenadante de la suspensión tratada por PEF. El tratamiento PEF permitió que tras 1 hora de incubación a 35°C se consiguiera extraer la misma concentración de proteínas que en la muestra control tras 48 horas de incubación (100 mg/ges). Finalmente, 6 horas de incubación a 25°C fueron suficiente para extraer de la muestra tratada por PEF la misma cantidad de aminoácidos que de la muestra control tras 48 horas de incubación.

Los resultados obtenidos muestran la eficacia del tratamiento PEF para reducir el tiempo y/o la temperatura en el proceso de obtención de extracto de levadura.

**Palabras clave:** Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje, extracto de levadura, compuestos de interés, industria alimentaria

## Desarrollo de un método basado en impedancia para la detección de residuos antibióticos en carne y animal vivo

Paula Gómara Utrillas , Lara Novalbos Chamosa, Santiago Condón Usón, Elisa Gayán  
Ordás, María Jesús Serrano Andrés

*Universidad de Zaragoza-Instituto Agroalimentario de Aragón IA2*

mjserran@unizar.es

---

### Resumen:

La tendencia actual en producción animal va hacia una reducción en la administración de antibióticos con objeto de evitar su entrada en la cadena alimentaria debido al grave impacto que pueden tener sobre la salud humana (reacciones alérgicas, disbiosis intestinales, AMR, etc.). Es por ello que se implementan estrictos controles veterinarios en un proceso de dos pasos en el que, tras un cribado, productos como la carne sospechosos de contener residuos antibióticos, son sometidos a un análisis confirmatorio, aunque al llevarse a cabo post mortem no evitan el impacto económico y medioambiental ligado al decomiso de canales. Frecuentemente, los test de cribado se basan en la inhibición del crecimiento microbiano que se detectan por cambios en el pH o potencial redox, evidenciados por técnicas colorimétricas. Sin embargo, estos test adolecen de problemas ligados a la composición del medio de crecimiento, que puede originar quelaciones del colorante e incluso cambios directos de potencial. Puesto que existen otras técnicas como la impedancia directa que se utilizan para registrar el crecimiento microbiano, se pretendió desarrollar un test basado en esta técnica para detectar residuos antibióticos no sólo en carne sino también en animal vivo. Tras el estudio de varios medios y especies y cepas microbianas, *G. stearothermophilus* ATCC 10149 y CECT 43T en TSB mostraron el mejor comportamiento para la implementación del test, que ofreció el resultado en 3-4h. Tras ello, se estudió la sensibilidad a diversos antibióticos representativos de las familias más comúnmente utilizadas en medicina veterinaria (sulfametoxipiridazina, enrofloxacin, oxitetraciclina, doxiciclina y amoxicilina), y tras establecer los LDs, se testó el funcionamiento en orina, suero sanguíneo y carne. El prototipo de test biológico resultó un método rápido, fiable y de fácil manejo para el cribado de residuos antibióticos, no sólo en carne sino en animal vivo.

**Palabras clave:** Impedancia, test de detección de antibióticos, *Geobacillus stearothermophilus*, animal vivo, carne

## Estudio de la aplicación en seguridad alimentaria de extractos de plantas comunes en la región Mediterránea con capacidad antimicrobiana: una evaluación meta-analítica.

Olga María Bonilla-Luque<sup>1</sup>, Arícia Possas<sup>1</sup>, Beatriz Nunes Silva<sup>2</sup>, Vasco Cadavez<sup>2</sup>, Antonio Valero<sup>1</sup>, Úrsula Gonzales-Barron<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3

<sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança

olgabonillaluque@gmail.com

---

### Resumen:

En la última década, el estudio de aceites esenciales como alternativa de biopreservación sostenible es de gran interés para la industria alimentaria. Los estudios de meta-análisis permiten sintetizar e integrar la información publicada sobre los efectos antimicrobianos de aceites esenciales y su aplicación en el alimento.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la capacidad antimicrobiana in vitro de extractos procedentes de plantas de los géneros *Ocimum* y *Thymus* spp., comunes en la región Mediterránea, a través de un enfoque meta-analítico. Se evaluó la efectividad inhibitoria de los aceites esenciales sobre cada grupo microbiano evaluado según los métodos de difusión en agar y macro/micro dilución en agar o caldo. Los datos consistieron en 742 entradas extraídas de 63 estudios primarios. Asimismo, se evaluó el efecto de la concentración mínima inhibitoria (MIC), dosis de extracto y grupo microbiano sobre el diámetro de inhibición a partir de un modelo de meta-regresión.

*Bacillus cereus* (28,90±2,39mm) y *Listeria monocytogenes* (23,14±2,82mm) resultaron los microorganismos más sensibles por el método de difusión en placa para extracto de *Thymus* a dosis de 100 mg/mL. En el caso de *Ocimum* spp., no se encontraron diferencias significativas entre los diámetros de inhibición presentados por *Escherichia coli*, *B. cereus*, *Staphylococcus aureus*, *L. monocytogenes* y *Salmonella* spp. *B. cereus* y *S. aureus* presentaron los valores más bajos de MIC, 0,075[0,015-0,900] y 0,263[0,014- 4,745] para los géneros *Thymus* y *Ocimum* spp., respectivamente. Para ambos extractos, el logaritmo de MIC mostró una relación inversamente proporcional al diámetro de inhibición de los microorganismos evaluados. El modelo de meta-regresión (R=0,906) reveló que los microorganismos más sensibles a los extractos de *Thymus* y *Ocimum* serían *L. monocytogenes*, *S. aureus* y *Salmonella* spp., siendo *E. coli* el más resistente.

Estos resultados contribuyen al avance tecnológico para la aplicación efectiva de extractos vegetales con capacidad antimicrobiana en productos alimenticios.

**Palabras clave:** estrategias biopreservación, concentración mínima inhibitoria, evaluación de riesgos.

## El software científico de código abierto - una herramienta para poner métodos matemáticos complejos al alcance de l@s microbiólog@s de alimentos

Alberto Garre, Pablo S. Fernandez, Leonidas Georgalis, Alfredo Palop, Arturo Esnoz,  
Arantxa Aznar, Paula M. Periago, Asunción Iguaz  
*Universidad Politécnica de Cartagena*

alberto.garre@upct.es

---

### Resumen:

Los métodos matemáticos se han convertido en una herramienta esencial para los microbiólogos de alimentos. En este sentido, los métodos estadísticos son parte de la interpretación de los resultados experimentales, siendo una parte fundamental de la validación de hipótesis. Además, los modelos matemáticos se utilizan en diversos estudios aplicados, desde el diseño de procesos industriales hasta la evaluación de riesgos microbiológicos. Sin embargo, los modelos utilizados en microbiología de alimentos suelen ser relativamente complejos (ecuaciones diferenciales, modelos estocásticos...), lo que supone una barrera para su aplicación en un gran número de casos.

El software científico es una herramienta eficaz para salvar esta barrera. En esta presentación, mostraré tres herramientas desarrolladas a lo largo de mi carrera investigadora: bioinactivation, biogrowth y BIOQURA. Las dos primeras facilitan la implementación y aplicación de modelos de inactivación y crecimiento utilizando microbiología predictiva. La segunda, facilita la implementación de las recomendaciones de AESAN a empresas para los estudios de vida útil. Pese a tener objetivos diferentes, las tres utilizan una implementación similar. Los métodos matemáticos están disponibles en un paquete de R de código abierto, lo que permite a científicos con conocimientos de programación incorporar estas funciones en otros workflows. Además, cada una cuenta con una interfaz web basada en el paquete de R shiny que proporciona una interfaz amigable a estas funciones que no necesita conocimientos de programación.

A lo largo de la presentación, mostraré cómo las herramientas facilitan el análisis de datos experimentales utilizando *Listeria monocytogenes* como caso de estudio. Además, ilustraré cómo pueden utilizarse para apoyar la toma de decisiones dentro del análisis de riesgos microbianos. Estos ejemplos también ilustran cómo la arquitectura de programación incrementa la transparencia y facilita que diferentes tipos de usuarios las utilicen, por lo que puede servir de referencia para aplicaciones futuras.

**Palabras clave:** modelización, microbiología predictiva, análisis estadístico, software

# **Bioinformatic Investigation of Microbiota and Antibiotic Resistance Occurrence from Farm to Humans by Using High-Throughput DNA Sequencing Approaches**

**Narciso Martín Quijada**

*Unit of Food Microbiology, Institute of Food Safety, Food Technology and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine Vienna, Viena, Austria*

[nmartinquijada@gmail.com](mailto:nmartinquijada@gmail.com)

---

## **Resumen:**

En esta Tesis Doctoral se utilizaron distintas estrategias de secuenciación masiva de ADN y se usaron y desarrollaron diversas herramientas bioinformáticas para el estudio de las comunidades microbianas en distintos puntos de la granja al humano, así como de su “resistoma” (la presencia de genes de resistencia a antimicrobianos).

Mediante la secuenciación masiva del gen 16S ARNr se investigó la microbiota presente en el chorizo de León y el queso austriaco Vorarlberger Bergkäse en distintas etapas de su producción y en distintas superficies de la fábrica de procesado. En estos productos de fabricación artesanal, la microbiota de la superficie de producción tiene un papel crucial en el correcto desarrollo del producto final y sus características organolépticas. Mediante esta técnica también se evaluó el efecto de un prebiótico (compuesto principalmente por fructooligosacáridos) sobre la microbiota intestinal de corderos lactantes y su ganancia de peso.

La técnica de “whole genome sequencing” (WGS), que consiste en la secuenciación masiva del ADN de un organismo, se utilizó para investigar el resistoma de bacterias de interés aislados de la cadena alimentaria. De esta manera, se analizaron los genomas de *Escherichia coli* resistentes a colistina aislados de heces de ternera, cerdo y pavo, encontrando diversos mecanismos de resistencia a éste y otros antibióticos. WGS también se utilizó para el estudio del genoma de una cepa de *Staphylococcus aureus* aislado de queso que mostró sensibilidad a oxacilina a pesar de portar el gen de resistencia mecA.

Como resultado de la búsqueda y optimización de herramientas para WGS, desarrollamos un software bioinformático, llamado TORMES, que permite realizar un análisis de WGS completo de un set de bacterias (sin importar el número, especie ni origen) partiendo directamente desde los datos sin tratar procedentes de la plataforma de HTS y siguiendo unas instrucciones muy sencillas. Una vez terminado el análisis, TORMES resume e integra los resultados en un archivo interactivo tipo web, lo que facilita el análisis, la comparación y la transferencia de los resultados.

**Palabras clave:** bioinformática, secuenciación masiva de ADN, microbiota, resistencia a antimicrobianos

## **Aislamiento y caracterización de variantes genéticas bacterianas resistentes como herramienta de estudio para la mejora de la conservación de alimentos**

**Daniel Berdejo Martínez**

*Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria,  
Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA)*

berdejo@unizar.es

---

### **Resumen:**

La mejora e implementación de los métodos de conservación de los alimentos en la industria agroalimentaria precisa del conocimiento detallado de sus mecanismos de inhibición e inactivación microbiana. La aparición de cepas bacterianas resistentes en la cadena alimentaria puede comprometer la inocuidad y estabilidad de los alimentos, sin embargo, éstas también pueden utilizarse como una herramienta de estudio. Esta Tesis Doctoral ha permitido la puesta a punto de ensayos de evolución de bacterias patógenas frente a antimicrobianos y tecnologías de conservación de los alimentos con el objetivo de aislar variantes genéticas resistentes. Concretamente, se aislaron variantes de *Salmonella enterica* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* frente a antimicrobianos naturales de origen vegetal como potenciales conservantes alimentarios y/o biocidas.

La caracterización fenotípica de las poblaciones bacterianas aisladas evidenció la aparición de variantes resistentes frente a aceites esenciales, y sus constituyentes, tras la exposición continuada a estos antimicrobianos a dosis sub-inhibitorias y letales. Además, estas variantes aisladas mostraron también un incremento de resistencia cruzada frente a una amplia gama de antibióticos: aminoglucósidos, betalactámicos, quinolonas y tetraciclinas. La secuenciación de sus genomas reveló las mutaciones presentes en estas variantes responsables del incremento de su resistencia: reguladores transcripcionales implicados en la respuesta celular al estrés oxidativo (*soxR*, *yfhP*), enzimas relacionadas con la síntesis y reparación de las membranas celulares (*accA*, *lmo1647*), proteínas receptoras y de transporte de membrana (*fepA*, *nirC*, *trkA*) y diversas enzimas metabólicas (*aroC*, *hepT*, *nirB*), entre otras. El conjunto de estos resultados permite describir en mayor profundidad las bases fisiológicas responsables de los mecanismos de respuesta y de resistencia celular bacteriana, y, consecuentemente, aporta conocimiento sobre el modo de acción de los métodos de conservación de los alimentos para facilitar el diseño de estrategias más efectivas y eficientes en la industria agroalimentaria.

### **Palabras clave:**

## Caracterización de la actividad antiviral del extracto de té verde y su aplicación para la mejora de la calidad en la industria alimentaria

Irene Falcó Ferrando

*Universitario de Valencia/CEBAS-CSIC*

ferrando.falco@uv.es

---

### Resumen:

Los virus entéricos son algunos de los principales riesgos ligados al consumo de alimentos teniendo un alto impacto en la seguridad alimentaria y siendo responsables de diversas patologías en los consumidores. La tesis doctoral se centró en el efecto del extracto natural de té verde (GTE) frente a norovirus murino (MNV) y el virus de la hepatitis A (HAV) y su uso en alimentos o en superficies de contacto alimentario con el fin de mejorar la seguridad alimentaria.

Se evaluó la actividad virucida y la caracterización del GTE a diferentes condiciones de exposición, mostrando efectividad en función del pH, concentración y temperatura. En posteriores ensayos se observó que el GTE mejoraba su actividad cuando se preparaba 24 horas antes de su aplicación (aged-GTE) relacionándose, mediante HPLC/MS, con la formación de catequinas. Se estudio el efecto del GTE sobre norovirus humanos mediante el uso de partículas pseudovíricas (VLPs) y ensayos con mucina gástrica porcina (PGM) unida a la técnica ELISA, microscopía electrónica de transmisión, in situ capture-RT-qPCR y ensayos de viabilidad por RT-qPCR. Los ensayos mostraron reducciones cercanas al 50% en la capacidad de unión a la PGM. Sin embargo, la PCR de viabilidad indicó que el tratamiento no afecta a la cápside viral de manera considerable.

Buscando la mejora de la seguridad alimentaria, se evaluó el uso del GTE en diversas aplicaciones alimentarias. Su estabilidad en condiciones gástricas simuladas para dilucidar su eficacia como compuesto antiviral terapéutico frente a virus entéricos después de la ingesta, como higienizante natural para la desinfección de superficies de contacto alimentario y vegetales e incorporado el GTE a recubrimientos comestibles con el objetivo de minimizar la contaminación de virus en frutos tipo baya, concluyendo que el GTE es una opción natural y de bajo coste para la mejora de la seguridad alimentaria frente a virus entéricos.

**Palabras clave:** Compuestos naturales, antivirales, virus entéricos

## Perspectivas y retos en la mejora genética de levaduras

Joaquín Bautista Gallego, Albero Martínez Brigido, Patricia Gil Flores, Luis Miguel Hernández Martín, Manuel Ramírez Fernández  
*Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias*

joaquinbg@unex.es

---

### Resumen:

Aunque las levaduras son microorganismos muy versátiles y ubicuos, en determinados nichos ecológicos con condiciones restrictivas o estresantes, pueden tener dificultades para su desarrollo. Además, bajo ciertas circunstancias puede ser interesante incorporar alguna característica o propiedad deseable a nuestra levadura. Para alcanzar ese objetivo, podemos recurrir a la mejora genética por métodos clásicos. Es por ello que el grupo de investigación Microeno\_UEx lleva años realizando un profundo estudio de las diferentes estrategias para la mejora genética de levaduras. Entre todas esas estrategias podemos destacar:

- i) Hibridación interespecífica, como puede ser la mejora genética de *Torulaspota delbrueckii*, una levadura no-*Saccharomyces* con gran potencial tecnológico, pero con dificultad para completar las fermentaciones, mediante hibridación con *Saccharomyces cerevisiae*.
- ii) Hibridación intraespecífica. Como la mejora de estirpes de *T. delbrueckii* mediante hibridación de dos estirpes con características diferentes para obtener híbridos con las mejores características de los parentales.
- iii) Obtención y selección de mutantes. Como el aislamiento secuencial de mutantes espontáneos de *T. delbrueckii* resistentes a diferentes condiciones estresantes relacionadas con la elaboración de vinos tranquilos y espumosos, o la selección de mutantes de *S. cerevisiae* en la síntesis de manoproteínas para el diseño de levaduras con un efecto determinado como la activación de la fermentación maloláctica.

Agradecimientos: Proyecto IB20069 y Ayuda GR21062 ambos financiados por la Junta de Extremadura y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, proyecto TE-0011-21 financiado por la Junta de Extremadura, el Servicio Extremeño Público de Empleo y el Fondo Social Europeo. Además, Patricia Gil agradece su Ayuda a la contratación predoctoral PD18051 financiada por Junta de Extremadura cofinanciada el Fondo Social Europeo.

**Palabras clave:** Levadura, mutante, no-*Saccharomyces*, híbrido, vino, cava.

## Desarrollo de resistencia a las altas presiones hidrostáticas en *Escherichia coli*

Elisa Gayán Ordás  
Universidad de Zaragoza

elisago@unizar.es

---

### Resumen:

El tratamiento de alta presión hidrostática (APH) es uno de los métodos no térmicos de procesamiento más implantados en la industria. Sin embargo, algunas bacterias, incluyendo cepas de *E. coli* shigatoxigénicas, pueden desarrollar resistencia a esta tecnología comprometiendo la seguridad de los productos presurizados. Por ello, la identificación de las posibles rutas y mecanismos de desarrollo de resistencia a la APH es esencial para anticipar o prevenir la aparición de variantes resistentes. El aumento de la actividad de la respuesta al estrés mediada por el factor sigma *RpoS* ha demostrado ser una ruta evolutiva primordial para adquirir resistencia a la APH en *E. coli*. En este estudio demostramos que una cepa de *E. coli* carente de actividad *RpoS* ( $\Delta rpoS$ ) también puede desarrollar resistencia mediante mutaciones que inhiben la actividad del regulador cAMP/CRP o que generan variantes de la enzima triptofanasa (*TnaA*) propensas a formar agregados intracelulares y, como consecuencia, incrementar la expresión de las proteínas de shock térmico. Es más, ambos tipos de mutantes tienden a aparecer y predominar en las poblaciones de *E. coli*  $\Delta rpoS$  sometidas a procesos evolutivos dirigidos a aumentar su resistencia a la APH. Además, observamos que la inhibición del complejo cAMP/CRP o la adquisición de variantes de *TnaA* podían enmascarar otras rutas evolutivas, al igual que ocurría con la actividad *RpoS*. Sometiendo a una cepa de *E. coli*  $\Delta rpoS$   $\Delta tnaA$  al mismo proceso evolutivo, conseguimos aislar mutantes que desarrollaron resistencia a la APH mediante mecanismos independientes a *RpoS*, cAMP/CRP y *TnaA*: la inactivación del regulador *YegW* y de la RNA pirofosfohidrolasa *RppH*.

**Palabras clave:** Desarrollo de resistencia, altas presiones hidrostáticas, *Escherichia coli*

## Importancia del contexto ecológico en el funcionamiento de comunidades fermentativas de levaduras vínicas

Javier Ruiz<sup>1</sup>, Miguel de Celis<sup>1</sup>, Jean Vila<sup>2</sup>, Juan Diaz-Colunga<sup>2</sup>, Javier Vicente<sup>1</sup>, Antonio Santos<sup>1</sup>, Alvaro Sanchez<sup>3</sup>, Ignacio Belda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Biología, Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología

<sup>2</sup>Yale University, Department of Ecology & Evolutionary Biology

<sup>3</sup>Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), Departamento de Biotecnología Microbiana

ignaciobelda@ucm.es

---

### Resumen:

Los alimentos fermentados son sistemas modelo interesantes para estudios en ecología y evolución. En concreto, las fermentaciones vínicas albergan varias decenas de especies de levaduras, principalmente provenientes de uvas, donde la abundancia de levaduras no-*Saccharomyces* supera en gran medida a la de *Saccharomyces cerevisiae*. A medida que avanza el proceso de fermentación, la creciente concentración de etanol liberado por las levaduras fermentativas determina un patrón de sucesión poblacional que concluye, en la mayoría de casos, con la dominancia de *S. cerevisiae*. La diversidad de levaduras presentes en un mosto en fermentación es determinante de los atributos sensoriales de los vinos resultantes, tanto directamente (liberando compuestos de impacto aromático) como indirectamente (modulando el comportamiento de *Saccharomyces*). Nuestra línea de investigación, se centra en el estudio del impacto de los factores bióticos (interacciones entre levaduras) y abióticos (composición físico-química del mosto y condiciones fermentativas) en el funcionamiento de comunidades fermentativas de levaduras vínicas. En este trabajo, hemos caracterizado una amplia colección de levaduras, pertenecientes a 30 especies de 20 géneros distintos, comprobando que existe una fuerte señal filogenética, por la cual, las cepas más alejadas filogenéticamente presentan también una mayor distancia fenotípica en términos de sus preferencias ambientales y su perfil de consumo/producción de metabolitos en fermentaciones vínicas. De hecho, es posible predecir el fenotipo de crecimiento de cualquier levadura vínica, en una gran diversidad de condiciones, en base a su información filogenética. Asimismo, hemos caracterizado la contribución de las cepas estudiadas a la función de *S. cerevisiae* (densidad poblacional y consumo de azúcares), identificando cepas capaces de mejorarla y otras capaces de empeorarla. Seleccionando 10 de las especies estudiadas hemos caracterizado su contribución al funcionamiento de las comunidades en distintos contextos de diversidad (ensamblando un total 320 comunidades background), definiendo el papel que pueden jugar dichas especies en la fermentación vínica.

**Palabras clave:** Levaduras vínicas, Interacciones Inter-específicas, Ecología de comunidades, Vino

## Pósteres

## Estudio de la actividad antimicrobiana de *Lactococcus lactis* MP11 y *Pediococcus acidilactici* MP14 frente a *Staphylococcus aureus* en un modelo cárnico

Manuela Fernández Álvarez<sup>1</sup>, Xavier Fernández Hospital<sup>1</sup>, Natalia Caballero Ferrero<sup>1</sup>, Vanesa Sánchez Martín<sup>2</sup>, Paloma Morales Gómez<sup>2</sup>, Ana Isabel Haza Duaso<sup>2</sup>, Eva Hierro Paredes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid

<sup>2</sup>Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid

manuela@ucm.es

---

### Resumen:

Los nitrificantes imparten el color rojo típico a los productos fermentados y controlan el crecimiento de microorganismos como *Clostridium botulinum* y otros patógenos. Sin embargo, son controvertidos dado que actúan como precursores de la formación de N-nitrosaminas. Por ello, se investigan alternativas tecnológicas para reemplazar o al menos reducir el uso de estos aditivos en la industria cárnica. Una posible estrategia es la bioconservación. El objetivo de este estudio ha sido investigar la capacidad de dos especies de bacterias lácticas para inhibir a *Staphylococcus aureus* en un modelo cárnico, a fin de determinar su potencial como cultivos protectores en embutidos fermentados.

Las cepas utilizadas fueron *Lactococcus lactis* MP11 y *Pediococcus acidilactici* MP14, ambas productoras de bacteriocinas y con actividad antiestafilocócica en estudios en agar.

Se preparó un modelo cárnico con magro de cerdo: papada (70:30) (p:p), 2,5% NaCl, 3% lactosa, 0,5% dextrosa y 0,25% pimienta. Se prepararon lotes con 0 y 75 ppm de nitrito sódico. *S. aureus* se inoculó a 103 ufc/g y los cultivos protectores a 108 ufc/g. Las mezclas se incubaron en placas Petri durante una semana (72h-20 °C, 24h-15 °C y 72h-12 °C).

Los recuentos de bacterias lácticas alcanzaron 109 ufc/g a las 48 h, independientemente de la presencia de nitrito. El pH final de las mezclas fue 4,8-4,9.

*S. aureus* aumentó ligeramente en ausencia de cultivos protectores, mientras que disminuyó cuando estos se incorporaron a la mezcla. Ambos microorganismos inhibieron a *S. aureus* en torno a 0,5 log ufc/g. La presencia de nitritos no pareció afectar a la inhibición.

La actividad antimicrobiana de los cultivos protectores detectada en agar se confirmó en un modelo cárnico. Será necesario realizar ensayos adicionales para evaluar la actividad en producto real y/o investigar la necesidad de utilizar estrategias combinadas.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto RTI2018-097549-B-I00 (MCIU).

**Palabras clave:** Bioconservación, bacterias lácticas, *Staphylococcus aureus*, nitritos, productos cárnicos fermentados

## **Evaluación de la contribución de levaduras con propiedades tecnológicas, a las propiedades sensoriales de quesos de pasta blanda**

**Santiago Ruiz-Moyano, Almuden Vázquez Merchán, Catalina Milagros Cabañas Cabezas, Alicia Rodríguez Jiménez, Alberto Martín González**

*Nutrición y Bromatología, Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios (INURA), Universidad de Extremadura.*

srmsh@unex.es

---

### **Resumen:**

La falta de homogeneidad de los quesos tradicionales es una de sus principales problemáticas. La aplicación de un cultivo iniciador mixto autóctono podría contribuir a su estandarización. Las BAL han sido extensamente estudiadas para este fin, sin embargo, también es destacado el papel de otros microorganismos como las levaduras. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la contribución a las propiedades sensoriales de nueve levaduras previamente seleccionadas por sus propiedades tecnológicas para desarrollar un cultivo iniciador. Para ello, se elaboraron quesos experimentales con y sin inoculación de levaduras y se estudió su impacto en las propiedades sensoriales al final de la maduración. Los resultados mostraron que las levaduras aumentaron significativamente durante la maduración, adaptándose adecuadamente a la matriz del queso. En relación con su impacto en las propiedades del queso, dos de las nueve cepas inoculadas en los quesos, *Pichia kudriavzevii* L373 y *Yarrowia lipolytica* L2495 permitieron obtener una textura más blanda. Mientras que en el análisis sensorial no se observaron diferencias significativas entre los parámetros análisis visual de la pasta, firmeza, intensidad, persistencia del aroma y valoración global entre los lotes de queso inoculados con y los lotes control. Sin embargo, los valores medios de los parámetros sensoriales en los lotes con levaduras en comparación con el control fueron superiores en color de la pasta, intensidad y persistencia del aroma y menores en firmeza y valoración global. Finalmente, el análisis de componentes principales de los parámetros físico-químicos, microbiológicos y sensoriales de los lotes de queso elaborados corroboró que las levaduras tienen un claro impacto en el proceso de maduración del queso, siendo tres levaduras, *Y. alimentaria* L2150, *Y. lipolytica* L2495 y *K. lactis* L1507 las mejores candidatas para formar parte de un cultivo iniciador mixto para la elaboración de quesos de pasta blanda de leche de oveja.

**Palabras clave:** Levadura, queso, cultivo iniciador, aroma, textura

## Una nueva especie de *Aspergillus* productora de aflatoxinas aislada de la caña de azúcar brasileño

Josué J. Silva<sup>1</sup>, Maria H.P. Fungaro<sup>2</sup>, Marta H. Taniwaki<sup>1</sup>, Beatriz T. Iamanaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Brazil

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL), Brazil.

josue.biomol@gmail.com

---

### Resumen:

*Aspergillus* sección Flavi es un grupo fúngico muy importante en los alimentos; muchas especies de este grupo causan el deterioro de los alimentos, además, *A.* sección Flavi albergan la mayoría de las especies aflatoxigénicas. Las aflatoxinas son metabolitos nocivos para la salud humana y animal, habiéndose reconocido como el principal contaminante natural de los alimentos. Por tanto, reconocer la biodiversidad de este grupo en los alimentos es necesario para reducir los riesgos para la salud pública. El objetivo de nuestro estudio fue investigar la diversidad de la sección Flavi aislada de alimentos producidos en Brasil: mandioca, caña de azúcar, pimienta negra, paprika, nuez de Brasil, yerba mate, maní, arroz y maíz. Se realizaron análisis genotípicos multilocus (CaM, BenA y RPB2) para alrededor de 400 cepas y, con base en esto, un grupo de cepas aisladas de caña de azúcar no se agrupó con ninguna especie formalmente aceptada en *A.* sección Flavi. Para dilucidar la posición taxonómica de este grupo, se aplicó un enfoque multidisciplinario a través de análisis de máxima verosimilitud, inferencia bayesiana y métodos basados en coalescencia, integrados con datos fenotípicos. Filogenéticamente, este grupo está más cerca de *Aspergillus arachidicola*; sin embargo, forma un clado distinto y estadísticamente bien respaldado. La morfología de esta especie candidata difiere de *A. arachidicola* por el patrón de crecimiento, y especialmente por la producción de esclerocios en CYA 37 °C. Teniendo en cuenta todos estos hallazgos, proponemos la descripción de una nueva especie en la *A.* sección Flavi, titulada *Aspergillus saccharumicola* sp. nov., una nueva especie potencialmente productora de aflatoxinas tipo B y G.

**Palabras clave:** *Aspergillus*, aflatoxinas, concordancia genealógica, azúcar

## **Evolución cuantitativa de *Campylobacter* a lo largo de la cadena alimentaria. Riesgo asociado a los preparados y productos cárnicos de aves.**

**Mari Ángeles Castaño Garrido<sup>1</sup>, Ana María Sánchez Cánova<sup>1s</sup>, Inés Villa López<sup>2</sup>, Dolores González González<sup>2</sup>, Gracia Martínez Reina<sup>1</sup>**

*1Consejería de Salud de Murcia. Servicio Laboratorio Salud Pública*

*2Consejería de Salud de Murcia. Servicio Seguridad Alimentaria y Zoonosis*

ana.sanchez@carm.es

---

### **Resumen:**

**Introducción:** *Campylobacter* spp. es uno de los agentes zoonóticos presentes en alimentos más habitualmente relacionados con toxiinfecciones alimentarias en Europa presentando una relativamente alta detección por encima de los límites legales ( R.D 2073/2005), en canales y carne fresca de aves (broilers)

**Objetivo:** Mostrar la evolución de este patógeno en la carne y productos cárnicos de aves, observada durante el periodo 2019-2021 en la Región de Murcia.

**Materiales y métodos:** Para los análisis se sigue la Norma UNE-EN ISO 10272-2:2018

**Resultados:** Según los análisis realizados por el Laboratorio de la Dirección General de Salud Pública, correspondientes a las muestras pertenecientes al Programa de Vigilancia de Agentes zoonóticos en Alimentos durante este periodo se compara la presencia de *Campylobacter* spp. en productos cárnicos de ave elaborados y comercializados en esta CCAA (alimentos de primer procesado) y la carne fresca comercializada procedente de esta especie.

**Resultados:** Los resultados observados indican un nº de detecciones significativas de *Campylobacter* spp. consideradas como de riesgo crítico de infección (>1.000ufc/gr) en algunos productos tras el procesado primario de la carne (elaboración de preparados cárnicos).

**Conclusiones:** Aunque el Riesgo identificado en los preparados cárnicos de aves, no puede considerarse de alto impacto dado que los productos estudiados reciben mayoritariamente un tratamiento térmico previo a su consumo, este grupo de alimentos se ha identificado ocasionalmente implicado en ETAS, especialmente las hamburguesas “caseras” y los productos adobados, debido probablemente a la ineficacia de los tratamientos culinarios y/o a contaminaciones cruzadas.

Aunque el número de datos manejado no es excesivo, si se considera en conjunto el periodo estudiado, sí que permite aportar las tendencias mencionadas en las conclusiones.

**Palabras clave:** *Campylobacter*, preparados cárnicos, productos cárnicos, aves

## Vigilancia de especies de *Vibrio* en Bivalvos comercializados en la Región de Murcia durante el periodo 2019-2021.

Ana María Sánchez Cánovas<sup>1</sup>, María Inés Villa López<sup>2</sup>, Visitación García Ortuzar<sup>3</sup>, Gracia Martínez Reina<sup>1</sup>, Mari Ángeles Castaño Garrido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Consejería de Salud de Murcia. Servicio Laboratorio Salud Pública

<sup>2</sup>Consejería de Salud de Murcia. Servicio Seguridad Alimentaria y Zoonosis

<sup>3</sup>Consejería de Salud de Murcia. Servicio Salud Pública de Lorca

ana.sanchez@carm.es

---

### Resumen:

**INTRODUCCIÓN:** En la aparición de 3 casos humanos de bacteriemia por *Vibrio cholerae* no -O1/ no O139, en pacientes con multipatologías de base y tras las oportunas investigaciones epidemiológicas y análisis microbiológicos, se identificó como única evidencia de contacto con el patógeno la manipulación y/o consumo de moluscos bivalvos por los pacientes.

Los datos bibliográficos refieren que la presencia de diversas especies de *Vibrio* en aguas costeras no está asociada al cumplimiento normativo requerido para la comercialización de los moluscos bivalvos en la UE (R. 2073/2005). Se incorporó al Programa Oficial de Vigilancia de Patógenos en Alimentos la investigación de *V. cholerae* (especificación *Vibrio cholerae* no -O1) y *Vibrio parahaemolyticus*, dada la similitud en los hábitats y sus condiciones de crecimiento.

**OBJETIVO:** Planificar un muestreo a realizar en los periodos de mayor riesgo de presencia de estos patógenos e investigar la presencia de *Vibrio cholerae* no toxigénico no O1 en moluscos bivalvos comercializadas en Murcia para confirmar el posible origen de la infección.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Los análisis se han realizado según la Norma UNE-EN-ISO21872-1:2018.

**RESULTADOS :** Se han investigado un total de 55 muestras en estos 3 años, aislándose 3 positivos a *V. cholerae* y confirmándose la presencia de *V. cholerae* no -O1 en 1 de las muestras, en el año 2020 (1'8 %).

*V. parahaemolyticus* se investigó en 55 muestras, confirmándose 13 positivas (23'6 %).

**CONCLUSIONES:** La detección de *V. parahaemolyticus* ha sido constante en estos años de estudio y puede indicar la presencia de *V. cholerae* no -O1.

La confirmación de la geno especie de *V. cholerae* no -O1, fue realizada por el CNA y comunicada oportunamente a la AESAN.

Aunque la identificación de la especie diana no fue temporalmente coincidente con los casos humanos, sí ha confirmado como factible el posible origen de los mismos.

**Palabras clave:** *Vibrio*, *parahaemolyticus*, *cholerae*, bivalvos.

## Determinación de los niveles de resistencias a antibióticos en una colección de cepas aisladas de langostino

Belén Iglesias Valenzuela, Rubén Pérez Pulido, Magdalena Martínez Cañamero, Irene Ortega Blázquez, Elena Ortega Morente, Laura Mena Ordoñez, M<sup>a</sup> José Grande Burgos, Antonio Gálvez, Rosario Lucas López  
*Universidad de Jaén*

rlucas@ujaen.es

---

### Resumen:

Los alimentos procedentes de animales marinos pueden contener microorganismos portadores de resistencias, saprofitos o patógenos. Las principales causas de la selección de cepas resistentes en animales marinos se atribuyen a la contaminación antropogénica y al uso de antimicrobianos en acuicultura. Entre los métodos de inactivación de microorganismos en alimentos destacan los tratamientos por alta presión hidrostática (APH), los cuales representan una buena alternativa a los tratamientos térmicos, mejorando la calidad microbiológica y disminuyendo el riesgo de transmisión de patógenos y la contaminación post-proceso. El objeto de este estudio es determinar la presencia de cepas multirresistentes antes del tratamiento por altas presiones y durante el almacenamiento de las muestras de langostinos tratadas. Se analizaron un total de 369 cepas obtenidas de las muestras de langostinos tratadas o no por APH y aisladas de diferentes medios de cultivo: PCA, MRS, TCSB, VRBGA, CFCA, y KLIGLER. En el estudio, mediante discos de antibióticos en Mueller Hinton, encontramos que, de las 369 cepas aisladas, un 51% eran resistentes a ceftazidima, un 34% mostraron resistencia a cefoxitina y cefotaxima, un 19% a meropenem, y un 18% amoxicilina clavulánico. En la identificación se observó que destacaban 65 cepas identificadas como *Psychrobacter*, 44 *Vibrio*, 43 como *Shewanella*, 42 *Carnobacterium*, 28 *Pseudoalteromonas*, 24 *Aerococcus* y 21 *Staphylococcus*. Como conclusión, los resultados muestran la diversidad de cepas resistentes en las muestras marinas y la necesidad de estudiar la presencia de los genes responsables de dichas resistencias.

**Palabras clave:** Alimentos marinos, resistencia a antibióticos, seguridad alimentaria

## **Determinación de la resistencia a antibióticos en cepas bacterianas aisladas de muestras de aliño procesadas o no por alta presión hidrostática**

**Javier Rodríguez López, M<sup>a</sup> José Grande Burgos, Rubén Pérez Pulido, Belén Iglesias Valenzuela, Rosario Lucas López, Antonio Gálvez**  
*Universidad de Jaén*

agalvez@ujaen.es

---

### **Resumen:**

La contaminación microbiana de los alimentos puede producirse a través de diferentes fuentes. Los aderezos y condimentos se preparan a menudo en casa o en los servicios de restauración sin aplicar ningún tratamiento para inactivar los posibles microorganismos resistentes a antibióticos presentes. En consecuencia, estos productos listos para ser consumidos pueden actuar como vehículos de transmisión de dichos microorganismos, por lo tanto, es necesario definir un proceso en el cual se controlen todos aquellos factores que afectan a la seguridad de los alimentos. En el presente estudio, se preparó un aderezo, con cilantro y perejil como ingredientes principales, y se aisló una colección de 80 cepas para probar su resistencia a diferentes antibióticos. Para ello, se utilizaron los siguientes medios de cultivo suplementados o no con diferentes compuestos antimicrobianos: TSA, YGC, Mueller Hinton suplementado con cefotaxima, McConkey agar suplementado con cefotaxima o imipenem, y medio agar KPC. Los resultados obtenidos indicaron que, de las 80 cepas aisladas, 72 mostraron resistencia a cefotaxima, 59 a cefoxitina, 57 a eritromicina, 55 a amoxicilina clavulánico, 28 a ceftazidima, 18 a cloranfenicol, 16 a kanamicina, 15 a las sulfonamidas y 13 a meropenem. Ninguno de los aislados mostró resistencia a los antibióticos ciprofloxacino, gentamicina o tetraciclina. Además, cabe destacar una cepa, identificada como *Pseudomonas*, la cual presentó resistencia a 7 de los 12 antibióticos ensayados. En conclusión, los resultados del presente estudio muestran la necesidad de investigar la presencia de los posibles determinantes genéticos de resistencia a los antibióticos adquiridos, así como la determinación de la posible correlación entre el fenotipo y genotipo de resistencia.

**Palabras clave:** Resistencia a antimicrobianos, alimentos listos para consumo, altas presiones

## Estudio de tolerancia a metales en cepas de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotipo 4,5,12:i:-

Ainhoa Arrieta-Gisasola<sup>1</sup>, Naitze Garaiburu-Ramos<sup>1</sup>, Irati Martínez-Malaxetxebarria<sup>1</sup>, Ilargi Martínez-Ballesteros<sup>1</sup>, Joseba Bikandi<sup>1</sup>, Victoria Garrido<sup>2</sup>, María Jesús Grillo<sup>2</sup>, Lorena Laorden<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Mikrolker; Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología; Facultad de Farmacia; Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

<sup>2</sup>Animal Health Group, Instituto de Agrobiotecnología (CSIC-Gobierno de Navarra)

ainhoa.arrieta@ehu.eus

---

### Resumen:

La salmonelosis es la segunda zoonosis de transmisión alimentaria más reportada en humanos en Europa. Desde 2015, la prevalencia de *Salmonella* 4,[5],12:i:- ha aumentado en las granjas porcinas, lo cual podría asociarse al uso de metales como desinfectantes, aditivos alimentarios o a los contaminantes frecuentes empleados en los piensos.

El objetivo de este estudio fue estudiar la tolerancia a metales en cepas de *S.* 4,[5],12:i:- y la presencia de elementos genéticos móviles (EGM) asociados.

Para ello, se seleccionaron 28 cepas *S.* 4,[5],12:i:- (monofásica) y 4 cepas *S.* Typhimurium (STM) aisladas de cerdos asintomáticos y de casos clínicos humanos. Como control se utilizó la cepa *S.* Typhimurium ATCC14028. La concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a AgNO<sub>3</sub> y HgCl<sub>2</sub> se determinó mediante el método de dilución en caldo. Todas las cepas fueron secuenciadas mediante Illumina MiSeq.

Los análisis bioinformáticos revelaron la presencia de la isla genómica SGI-4, que contiene genes de resistencia al cobre, plata y arsénico, en 17 monofásicas y en una STM. En ellas, la CMI de AgNO<sub>3</sub> fue 2-8 veces superior que en la cepa control. El plásmido pUO-STmRV1, que contiene genes de resistencia al mercurio, a la plata y al arsénico, se detectó en 8 monofásicas, y el plásmido pUO-STVR2, que contiene genes de resistencia al mercurio, en 2 STM. Además, se detectaron genes de resistencia al mercurio en 7 monofásicas, todas ellas carentes de los plásmidos mencionados. La CMI de HgCl<sub>2</sub> fue 2-4 veces superior en las cepas con genes de resistencia al mercurio.

La alta prevalencia de elementos genéticos móviles que confieren tolerancia frente a metales podría ser una de las causas de la adaptación y éxito evolutivo de *S.* 4,[5],12:i:- en el sector porcino. Próximamente, se realizarán más estudios para determinar la implicación que tienen los EGM estudiados en las CMIs frente al cobre y al arsénico.

**Palabras clave:** *Salmonella*, porcino, metales, EGM

## Cinética de activación y germinación de esporos de *B. weihenstephanensis* frente a tratamientos físicos y químicos

Maika Salvador, Virginia Ruíz, Elisa Gayán, Santiago Condón  
*Universidad de Zaragoza*

msalvador@posta.unizar.es

---

### Resumen:

La inactivación de esporos bacterianos requiere tratamientos térmicos de esterilización que alteran la calidad de los alimentos. Por ello, resultan interesantes los tratamientos basados en germinación-inactivación, los cuales primero inducen la germinación para aprovechar la pérdida de resistencia con tratamientos moderados. Para el desarrollo de estrategias efectivas es imprescindible conocer la cinética de germinación mediante tratamientos físicos y químicos utilizados para el procesado de alimentos y la desinfección, la cual ha sido escasamente estudiada. En esta investigación, se estudió la dinámica de germinación de una cepa aislada de alimentos de *Bacillus weihenstephanensis* frente a tratamientos de altas presiones hidrostáticas (APH), ácido y alcalino.

El tratamiento con APH (400 MPa) causó un rápido descenso de la supervivencia de los esporos seguida de la germinación de aproximadamente el 90% de la población. El tratamiento con NaOH (1 N) redujo exponencialmente la viabilidad de los esporos e incrementó la liberación de ácido dipicolínico (DPA). Sin embargo, la supervivencia de estos aumentó aproximadamente un 99% al ser expuestos a lisozima o Ca-DPA exógeno, indicando que este tratamiento prevenía la germinación de los esporos. El tratamiento con HCl (1 N) provocó una inactivación más rápida de los esporos y una mayor liberación de DPA que el tratamiento con NaOH. Cuando los esporos tratados subletalmente con ácido se sometieron posteriormente a un tratamiento térmico moderado (70°C-80°C), se observó la existencia de una subpoblación sensible al calor, lo que sugería que el tratamiento con ácido podría inducir la germinación, aunque de manera heterogénea, ya que la magnitud de la población termosensible varió con la temperatura. En conclusión, mientras que un tratamiento con AHP es capaz de inducir completamente la germinación de una fracción de esporos de *B. weihenstephanensis*, un tratamiento subletal con ácido podría favorecer la germinación de forma breve e irregular antes de inactivar los esporos.

**Palabras clave:** *Bacillus weihenstephanensis*, germinación, esporos bacterianos, altas presiones hidrostáticas, tratamiento ácido y alcalino,

## Caracterización bioquímica de GluLm de *Limosilactobacillus mucosae* INIA P508 y su papel en la desglicosilación de flavonoides y secoiridoides en alimentos de origen vegetal

José Antonio Curiel Gámiz, Ángela Peirotén, Susana Langa, Laura Blasco, José María Landete  
INIA-CSIC

joseantonio.curiel@inia.csic.es

### Resumen:

Las propiedades saludables de los polifenoles son limitadas debido a que se encuentran principalmente en forma glicosilada y, por tanto, sus efectos dependen de su transformación en derivados más biodisponibles.

*Limosilactobacillus mucosae* INIA P508 es una bacteria láctica (BAL) aislada de heces de lactantes que se caracteriza por exhibir una gran actividad  $\beta$ -glucosidasa capaz de desglicosilar flavonoides precursores produciendo compuestos bioactivos como quercetina, naringenina, kaempferol, eriodictiol, daidzeína y genisteína. Con el fin de identificar genéticamente la enzima glucosidasa responsable, se identificaron in silico varios genes putativos en el genoma de *L. mucosae* INIA P508 que se clonaron en varias cepas de BAL utilizando el vector pNZ:TuR, explorando posteriormente su actividad glucosidasa sobre flavonoides (Gaya et al. al., 2020). En ese trabajo, las cepas heterólogas que expresaron el gen *glu\_913* de *L. mucosae* INIA P508, correspondiente a una glucosidasa agrupada en el cluster GH3, exhibieron actividad de  $\beta$ -glucosidasa similar a la de *L. mucosae* INIA P508 y pudieron catalizar de manera eficiente la desglicosilación de isoflavonoides, flavonas y flavanonas. Sin embargo, las propiedades bioquímicas de la enzima *Glu\_913* (en adelante GluLm) aún son desconocidas.

Este estudio describe la caracterización de la enzima  $\beta$ -glucosidasa GluLm recombinante de *L. mucosae* INIA P508. Se obtuvo un alto rendimiento de GluLm recombinante purificada (14 mg/L). La enzima mostró actividad óptima en amplios rangos de pH (5.0-8.0) y temperatura (25-60°C), aunque no logró mantener la actividad después de 24 h de incubación a 25°C. Los iones  $\text{Ca}^{2+}$  incrementaron la actividad  $\beta$ -glucosidasa, mientras que  $\text{FeCl}_3$ , glucosa,  $\text{MgCl}_2$  y  $\text{MnCl}_2$  no afectaron la reacción. De manera similar a otras GH3  $\beta$ -glucosidasas descritas a partir de BAL, GluLm exhibió actividades de  $\beta$ -xilosidasa,  $\beta$ -galactosidasa y  $\beta$ -fucosidasa. Sin embargo, esta es la primera vez que una  $\beta$ -glucosidasa GH3 se caracteriza por hidrolizar diferentes familias de fenoles glicosilados como flavonoides y secoiridoides. Teniendo en cuenta las actividades subyacentes observadas, se puede considerar a GluLm como una enzima  $\beta$ -glucosidasa inespecífica que presenta alta afinidad ( $K_m$  de 0.10 mmol L<sup>-1</sup>) y constante específica (86554.0 mmol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) frente a p-nitrofenil- $\beta$ -D-glucopiranosido. En conclusión, las propiedades bioquímicas descritas en este estudio respaldan el interés de la aplicación de GluLm para dirigir la biotransformación de una amplia gama de precursores glicosilados en compuestos más biodisponibles y bioactivos.

**Palabras clave:** Glucosidasa, isoflavonas, daidzeína, genisteína, soja

## **Efectos de una bebida de soja fermentada por *Bifidobacterium pseudocatenulatum* INIA P815 en la fertilidad y perfil lipídico en un modelo murino de pre-menopausia.**

**Ana Ruiz de la Bastida<sup>1</sup>, Susana Langa<sup>1</sup>, Ángela Peirotén<sup>1</sup>, Raúl Fernández-Gonzalez<sup>2</sup>, Abel Sánchez-Jiménez<sup>3</sup>, Maria Maroto Oltra<sup>2</sup>, Juan Luis Arqués<sup>1</sup>, Alfonso Gutiérrez-Adan<sup>2</sup>, Jose María Landete<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC)*

<sup>2</sup>*Departamento de Reproducción Animal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC)*

<sup>3</sup>*Departamento de Matemática Aplicada (Biomatemática), Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid*

ana.ruiz@inia.csic.es

---

### **Resumen:**

La premenopausia es la transición del período reproductivo al no reproductivo que generalmente comienza entre 5 y 10 años antes de la menopausia. Está asociada con una disminución de la fertilidad y un aumento de los triglicéridos y colesterol. Los ginecólogos recomiendan el consumo de isoflavonas para mejorar los síntomas asociados con la menopausia y la premenopausia.

En este trabajo, una bebida de soja fue fermentada por *Bifidobacterium pseudocatenulatum* INIA P815, bacteria que mejora la biodisponibilidad y los niveles de isoflavonas presentes en la bebida de soja, y fue administrada a ratonas C57BL6 envejecidas (9-10 meses) cíclicas (premenopausia) y ratonas no cíclicas (menopausia). Estos dos grupos, a su vez, se subdividieron en función del tratamiento a recibir: sin tratamiento (CNT), bebida de soja (SB) y bebida de soja fermentada (FSB). Estos tratamientos se administraron durante 36 días para, posteriormente, estudiar a tiempo final los cambios producidos en el peso de las ratonas, la fertilidad, el perfil lipídico, y los niveles de proteína C reactiva, interleucina 6, factor de necrosis tumoral- $\alpha$  e isoflavonas presentes en suero. El trabajo fue completado con un análisis metagenómico y un análisis transcriptómico del hígado.

Los pesos de las ratonas se mantuvieron durante todo el periodo de tratamiento. Al finalizar el periodo de tratamiento, se detectó la presencia de agliconas en los sueros de las ratonas tratadas con FSB y SB. Los niveles de IL-6 no sufrieron cambios significativos en ninguno de los grupos de ratonas, pero sí se observó un leve aumento de los niveles de TNF- $\alpha$  y una disminución en la concentración de triglicéridos en las ratonas cíclicas y no cíclicas tratadas con FSB frente a las tratadas con SB y las controles. Las ratonas cíclicas mostraron un aumento significativo de la respuesta ovárica al ser tratadas con FSB. Finalmente, en los estudios de metagenómica se observaron mayores niveles de los géneros *Ruminococcus* y *Clostridium* (Firmicutes) en las ratonas no cíclicas tratadas con FSB.

La bebida de soja fermentada por *Bifidobacterium pseudocatenulatum* INIA P815 mejoró la fertilidad y el perfil lipídico de un modelo murino de pre-menopausia. Esta bebida fermentada tendría un elevado potencial como alimento funcional en mujeres que están finalizando su periodo reproductivo.

**Palabras clave:** Bebidas de soja fermentada, isoflavonas, fertilidad, perfil lipídico, metagenómica

## Microbiota Intestinal, Hipertensión y Sistema Renina-Angiotensina Intrarrenal

Marina Hidalgo Pestana<sup>1</sup>, Ana Belén Segarra Robles<sup>2</sup>, Raquel García Asenjo<sup>2</sup>, Magdalena Martínez Cañamero<sup>1</sup>, Manuel Ramírez Sánchez<sup>2</sup>, Isabel Prieto Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Jaén. Departamento de Ciencias de la Salud. Área de Microbiología

<sup>2</sup>Universidad de Jaén. Departamento de Ciencias de la Salud. Área de Fisiología

iprieto@ujaen.es

---

### Resumen:

Trabajos previos de nuestro grupo han demostrado la vinculación entre la cantidad/calidad de grasa administrada con la dieta, los cambios en la microbiota intestinal y la alteración de variables fisiológicas, entre los que destacan las modificaciones en los valores de Presión Arterial Sistólica (PAS).

La administración de una dieta enriquecida al 20% en mantequilla durante tres meses incrementaba significativamente los valores de PAS en ratones Swiss Webster. Entre las especies aisladas de las heces de los ratones del grupo mantequilla destacó, por su relación con la PAS, *Enterococcus faecalis* Ac7- 73.

El objetivo del presente trabajo fue constatar el efecto de la administración oral de *Enterococcus faecalis* Ac7- 73 en ratones sobre la regulación de la PAS, y la posible participación de cambios en el Sistema Renina Angiotensina intrarrenal.

*Enterococcus faecalis* Ac7- 73 fue administrado seis semanas a un grupo de ratones Swiss Webster. Paralelamente se determinaron los valores de PAS al principio, punto medio y final del periodo experimental, tanto del grupo problema como de su grupo placebo. Transcurridas las seis semanas, todos los animales fueron sacrificados y se obtuvieron muestras de riñón.

Las muestras de riñón fueron homogenizadas, separándose las fracciones solubles y unidas a membrana. En cada fracción se determinaron por métodos fluorimétricos las actividades de distintas Aminopeptidasas relacionadas con la cascada del Sistema Renina–Angiotensina.

El análisis estadístico de los resultados demostró que, aunque no había diferencias significativas en los valores de PAS iniciales, los valores medios de grupo problema fueron estadísticamente superiores tanto en el punto medio como al final del periodo experimental. Paralelamente, se detectó un aumento significativo de las actividades Glutamato y Cistina Aminopeptidasa en los ratones que fueron inoculados con *Enterococcus faecalis* Ac7- 73.

Nuestros resultados inciden en la importancia de la grasa dietética en el desarrollo de la hipertensión, y en el posible papel de la microbiota intestinal como diana terapéutica para esta enfermedad crónica de gran prevalencia.

**Palabras clave:** Hipertensión, Sistema Renina-Angiotensina, Microbiota Intestinal, Dietas Altas en Grasa.

## Estudio de bacterias lácticas procedentes de la mucosa intestinal murina tras la ingesta de dietas ricas en grasas.

Antonio Cobo Molinos<sup>1</sup>, María del Collado Olid López<sup>2</sup>, Marina Hidalgo Pestaña<sup>2</sup>, Isabel Prieto Gómez<sup>3</sup>, Antonio Gálvez del Postigo Ruíz<sup>2</sup>, Magdalena Martínez Cañamero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada

<sup>2</sup>Área de Microbiología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén

<sup>3</sup>Área de Fisiología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén

acmolinos@ugr.es

---

### Resumen:

Como ya es conocido, las dietas altas en grasas tienen efectos sobre la composición de la microbiota intestinal del huésped, y sería interesante saber si distintos tipos de grasa ejercen o no efectos diferentes sobre la microbiota y cuáles serían las consecuencias fisiológicas de esos cambios. Para ello, en esta línea de trabajo, se estudió la influencia de una dieta rica en aceite de oliva virgen extra en comparación con otras dietas grasas (aceite refinado y mantequilla) sobre la microbiota de ratones que fueron alimentados con dieta estándar o con dietas altas en dichas grasas. Tras doce semanas suministrándoles la dieta, los animales fueron sacrificados, obteniéndose una colección de cepas a nivel de la mucosa del intestino grueso. De la colección obtenida, seleccionamos 13 cepas que, tras realizarles diferentes pruebas bioquímicas (Gram positivas y catalasa negativas) y crecimiento en MRS a 30°C, habían mostrado que correspondían a bacterias del ácido láctico (BAL).

Por medio de la identificación de la región conservada 16s, mostró que todas las cepas pertenecían al género *Lactobacillus* excepto una, del género *Enterococcus*, especie *E. faecium*. De las cepas de *Lactobacillus* aisladas, sólo dos pertenecían a la especie *L. johnsonii*, y el resto a la especie *L. murinus*. La colección fue sometida a un estudio de la producción de antimicrobianos (bacteriocinas) por la inhibición del crecimiento de una cepa indicadora (*Staphylococcus aureus* CECT 828) en MRS tamponado, donde se observó que, de las 13 cepas ensayadas, todas excepto 3 presentaban halos de inhibición, siendo los mayores halos de 5 y 6 mm.

Se realizó también un estudio de la presencia de genes para la producción de aminas biógenas (tiramina (TDC), ornitina (ODC) e histamina (HDC)) mediante PCR, donde tres cepas mostraron la presencia del gen para la tirosina descarboxilasa y ninguna presentaron genes para ODC ni HDC.

**Palabras clave:** Bacterias ácido láctico, dietas grasas, aceite de oliva, antimicrobianos, aminas biógenas

## **Estudio del efecto antimicrobiano in vitro de polifenoles del aceite de oliva sobre enterococos intestinales aislados de ratones alimentados con diferentes dietas altas en grasa.**

**Natalia Andújar Tenorio<sup>1</sup>, Antonio Cobo<sup>2</sup>, Ana M<sup>a</sup> Martínez-Rodríguez<sup>1</sup>, Marina Hidalgo<sup>1</sup>, Isabel Prieto<sup>1</sup>, Antonio Gálvez<sup>1</sup>, Magdalena Martínez-Cañamero<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Universidad de Jaén*

<sup>2</sup>*Universidad de Granada*

nandujar@ujaen.es

---

### **Resumen:**

Los secoiridoides (oleuropeína y derivados), una de las principales clases de polifenoles contenidos en las aceitunas y el aceite de oliva, inhiben o retrasan la tasa de crecimiento de una variedad de bacterias. En estudios previos habíamos mostrado que enterococos intestinales aislados de ratones alimentados con dietas altas en grasa eran capaces de crecer significativamente mejor en presencia de aceite de oliva refinado que con virgen extra pero que las cepas procedentes de dieta estándar se inhibían igualmente en presencia de ambos aceites de oliva. Este resultado nos animó a medir la susceptibilidad in vitro a dos secoiridoides del olivo (*Olea europaea*), la oleuropeína (el principio amargo de las aceitunas) y el hidroxitirosol (derivado de la oleuropeína por hidrólisis enzimática y responsable de la alta estabilidad del aceite de oliva) en nuestra colección de setenta y cinco cepas de enterococos aisladas de ratones alimentados con dieta estándar o con dietas altas en grasa enriquecidas con mantequilla, aceite de oliva refinado o aceite de oliva virgen extra y tras seis o doce semanas de dieta. Para ello se utilizaron concentraciones de 15.75, 31.25, 62.5, 125, 250 y 500 microg/mL. Ninguno de los dos compuestos tuvo un efecto drástico sobre el crecimiento de las cepas, aunque el efecto inhibitorio fue definitivamente mayor en el caso del hidroxitirosol, especialmente con las concentraciones altas, mientras que a concentraciones bajas se detectó un efecto mucho más ligero. En este trabajo presentamos también un estudio estadístico con cepas aisladas de diferentes dietas y a diferentes tiempos con objeto de buscar una posible adaptación de los enterococos intestinales al tipo de dieta del hospedador. Estos resultados nos pueden ayudar a entender cómo diferentes cepas de un género son capaces de adaptarse a entornos cambiantes y cómo estos cambios pueden afectar la fisiología del huésped.

**Palabras clave:** Enterococos intestinales, dietas altas en grasa, hidroxitirosol, oleuropeína.

## **Microbiota intestinal murina y su relación con variables fisiológicas tras seis semanas de dieta enriquecida en aceite de oliva virgen o mantequilla.**

**Natalia Andújar Tenorio<sup>1</sup>, Antonio Cobo Molinos<sup>2</sup>, Ana María Martínez Rodríguez<sup>1</sup>, Marina Hidalgo Pestaña<sup>1</sup>, Isabel Prieto Gómez<sup>1</sup>, Antonio Gálvez del Postigo Ruiz<sup>1</sup>, Magdalena Martínez Cañamero<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Universidad de Jaén*

<sup>2</sup>*Universidad de Granada*

canamero@ujaen.es

---

### **Resumen:**

Nuestro grupo de investigación ha contribuido a conocer más sobre cómo las dietas altas en grasas condicionan las poblaciones microbianas existentes en el intestino y si esto tiene repercusión en diferentes variables fisiológicas. Para ello hemos estudiado en ratones el efecto de dietas enriquecidas con aceite de oliva virgen y con mantequilla en comparación con una dieta de pienso estándar. Hemos publicado diferencias en la microbiota, correlacionando con variables fisiológicas tras tres meses de experimentación, entre los grupos de oliva virgen y mantequilla. Posteriormente, en este mismo año, hemos presentado los resultados obtenidos a nivel de filos en el balance intermedio del experimento, con objeto de determinar si las diferencias ya descritas pueden ser detectadas previamente o si existen tendencias que apunten a los resultados finales. En esta ocasión presentamos los resultados obtenidos en diferentes variables fisiológicas y las correlaciones encontradas. Al secuenciar la diversidad microbiana del gen 16S rRNA mediante secuenciación masiva en las muestras fecales, la cantidad de lecturas fue estable. En total, las secuencias se clasificaron en nueve filos. El más frecuente fue Bacteroidetes, excepto en tres ratones donde Firmicutes estaba en una mayor proporción. Las proteobacterias fueron predominantes de manera estadísticamente significativa en el grupo alimentado con mantequilla, mientras que Tenericutes fue significativamente menos frecuente en el alimentado con oliva virgen. Al mismo tiempo, se midieron diferentes parámetros fisiológicos y se establecieron análisis de regresión con todas las variables. El resultado fue que no encontramos ningún modelo significativo con ninguna variable medida en el balance intermedio pero sí hay modelos de regresión con los valores de leptina y presión arterial obtenidos en el balance final, destacando la relación directa de Tenericutes con esta última, ya que los niveles de Tenericutes a las 12 semanas correlacionan con el colesterol.

**Palabras clave:** Microbiota intestinal, aceite de oliva virgen, mantequilla, metagenómica, síndrome metabólico

## Metabolismos de levaduras potencialmente probióticas de 10 prebióticos comerciales

María Vázquez Hernández, Santiago Ruiz-Moyano, María de los Ángeles Rivas, María de Guía Córdoba Ramos, Alberto Martín González

Nutrición y Bromatología, Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios (INURA), Universidad de Extremadura

amartin@unex.es

---

### Resumen:

Los probióticos son microorganismos vivos que ingeridos en una cantidad adecuada ejercen un efecto beneficioso. La utilización de prebióticos, hidratos de carbono no digeribles, contribuye a implantación del probiótico en el tracto intestinal. En este trabajo se ha estudiado el potencial de diez prebióticos comerciales para favorecer el crecimiento de 20 cepas de levaduras con potencial funcional. Para ello, en un turbidómetro automático se siguió la cinética de crecimiento de cada levadura en presencia de 10 prebióticos comerciales como única fuente de carbono.

Los resultados obtenidos mostraron que los oligosacáridos de soja permitieron el crecimiento de todas las especies de levadura a niveles similares a glucosa. Sin embargo, los principales componentes de este prebiótico, rafinosa y estaquiosa, no eran metabolizados por todas las levaduras. Esto indica que podría deberse a la presencia de monosacáridos o disacáridos en la en la composición de este prebiótico. Otros prebióticos mostraron un crecimiento más selectivo de las levaduras. Lactulosa y FOS permitieron el crecimiento principalmente de las levaduras del género *Kluyveromyces*, aunque los FOS también fueron utilizados de forma relevante por *Pichia jadinii*. Los oligosacáridos formados por glucosa unidos mediante diferentes enlaces  $\alpha$ - (vitafiber, maltodextrina y bioecolians) permitieron un elevado crecimiento de *Pichia jadinii*. Además, bioecolians también favoreció el crecimiento de *Kluyveromyces lactis*, *Yarrowia lipolytica* y *Pichia kudriavzevii*. Finalmente, olygose permitió un crecimiento limitado, mientras que XOS fue utilizado forma moderada. Por lo tanto, los resultados obtenidos evidenciaron que el crecimiento de las levaduras en los diferentes prebióticos fue variable dependiendo de la especie y cepa estudiada. Así, más estudios mediante modelos matemáticos sobre la cinética de crecimiento, así como, en los productos derivados de su metabolismo contribuirían a establecer qué prebiótico sería más idóneo para su utilización en combinación con cada cepa de levadura.

**Palabras clave:** Levadura, Probiótico, prebiótico, metabolismo, Bioscreen C

## Efecto de las lías de levaduras sobre la realización de la fermentación maloláctica

Violeta García Viñola, Candela Ruiz de Villa, Albert Bordons, Cristina Reguant, Nicolas Rozès

*Universitat Rovira i Virgili, Facultat d'Enologia de Tarragona, Departament de Bioquímica i Biotecnologia*

violeta.garcia@urv.cat

---

### Resumen:

La fermentación maloláctica (FML) de los vinos, descarboxilación del ácido L-málico en ácido L-láctico por las bacterias lácticas, es un proceso que se realiza principalmente después de la fermentación alcohólica (FA) del mosto de uva. Se ha descrito que la autólisis de las levaduras —constituyentes mayoritarios de las lías—, mediante la liberación de metabolitos de tipo nitrogenado, lipídico, manoproteínas y otros, a lo largo del tiempo pueden favorecer el correcto desarrollo de la FML. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de lías obtenidas después de la FA en mosto sintético por *Torulaspota delbrueckii* (cepa Prelude) o *Saccharomyces cerevisiae* (cepa QA23) sobre la realización de la FML por dos cepas de *Oenococcus oeni* (VP41 y PSU-1). Los resultados mostraron que (i) las lías de las dos levaduras tenían una composición en ácidos grasos y esteroides distinta, y (ii) se observó un comportamiento diferente de las dos cepas de *O. oeni* durante la realización de la FML. La fase de crecimiento de la cepa utilizada como iniciador de la FML y el tipo de lías presente en el vino sintético indujeron dos efectos marcados: por un lado, el efecto positivo de disminución del tiempo de fermentación utilizando inóculo en fase exponencial de crecimiento para ambas cepas, y por otro lado el efecto negativo de la adición de lías de *S. c.* QA23 en la FML en ambas cepas. La cepa PSU-1 finalizó la FML en todos los casos y en menos tiempo, siendo la condición con lías de *T. d.* Prelude la más favorable seguida del control sin lías. La cepa VP41 en combinación con lías no fue capaz de finalizar la FML, pero sí que lo hizo en el control sin lías. En conclusión, diferentes combinaciones de lías y *O. oeni* influyen en la realización de la FML.

**Palabras clave:** Fermentación maloláctica, lías, *Oenococcus oeni*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspota delbrueckii*

## Caracterización de cepas de bacterias lácticas responsables de la fermentación maloláctica no deseada en vinos de la D.O. Cava

Daniel Fernández Vázquez, Albert Bordons, Joan Miquel Canals, Fernando Zamora, Cristina Reguant

*Universitat Rovira i Virgili, Facultat d'Enologia, Departament de Bioquímica i Biotecnologia*

albert.bordons@urv.cat

---

### Resumen:

La fermentación maloláctica (FML) es la descarboxilación del ácido L-málico en ácido L-láctico que realizan las bacterias lácticas (BL), principalmente *Oenococcus oeni*. Si bien en algunos vinos es un proceso beneficioso, en los vinos espumosos de la D.O. Cava supone una pérdida de acidez excesiva que disminuye la calidad organoléptica y provoca heterogeneidad en el producto.

El trabajo presentado se enmarca en un proyecto, con la participación de tres bodegas elaboradoras de cava, para minimizar la FML no deseada en este tipo de vino. Con este objetivo, se recogieron botellas de cava de lotes donde había sido detectada la FML. Con la finalidad de caracterizar las cepas de BL asociadas al desarrollo de la FML, se realizaron aislamientos en medio de cultivo rico (MRS modificado) a partir de las muestras de vino recogidas. Se consiguieron aislar colonias de BL de todas las muestras. Todos los aislados fueron identificados mediante PCR específica como *Oenococcus oeni*. Posteriormente se tipificaron a nivel de cepa mediante la técnica de VNTR (Variable Number of Tandem Repeats). Los resultados obtenidos mostraron 10 genotipos diferentes. Se realizaron también muestreos de la línea de producción de las bodegas y se detectó la presencia de BL en todas las etapas, indicando que el riesgo de desarrollo de la FML está latente a lo largo del proceso de elaboración.

Algunas de las cepas de *O. oeni* aisladas de cava fueron caracterizadas por su tolerancia a tratamientos inhibidores: i) ácido fumárico, ii) quitosano y iii) SO<sub>2</sub>. Se pudo observar que las cepas aisladas de cava presentan mayor resistencia al quitosano y SO<sub>2</sub> que algunas cepas de *O. oeni* aisladas de otros tipos de vino. Sin embargo, todas las cepas se mostraron sensibles al tratamiento con ácido fumárico, indicando que éste podría ser un tratamiento efectivo para prevenir la FML.

**Palabras clave:** ácido fumárico, cava, fermentación maloláctica, *Oenococcus oeni*

## **Análisis genómico de cepas de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* y *Streptococcus thermophilus* productoras de ácido gamma-aminobutírico (GABA)**

**José Alejandro Valenzuela, Lucía Vázquez, Javier Rodríguez , Ana Belén Flórez, Olga M. Vasek, Baltasar Mayo Péres**  
*IPLA-CSIC. CONICET-UNNE*

baltasar.mayo@ipla.csic.es

---

### **Resumen:**

El GABA es un aminoácido no proteico ampliamente distribuido en animales y plantas que se sintetiza a partir del ácido glutámico por la enzima glutamato descarboxilasa (GAD), utilizando fosfato de piridoxal (vitamina B6) como cofactor. El GABA actúa como neurotransmisor en el sistema nervioso central de los mamíferos. Su ingesta disminuye la presión arterial y reduce el estrés psicológico, comportándose como un tranquilizante. Debido a sus efectos beneficiosos sobre la salud, la industria alimentaria está muy interesada en la producción de alimentos enriquecidos con GABA. La utilización de bacterias ácido-lácticas (BAL) productoras de GABA permitiría la producción de este compuesto funcional durante la elaboración y maduración de los productos lácteos fermentados.

*Lactococcus lactis* y *Streptococcus thermophilus* se encuentran entre las bacterias ácido-lácticas (BAL) más utilizadas como fermentos. En un grupo de aislados de estas dos especies procedentes de leche cruda se detectaron varias cepas productoras de GABA a partir del glutamato monosódico. Con el objetivo de determinar los componentes de la base genética de producción de GABA y su estructura, y contribuir al mismo tiempo a caracterizar la seguridad alimentaria de las cepas productoras, se seleccionaron cuatro cepas de cada especie y se sometieron a secuenciación y análisis genómico.

En esta comunicación se presentan los datos genéticos básicos de producción de GABA en las cepas estudiadas de *L. lactis* y *S. thermophilus*. Se determinaron y compararon los operones dedicados a la producción de este compuesto funcional en las cepas de *L. lactis* y *S. thermophilus* estudiadas y se analizó la presencia de genes involucrados en seguridad alimentaria, incluyendo genes de patogenicidad y virulencia, resistencia a antibióticos y de producción de aminas biógenas. En este sentido, no se detectaron genes de importancia y, en la mayoría de los casos, los datos genéticos corroboraron resultados fenotípicos previos.

**Palabras clave:** Bacterias ácido-lácticas, fermentos, cultivos iniciadores, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*

## **Aislamiento de mutantes de *Torulaspora delbrueckii* resistentes a sulfuroso, etanol y alta presión de CO<sub>2</sub> para la elaboración de cava**

**Alberto Martínez Brígido<sup>1</sup>, Rocío Velázquez Molinero<sup>1</sup>, Joaquín Bautista-Gallego<sup>1</sup>, Céliénie Desarbres<sup>2</sup>, María Luz Álvarez Franco<sup>3</sup>, Emiliano Zamora De Alba<sup>3</sup>, Manuel Ramírez Fernández<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de Microbiología, Edificio Juan Remón Camacho, Badajoz*

<sup>2</sup>*IUT Génie Biologique, Université de Bourgogne*

<sup>3</sup>*Estación Enológica, Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, Junta de Extremadura*

albertomb@unex.es

---

### **Resumen:**

Se aislaron mutantes espontáneos de *Torulaspora delbrueckii* (Td) de medios suplementados con 500 mg/L SO<sub>2</sub> (SD-500SO<sub>2</sub>) o 10% Etanol (YPD-10%EtOH). Con estos mutantes se realizó una segunda fermentación de cava y se aislaron clones resistentes a alta presión de CO<sub>2</sub> (Td-HPR). Se realizó una fermentación con mosto sintético y, aunque todos fermentaron bien, sólo 3 de ellos (Td-HPR-Mut-42, Td-HPR-Mut-40 y Td-HPR-Mut-41) mejoraron el vigor fermentativo de la levadura parental. Sólo Td-HPR-Mut-41 y Td-HPR-Mut-42 completaron la fermentación de vino base sintético suplementado con 10% EtOH y 200 mg/L SO<sub>2</sub>, aunque no llegaron a completar fermentación como el control inoculado con *Saccharomyces cerevisiae*. Al incorporar extracto de levadura al vino base sintético y reducir el SO<sub>2</sub> a 100 mg/L, Td-HPR-Mut-41 y Td-HPR-Mut-42 funcionaron mejor que el resto de mutantes y los parentales Td, y se seleccionaron para elaborar cava en botella y aislar nuevos Td-HPR con mejor capacidad fermentativa. La capacidad para fermentar el vino espumoso pudo mejorarse aún más mediante aporte continuo de oxígeno en la etapa de adaptación del cultivo antes de la inoculación del vino base. Se concluye que los mutantes espontáneos de Td resistentes a sulfuroso y etanol se pueden mejorar mediante aislamiento de clones HPR a partir de botellas de cava en fermentación con alta presión de CO<sub>2</sub>.

Agradecimientos: Proyecto AGL2017-87635-R financiado por MCIN/AEI/501100011033/, y por FEDER Una manera de hacer Europa, ayuda GR21062 financiada por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital, Junta de Extremadura y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, y el proyecto IB20069 financiado por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital, Junta de Extremadura y la Unión Europea.

**Palabras clave:** Levadura, *Torulaspora delbrueckii*, cava, mutante espontáneo, SO<sub>2</sub>, etanol

## El suelo del viñedo como reservorio natural de levaduras fermentativas

Manuel Ramírez Fernández<sup>1</sup>, Rocío Velázquez Molinero<sup>2</sup>, Antonio López Piñeiro<sup>3</sup>, Ana Muñoz González<sup>1</sup>, Alberto Martínez Brígido<sup>1</sup>, José A. Regodón Mateos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura

<sup>2</sup>Dipartimento Scienze Biomediche, Università degli Studi di Padova

<sup>3</sup>Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura

mramirez@unex.es

---

### Resumen:

En este trabajo se investiga si las levaduras presentes en las uvas maduras y fermentaciones espontáneas de vino provienen del suelo del viñedo, el cual podría considerarse como un reservorio natural de levaduras fermentativas. Se analizaron los microorganismos cultivables de uvas maduras y del suelo de dos tipos de viñedos (uno con laboreo tradicional y otro de conservación con cobertura vegetal). Bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas* y *Bacillus* se detectaron en las uvas, y fueron muy abundantes en las muestras de suelo justo antes de vendimia, lo que sugiere un trasvase de microbios desde el suelo hacia las uvas. La cantidad de levaduras fermentativas en el suelo aumentó significativamente en las fechas cercanas a vendimia. Las levaduras *Saccharomyces* y *Lachancea* se aislaron del suelo y de fermentaciones espontáneas, mientras que *Hanseniaspora*, *Metschnikowia* y *Pichia* sólo se aislaron de fermentaciones de mosto, y *Torulaspota* solamente del suelo. Las levaduras *Saccharomyces* se aislaron del suelo del viñedo exclusivamente después de vendimia. El análisis de fermentaciones de mosto estéril inoculadas con muestras de suelo reveló que éste no es el origen de las principales levaduras que realizan las fermentaciones espontáneas de vino, *Saccharomyces* y *Hanseniaspora*. Sin embargo, *Lachancea* y *Torulaspota* parecen residentes permanentes del suelo del viñedo, y fueron más abundantes en el viñedo de conservación que en el viñedo tradicional. Parece que las principales levaduras de la fermentación espontánea del vino, *Saccharomyces*, llegan a las uvas por un procedimiento más selectivo que la mera acumulación de polvo transportado por el viento. Por el contrario, el suelo del viñedo es un reservorio natural para *Torulaspota* y *Lachancea*; que son levaduras contaminantes ocasionales en las fermentaciones espontáneas. Estos resultados están sirviendo de base para el aislamiento de nuevas levaduras no-convencionales de utilidad en aplicaciones biotecnológicas relacionadas con productos fermentados.

Agradecimientos: Proyectos GR18117, GR21062 y IB16132 (Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital, Junta de Extremadura), proyecto AGL2017-87635-R (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Gobierno de España), y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

**Palabras clave:** Levaduras, suelo, uva, viñedo de conservación, fermentación espontánea.

## Prevalencia y niveles de células de *Listeria monocytogenes* de distintos estados fisiológicos en carne de ave

Rosa Capita, Sarah Panera-Martínez, Carla del Campo, María Díez-Moura, Cristina Rodríguez-Melcón, Carlos Alonso-Calleja

Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León

rosa.capita@unileon.es

---

### Resumen:

La presencia en los alimentos de bacterias patógenas en estado viable no cultivable supone un desafío para la Seguridad Alimentaria y la Salud Pública, dada su dificultad de detección. Se estudió la prevalencia y los niveles de *Listeria monocytogenes* en 52 canales de pollo recién obtenidas. Se utilizaron métodos dependientes de cultivo para la detección (UNE-EN ISO 11290-1:2018) y la cuantificación (UNE-EN ISO 11290-2:2018; límite de detección de 1 log<sub>10</sub>ufc/g) de las células viables cultivables. Los niveles de células totales y de células viables se determinaron por q-PCR (límite de detección de 2,15 log<sub>10</sub>ufc/g), utilizando, en el segundo caso, el marcador de viabilidad monoácida de propidio (PMA<sub>xx</sub>). Las concentraciones de células viables no cultivables y de células inactivadas se estimaron por diferencia. Considerando todas las técnicas simultáneamente, se detectaron células de *L. monocytogenes* en algún estado fisiológico en 39 (75,0%) muestras, en 13 de ellas (25,0% del total) únicamente por q-PCR, en 10 (19,2%) únicamente con métodos dependientes de cultivo y en 16 (30,8%) por ambas técnicas. Se encontraron células viables cultivables en 26 (50%) muestras, con niveles de 1 log<sub>10</sub>ufc/g en tres de ellas, e inferiores a este valor en 23 canales. Se detectaron (q-PCR) células totales, células viables, células viables no cultivables y células inactivadas en 29 (55,8%) canales, siendo las concentraciones estimadas en las muestras positivas de 4,64 ± 0,60 log<sub>10</sub>ufc/g (células totales), 2,69 ± 0,66 log<sub>10</sub>ufc/g (viables), 2,69 ± 0,66 log<sub>10</sub>ufc/g (viables no cultivables) y 4,63 ± 0,60 log<sub>10</sub>ufc/g (inactivadas). Dada la potencialidad de las células viables no cultivables para causar enfermedad, es aconsejable emplear la técnica de q-PCR, junto con un marcador de viabilidad, para detectar y cuantificar en alimentos las células de *L. monocytogenes* en este estado fisiológico. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33).

**Palabras clave:** *Listeria monocytogenes*, células viables no cultivables, q-PCR, carne de ave

## Efecto de diferentes terpenos sobre los biofilms de *Listeria* spp.

David Jiménez De Juan , Rosa Capita, Carlos Alonso - Calleja

Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León

de\_j\_u@hotmail.com

---

### Resumen:

En estudios realizados recientemente se ha demostrado que determinados compuestos naturales, como los aceites esenciales de plantas, pueden tener una elevada actividad frente a algunos microorganismos patógenos, suponiendo nuevas soluciones para su control. Hasta el momento se ha demostrado claramente la efectividad de los aceites esenciales sobre las células planctónicas de diferentes grupos microbianos. Sin embargo, son escasos los trabajos encaminados a conocer la actividad de estos compuestos y sus principales componentes, los terpenos, sobre las biopelículas o biofilms bacterianos. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar el efecto de 6 combinaciones de cuatro extractos de terpenos comunes en muchas especies de plantas (carvacrol, timol, eugenol y trans-cinamaldehído), aplicados de dos en dos, sobre las biopelículas de 10 cepas *Listeria* spp. (9 cepas de *Listeria monocytogenes* y una de *Listeria ivanovii*) previamente formadas en placas de poliestireno. Tras la generación de los biofilms durante 48 h a 37 °C, se procedió a su tratamiento (24 horas a 37 °C) con cinco concentraciones diferentes de los terpenos. Para el estudio de los biofilms se empleó la técnica de tinción con cristal violeta, realizándose las lecturas a una densidad óptica de 580 nm (DO580) con ayuda de un Bioscreen C MBR. La DO580 de los biofilms no tratados (controles) osciló entre  $0,46 \pm 0,16$  y  $2,03 \pm 0,63$ . Tras el tratamiento con los terpenos la DO580 se redujo, de manera proporcional a la concentración aplicada. En general, los biofilms fueron completamente erradicados a concentraciones de entre 2MIC y 4MIC, dependiendo de la cepa y el compuesto. Estos resultados demuestran que los extractos de terpenos ensayados poseen actividad antibiofilm, por lo que podrían suponer una alternativa a los desinfectantes sintéticos a la hora de eliminar estas estructuras. Financiación: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33) y Junta de Castilla y León (LE018P20).

**Palabras clave:** Terpenos, efecto antimicrobiano, biofilms, *Listeria monocytogenes*, *Listeria ivanovii*

## Nuevas especies de *Fusarium* productoras de toxinas T-2 y HT-2 en campos de avena

Jéssica Gil Serna, Covadonga Vázquez Estévez, Belén Patiño Álvarez

Facultad de CC. Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

jgilsern@ucm.es

---

### Resumen:

Los tricotecenos tipo A son importantes micotoxinas que, en los últimos años, han sido el foco de atención de las autoridades europeas esperándose que en los próximos meses se establezca la legislación de sus niveles máximos en productos alimentarios. En este grupo, destacan las toxinas T-2 y HT-2 ya que presentan elevada toxicidad frente a animales y humanos. La matriz más frecuentemente contaminada es la avena fundamentalmente en países del norte de Europa. Distintos estudios de incidencia han descrito la presencia de las toxinas T-2 y HT-2 en cereales españoles pero hasta el momento no se sabía qué especies eran las productoras de las mismas.

Recientemente se ha llevado a cabo en nuestro grupo un estudio metataxonómico de las comunidades fúngicas de muestras de avena en España y se ha demostrado la presencia de distintas especies de *Fusarium* que podrían ser potenciales productoras de toxinas T-2 y HT-2. Por tanto, el objetivo del presente trabajo fue aislar y caracterizar estas especies para comprobar si son capaces de sintetizar estas toxinas.

A partir de muestras tomadas en campos de avena, se aislaron distintas especies de *Fusarium* cuya identificación se confirmó mediante un análisis filogenético que implicó la secuenciación de la región parcial del factor de elongación 1- $\nu$ , el gen *rpbo2* y la región ITS1-5,8S-ITS2. Los aislados se identificaron como *F. brachygibbosum*, *F. flocciferum*, *F. acuminatum* y *F. poae*. Los hongos se cultivaron en medio GYEP y en granos de avena durante 10 días y se procedió a evaluar su capacidad de producir toxinas T-2 y HT-2 mediante ELISA competitivo. Los resultados mostraron que tanto los aislados de *F. brachygibbosum* como de *F. flocciferum* producen estas micotoxinas en ambos sustratos por lo que podrían ser una fuente importante de contaminación de toxinas T-2 y HT-2 en avena en España.

**Palabras clave:** tricotecenos, cereales, micotoxinas, hongos, *Fusarium*

## Caracterización de *Staphylococcus aureus* procedentes de industrias elaboradoras de embutidos y jamón curado

David Pérez-Boto<sup>1</sup>, Matilde D'Arrigo<sup>2</sup>, Ana García-Lafuente<sup>2</sup>, Aida Pérez-Baltar<sup>1</sup>, Margarita Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología de Alimentos, CSIC-INIA, Madrid

<sup>2</sup>Centro para la Calidad de los Alimentos, CSIC-INIA, Soria

perez.boto@inia.csic.es

---

### Resumen:

La carne y derivados cárnicos pueden contaminarse con *Staphylococcus aureus* dando lugar a intoxicaciones alimentarias por una manipulación inadecuada y/o un almacenamiento en condiciones de abuso de temperatura.

Se ha investigado la presencia de *S. aureus* en 6 empresas elaboradoras de embutidos y de jamón curado, en ingredientes, masas y productos, y en el ambiente y equipos, tanto durante el procesado como tras la limpieza y desinfección. Se tomaron 802 muestras. La prevalencia fue del 4,7% en muestras ambientales (1,4% tras la limpieza y desinfección) y del 13,4% en ingredientes y masas. Se seleccionaron 38 aislados, uno por muestra, de los que 5 de una misma empresa fueron MRSA. El análisis por PFGE reveló un total de 14 pulsotipos y mediante MLST se obtuvieron 11 secuenciotipos. Los aislados MRSA fueron ST398, y los ST mayoritarios se adscribieron a los complejos clonales CC1, CC30, CC7, CC12, CC15 y CC45. Se comprobó mediante PCR en 33 de los 38 aislados la presencia de alguno/s de los genes de virulencia estudiados (*sea*, *seb*, *sec*, *sed*, *see*, *seg*, *seh*, *sei*, *sej*, *sek*, *sem*, *sen*, *seo*, *sep*, *seq*, *ser*, *seu* y *sev*, leucocidina de Pantón-Valentine *pvl*, toxina del síndrome del shock tóxico –*tst*- y producción de biofilms –*icaA*-) y del enterotoxina gene cluster (*egc*) en varias poblaciones. Once aislados fueron sensibles a los 14 antibióticos ensayados. Un 71% fueron resistentes al menos a uno y un 18% a tres o más, siendo considerados MDR (Multi Drug Resistant). Los MRSA mostraron resistencia al menos a tres clases de antibióticos.

La incidencia de *S. aureus* en superficies puede considerarse baja. Sin embargo, es más elevada, y por tanto preocupante, en mezclas cárnicas. La presencia de cepas con determinantes de virulencia y las resistencias fenotípicas a antimicrobianos, representa un riesgo potencial para los consumidores si las cepas aparecen en el producto final.

**Palabras clave:** enterotoxinas, MRSA, MLST, PFGE, MDR

## Desarrollo de nuevos biocidas naturales de origen microbiano con eficacia frente a *Listeria monocytogenes*

Mercedes de la Cruz<sup>1</sup>, Sagrario Ortiz<sup>2</sup>, Ángeles Melguizo<sup>1</sup>, Pilar Sánchez<sup>1</sup>, Jesús Martín<sup>1</sup>, José R. Tormo<sup>1</sup>, Olga Genilloud<sup>1</sup>, Francisca Vicente<sup>1</sup>, Juan Arqués<sup>2</sup>, Joaquín V. Martínez-Suárez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundación MEDINA, Centro de Excelencia en Investigación de Medicamentos Innovadores en Andalucía

<sup>2</sup>Dpto. de Tecnología de Alimentos, INIA-CSIC

mercedes.delacruz@medinaandalucia.es

---

### Resumen:

*Listeria monocytogenes* es uno de los principales patógenos alimentarios en términos de mortalidad. Para aumentar la seguridad microbiológica de los alimentos mediante el desarrollo y validación de nuevos biocidas, nuestro proyecto combina la metodología de HTS (High throughput screening o de cribado de alto rendimiento) con la exploración de nuevas aplicaciones de los productos naturales de origen microbiano. Así, se han establecido las condiciones experimentales de un ensayo in vitro de HTS para seleccionar extractos con actividad antibiofilm frente a una cepa de referencia de *L. monocytogenes* (EGD-e) sensible a desinfectantes. La actividad se ha medido mediante fluorescencia utilizando resazurina (un indicador de oxido-reducción que permite cuantificar la viabilidad de las células presentes en los biofilms).

Por el momento se han ensayado 1520 extractos, de los cuales 127 han sido seleccionados en base a su perfil de actividad frente a la cepa EGD-e. Posteriormente, estos extractos se han ensayado frente a un panel de 5 cepas de *L. monocytogenes* resistentes a desinfectantes procedentes de una industria cárnica, y se han analizado sus perfiles cromatográficos para priorizarlos según su actividad y según contengan o no moléculas ya conocidas. Se ha visto que 43 extractos contienen compuestos tales como nocardamina, deferoxamina y fenazina entre otros, 28 presentan un perfil cromatográfico muy pobre y 56 no presentan coincidencias con moléculas registradas ni en la base de datos interna de la Fundación MEDINA ni en el Diccionario de Productos Naturales. Por otro lado, 12 extractos presentan una actividad antibiofilm uniforme sobre las 5 cepas resistentes y de ellos 3 extractos están dentro del grupo sin coincidencias con moléculas conocidas.

Se está trabajando en estudiar la naturaleza y aplicabilidad de los extractos seleccionados, así como en la búsqueda de nuevos biocidas procedentes de productos naturales con actividad frente a *L. monocytogenes*.

(Referencia del proyecto: RTI2018-098267-R-C31)

**Palabras clave:** *L. monocytogenes*, BIOFILMS, HTS, PRODUCTOS NATURALES DE ORIGEN MICROBIANO

## Estudio fenotípico y genético de la producción de aminas biógenas en *Enterococcus* sp. aislados de quesos tradicionales.

Daniel Abarquero Camino<sup>1</sup>, José María Freno Baro<sup>1</sup>, Erica Renes Bañuelos<sup>1</sup>, Baltasar Mayo Pérez<sup>2</sup>, María Eugenia Tornadijo Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BALAT-ULE, Dpto. Higiene y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León

<sup>2</sup>Departamento de Microbiología y Bioquímica, Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA-CSIC)

dabac@unileon.es

---

### Resumen:

*Enterococcus* es el tercer género más amplio de las bacterias lácticas que está presente como parte de la microbiota del queso, especialmente en aquellos elaborados a partir de leche cruda. La presencia de *Enterococcus* en el queso puede producir la acumulación de aminas biógenas (BAs) en el queso, lo cual puede provocar intoxicaciones. El objetivo de este trabajo fue detectar fenotípicamente y genéticamente la producción de BAs en cepas de *Enterococcus* aisladas de quesos. Para el estudio se seleccionaron 5 cepas de *E. faecalis*, una de *E. durans* y 3 de *E. gilvus*. La producción de tiramina, histamina y putrescina se ensayó en caldo MRS suplementado con los aminoácidos precursores y se cuantificó por UHPLC. El estudio genético se realizó mediante amplificación por PCR de los genes *tdcA*, *hdcA*, *odc* y *aguA-aguD* y la posterior secuenciación de los amplicones. No se detectó la producción de histamina en ninguna de las nueve cepas estudiadas. La producción de tiramina no se detectó en ninguna de las tres cepas de *E. gilvus*, pero sí en la cepa de *E. durans* y en las cinco cepas de *E. faecalis*, siendo la cepa TAUL245 la que mayor producción registró (1.917 mM). La producción de putrescina, a partir de la agmatina, se detectó en las cinco cepas de *E. faecalis*, siendo la cepa TAUL245 la que mayor producción registró (0.474 mM). No hubo amplificación del gen *hdcA* ni *odc* en ninguna de las cepas ensayadas. La amplificación del gen *tdcA* se detectó en las cinco cepas de *E. faecalis* y en la cepa de *E. durans*. Finalmente, la detección del clúster *aguA-aguD* se detectó únicamente en las cepas de *E. faecalis*. En conclusión, la presencia de enterococos, especialmente de cepas de *E. faecalis*, puede suponer la acumulación de BAs tóxicas en el queso.

**Palabras clave:** *Enterococcus*, Queso, Tiramina, Putrescina, UHPLC

## Identificación y análisis de genes responsables de la adhesión de cepas de *Lentilactobacillus parabuchneri* productoras de histamina

Maria Agustina Sarquis, Victor Ladero, María Díaz, María Fernández, Miguel A. Álvarez  
IPLA-CSIC

agustina.sarquis@ipla.csic.es

---

### Resumen:

La histamina es una amina biógena que se sintetiza mediante descarboxilación enzimática del aminoácido histidina y que debido al metabolismo de algunas bacterias se puede acumular en concentraciones elevadas en los alimentos, provocando reacciones adversas en los consumidores. El queso es uno de los alimentos en los que más frecuentemente se acumula histamina a concentraciones tóxicas, siendo *Lentilactobacillus parabuchneri* el principal responsable. Trabajos previos revelaron la capacidad de algunas de sus cepas de formar biofilms en distintas superficies, lo que constituye un riesgo de contaminación de los quesos durante su producción, especialmente de los quesos procesados, como los rallados y cortados.

Los biofilms son comunidades de microorganismos que permanecen adheridos a una superficie y embebidos en una matriz extracelular. Su presencia en la industria alimentaria es muy habitual, pudiendo adherirse a las superficies de los equipamientos utilizados, provocando la contaminación de los alimentos. Dependiendo de las especies pueden causar su deterioro, con la consecuente pérdida económica, e incluso pueden ser responsables de intoxicaciones alimentarias.

El objetivo del presente trabajo fue identificar los genes de *L. parabuchneri* involucrados en la formación del biofilm y determinar su funcionalidad. Con este fin, se secuenció y analizó el genoma de 6 cepas productoras de histamina y con diferentes capacidades de producción de biofilm (fuertes, moderadas y débiles). Se confirmó la presencia del cluster HDC de producción de histamina en todas ellas. Además, se identificó un cluster de 4 genes, presente únicamente en las cepas formadoras de biofilm fuerte, que mostró similitud con genes implicados en la formación de pili siguiendo el modelo sortase-mediated pilus, y que por tanto podría estar relacionado con la capacidad de adhesión a superficies. Se realizó la clonación de las 8kb del cluster, y su expresión heteróloga en *Lactococcus lactis* NZ9000 permitió comprobar su funcionalidad e implicación en la adhesión y formación de biofilms.

**Palabras clave:** Histamine, Biofilm, *Lactobacillus parabuchneri*, food safety, contamination

## **Efecto de varios aditivos alimentarios sobre la resistencia a antibióticos en cepas de *Listeria monocytogenes* presentes de forma natural en carne de pollo**

**Carlos Alonso-Calleja<sup>1</sup>, Cristina Rodríguez-Melcón<sup>1</sup>, Alexandra Esteves<sup>2</sup>, Rosa Capita<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL), Universidad de León*

<sup>2</sup>*Departamento de Ciências Veterinárias, Escola Superior de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)*

carlos.alonso.calleja@unileon.es

---

### **Resumen:**

Las bacterias resistentes a los antibióticos presentes en los alimentos suponen un desafío para la Salud Pública, ya que pueden provocar infecciones humanas por ingestión o contacto. Además, estos microorganismos son un reservorio de genes de resistencia con potencialidad para ser transferidos a otros grupos microbianos a lo largo de la cadena alimentaria. Se determinó el efecto de tres aditivos de amplio uso en la Industria Alimentaria, nitrito sódico (NS), nisina (NI) y ácido láctico (AL), en la resistencia a antibióticos de cepas de *Listeria monocytogenes* presentes de forma natural en muestras de carne picada de pollo procedentes de León (España) y Vila Real (Portugal). Los aditivos se aplicaron a concentraciones de 100 ppm (NS), 10 ppm (NI) o 3.000 ppm (AL). Tras el almacenamiento durante 24 horas a 4 °C se aislaron 250 cepas de *L. monocytogenes* (UNE-EN ISO 11290-1:2018), que se ensayaron frente a un panel de 15 antibióticos de interés clínico. Se observaron elevados porcentajes de resistencia a oxacilina, cefoxitina, cefotaxima, cefepima, ciprofloxacina y nitrofurantoína. Considerando todas las cepas y antibióticos simultáneamente, el porcentaje de resistencias en las muestras control (no tratadas) de origen español fue del 41,33 %. Tras los tratamientos, estos porcentajes aumentaron hasta el 43,62% (muestras tratadas con NS), 44,17 % (NI) y 49,14 % (AL). Por lo que respecta a las muestras de Portugal, los porcentajes fueron 33,33 % (control), 40,27 % (NS), 40,53 % (NI) y 38,40 % (AL). Estos resultados sugieren que el uso de aditivos alimentarios podría contribuir al aumento de la resistencia a los antibióticos en cepas de *L. monocytogenes*, hecho preocupante en el escenario de Seguridad Alimentaria. Sería conveniente realizar este tipo de estudios con anterioridad a la autorización de los aditivos alimentarios. Financiación: Junta de Castilla y León (LE018P20) y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-098267-R-C33).

**Palabras clave:** *Listeria monocytogenes*, resistencia a antibióticos, aditivos alimentarios, carne picada de pollo

## Detección y caracterización de *Escherichia coli* productora de ESBL y/o STEC-EPEC en aislados de granjas porcinas.

Sandra Martínez-Álvarez<sup>1</sup>, Isabel Benito<sup>1</sup>, Minerva Viguera<sup>1</sup>, Susana Sanz<sup>1</sup>, Carmen Olarte<sup>1</sup>,  
Raquel Hidalgo-Sanz<sup>1</sup>, María de Toro<sup>2</sup>, Carmen Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de La Rioja

<sup>2</sup>Plataforma de Genómica y Bioinformática, Centro de Investigación Biomédica de La Rioja  
(CIBIR)

sandra.martinezal@unirioja.es

---

### Resumen:

**Introducción:** En un estudio previo se obtuvo una colección de 38 cepas *Escherichia coli* de aire y purines de dos granjas porcinas (intensivo y semi-extensivo).

**Objetivos:** Caracterización de la resistencia a antibióticos, factores de virulencia (patotipos STEC y EPEC) de esta colección, así como, el tipado molecular y secuenciación masiva (NGS) de cepas seleccionadas.

**Materiales y métodos:** Sensibilidad a 15 antibióticos por disco-placa y screening de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEEs) por doble-disco. Detección de 23 genes de resistencia y de los factores de virulencia (stx, eae y genes accesorios) por PCR-secuenciación. Tipado molecular de cepas BLEE-positivas y NGS de cepa BLEE-mcr-1. positiva.

**Resultados:** El 68% de las cepas mostraron fenotipo multirresistente. Cinco de las 38 cepas (13%) fueron sensibles a todos los antibióticos testados. Se detectaron altas tasas de resistencia a ampicilina, tetraciclina y trimetoprim-sulfametoxazol (60-79%) con gran diversidad de genes de resistencia. Doce de las 38 cepas mostraron fenotipo BLEE portando el gen blaCTX-M-14. Once de los 12 aislados BLEEs fueron resistentes a colistina, con CMI superior a 4 µg/ml y 8 de ellas portaban el gen mcr-1. Los linajes genéticos en cepas BLEE-positivas fueron: ST10163-B1 (n=5), ST4030-B1 (n=4), ST542-B1 (n=2) y ST453-B1 (n=1). Se estudió por secuenciación masiva la localización de mcr-1 en una de las cepas, identificándose en un plásmido IncX4 de 34 Kb, mientras que el gen blaCTX-M-14 se encontraba en otro plásmido de 75 Kb, asociado a MOBF, compatible con un plásmido de tipo IncF. En el estudio de virulencia de la colección de 38 cepas E. coli se detectó la presencia de genes stx1(n=11)/stx2(n=1) y eae(n=4) indicativo de STEC y EPEC, siendo dos de estas cepas BLEE-positivas.

**Conclusión:** El entorno de los sistemas actuales de producción de carne porcina supone un reservorio de genes de resistencia y de virulencia importantes en salud pública.

**Palabras clave:** *Escherichia coli*, BLEE, STEC, EPEC, granjas porcinas

## Mecanismos de resistencia antimicrobiana en aislamientos de *Arcobacter* procedentes de aguas y alimentos

Itsaso Baztarrika Uria, Adrián Salazar-Sanchez, Ohiana Rodríguez-Medina, Rodrigo Alonso, Ilargi Martínez-Ballesteros, Irati Martínez-Malaxetxebarria  
Universidad del País Vasco UPV/EHU

itsaso.baztarrica@ehu.eus

---

### Resumen:

Varias especies del género *Arcobacter* se asocian, entre otras, a bacteriemia e infección gastroentérica humana. Estas especies presentan habitualmente perfiles de multirresistencia antimicrobiana, lo que puede dificultar su tratamiento. El objetivo de este estudio fue determinar el perfil genético de resistencia de 66 cepas de *Arcobacter* spp. aisladas de alimentos y aguas, incluyendo *A. butzleri* (n=52), *A. cryaerophilus* (n=7), *A. skirrowii* (n=1), *A. thereius* (n=1), *A. lanthieri* (n=1), *A. vitoriensis* (n=2) y *Arcobacter* spp. (n=2). El genoma de las cepas se secuenció mediante tecnología Illumina; los genes de resistencia antimicrobiana (GRA) se detectaron utilizando la base de datos ARCO\_IBIZ\_AMR mediante el software ABRicate; y las mutaciones en el gen *gyrA* se detectaron por análisis comparativo de secuencias de la región QRDR. Se detectaron GRA en todas las cepas. La sustitución aminoacídica Thr85Ile en la QRDR, asociada a resistencia a ciprofloxacino, se detectó en 5 cepas. Específicamente, los GRA detectados se asocian a resistencia a polimixinas (*arnA*, *arnB* y *eptA*); macrólidos (*macB1*); sulfonamidas y biciclomicina (*bcr1* y *bcr2*); cefotaxima (*bla2* y *hcpC*); cloranfenicol (*cat3* y *wbpD*); ciprofloxacino y ampicilina (*relE*); estreptogramina (*vatD*) y varios compuestos (*oprF3* y *rlmN*); así como a mecanismos de nueve bombas de eflujo. Los resultados demuestran la amplia distribución de perfiles genéticos potencialmente asociados a multirresistencia en *Arcobacter* spp., y remarca la importancia de los estudios fenotípicos para la correcta interpretación de la resistencia molecular detectada.

**Palabras clave:** Resistencias, Antimicrobianos, *Arcobacter*

## Variantes resistentes a gentamicina de *Salmonella* Typhimurium pueden mostrar resistencia cruzada frente al calor

Raúl Campillo Pérez, Daniel Berdejo Martínez, Alberto Fau Zamorano, Rafael Pagán Tomás,  
Diego García-Gonzalo

Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2, Universidad de Zaragoza-CITA

rcampillo@unizar.es

---

### Resumen:

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) en bacterias patógenas sigue amenazando la salud pública. De hecho, *Salmonella* spp. aislada de alimentos, el principal agente causal de brotes alimentarios en la Unión Europea en 2019, mostró resistencia a antibióticos utilizados en clínica humana y veterinaria, como la gentamicina (GEN). No obstante, se desconoce si la aparición de RAM puede condicionar la eficacia de los métodos de conservación de alimentos, como el tratamiento térmico (TT).

El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia cruzada al calor de variantes resistentes (VR) de *Salmonella* Typhimurium LT2 (SeWT) obtenidas mediante ensayos de evolución en presencia de GEN.

Para ello, durante 10 días se llevaron a cabo dos ensayos de evolución: A) exponiendo a SeWT a dosis subinhibitorias ( $0,5 \times \text{CMI}$ , Concentración Mínima Inhibitoria) de GEN, y B) exponiendo a SeWT a un gradiente creciente de GEN ( $1,85 \times$  más concentrado en cada ciclo sucesivo).

Las tres VR aisladas tras el ensayo A mostraron incrementos en la CMI de GEN de hasta 8 veces ( $4,0\text{-}8,0 \mu\text{g/mL}$ ) respecto a SeWT ( $1 \mu\text{g/mL}$ ); su resistencia al calor no se modificó.

Los incrementos de resistencia a GEN en las cinco VR aisladas en el ensayo B fueron de hasta 16 veces ( $4,0\text{-}16,0 \mu\text{g/mL}$ ). Dos de las VR mostraron mayor resistencia al calor a pH 7,0: mientras que el TT ( $54 \text{ }^\circ\text{C}/30 \text{ min}$ ) inactivó  $5,8$  ciclos  $\log_{10}$  de SeWT, se redujeron  $4,7$  y  $4,8$  ciclos  $\log_{10}$  de las VR.

Así, se ha demostrado la capacidad del ensayo de gradiente creciente de GEN para aislar VR con mayores incrementos de resistencia. La secuenciación del genoma de las VR revelará las mutaciones responsables del aumento de resistencia. Así, alelos genéticos en poblaciones bacterianas que confieran RAM, como *S. Typhimurium* resistente a GEN, reducirían la eficacia de los tratamientos térmicos y comprometer la seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** Resistencia a los antimicrobianos, bacteria, *Salmonella*, ensayo de evolución, tratamiento de conservación

## Estudio de los niveles de resistencia a antibióticos en cepas bacterianas aisladas de pulpo

Belén Iglesias Valenzuela, Rubén Pérez Pulido, Elena Ortega Morente, Javier Rodríguez López, Magdalena Martínez Cañamero, Natalia Andújar Tenorio, M<sup>a</sup> José Grande Burgos, Rosario Lucas López, Antonio Gálvez  
*Universidad de Jaén*

mbiglesi@ujaen.es

---

### Resumen:

Debido al aumento de la incidencia de resistencias a agentes antimicrobianos de uso clínico y la presencia de cepas bacterianas multirresistentes en la cadena alimentaria, incluyendo entre los alimentos a los productos marinos, el control de la resistencia a antimicrobianos se considera un elemento esencial del concepto de “una sola salud”.

El objeto de este estudio es aislar de diferentes muestras de pulpo una colección de cepas para estudiar la resistencia fenotípica a beta-lactámicos en los aislados obtenidos durante el almacenamiento de las muestras tratadas o no por altas presiones (APH). Se analizaron un total de 235 cepas obtenidas de las muestras de pulpo tratadas o no por APH y en los siguientes medios de cultivo: PCA, MRS, TCSB, VRBGA, CFCA, y KLIGLER. En el estudio, realizado mediante ensayo con discos de antibióticos en Mueller Hinton, sobre la resistencia a diferentes antibióticos beta-lactámicos encontramos que, de las 235 cepas aisladas, 228 mostraron resistencia a cefoxitina 210 a ceftazidima, 36 a cefotaxima, 17 a meropenem, y 4 a amoxicilina clavulánico. La identificación molecular indicó que un 42% de las cepas correspondían a *Psychrobacter*. En conclusión, para controlar la transmisión de resistencias a antimicrobianos en la cadena alimentaria es importante evaluar la supervivencia y proliferación de microorganismos portadores de resistencias durante el procesado y la vida útil de los alimentos, especialmente en aquellos alimentos que se consumen crudos o ligeramente procesados

**Palabras clave:** Alimentos marinos, altas presiones hidrostáticas, bacterias resistentes a antibióticos

## Evaluación de las propiedades bioactivas frente a *Helicobacter pylori* de un extracto de *Achillea millefolium* L. y sus fracciones obtenidas por fraccionamiento supercrítico antisolvente

Jose Manuel Silván<sup>1</sup>, Marisol Villalva<sup>1</sup>, Teresa Alarcón Cavero<sup>2</sup>, Laura Jaime de Pablo<sup>3</sup>,  
Susana Santoyo Diez<sup>3</sup>, Adolfo J. Martínez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Microbiología y Biotatálisis de Alimentos (MICROBIO), Departamento de Biotecnología y Microbiología de Alimentos, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL, CSIC-UAM)

<sup>2</sup>Departamento de Microbiología, Hospital Universitario de la Princesa

<sup>3</sup>Grupo de Ingredientes Alimentarios Funcionales (INGREEN), Departamento de Producción y Caracterización de Nuevos Alimentos, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL, CSIC-UAM)

jm.silvan@csic.es

---

### Resumen:

*Achillea millefolium* L., conocida tradicionalmente como milenrama, es una planta que se utiliza en la medicina popular europea para el tratamiento de diversos problemas de salud. Los principales compuestos bioactivos presentes en esta planta, principalmente compuestos fenólicos y terpenos, se han relacionado con efectos antioxidantes, anti-inflamatorios, antibacterianos, antitumorales y anti-diabéticos. *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) es uno de los principales patógenos humanos que afecta al 50% de la población mundial. Su tratamiento se basa en una terapia combinada de al menos dos antibióticos diferentes. En los últimos años se han incrementado significativamente las cepas de *H. pylori* resistentes a los antibióticos, por lo que es necesario buscar alternativas sostenibles para su tratamiento y/o erradicación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el potencial efecto antibacteriano, antioxidante y anti-inflamatorio de un extracto de milenrama y sus fracciones obtenidas por fraccionamiento supercrítico antisolvente, frente a tres cepas de *H. pylori*. En general, todas las muestras mostraron en mayor o menor grado actividades antibacterianas, anti-oxidantes y anti-inflamatorias frente a las diferentes cepas de *H. pylori* utilizadas. El extracto original de milenrama, constituido principalmente por flavonoides y ácidos fenólicos fue bactericida para dos de las cepas utilizadas. Mientras que la fracción menos soluble (F1), enriquecida en compuestos fenólicos, fue la que presentó una mayor actividad antioxidante, disminuyendo hasta en un 40% la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en células gástricas infectadas por *H. pylori*. Por otro lado, la fracción más soluble (F2), enriquecida en terpenos, exhibió el mejor potencial anti-inflamatorio reduciendo hasta en un 70% la producción de IL-8 en células gástricas infectadas por *H. pylori*. Estos resultados sugieren la potencial eficacia del uso de extractos procedentes de milenrama frente a *H. pylori*, contribuyendo así al desarrollo y la obtención de nuevas estrategias para el control de este patógeno humano.

**Palabras clave:** *Helicobacter pylori*, *Achillea millefolium*, actividad antibacteriana, actividad anti-inflamatoria, actividad antioxidante

## Resistencias a antibióticos en cepas de *Pseudomonas* aisladas de alimentos vegetales

Rubén Pérez Pulido<sup>1</sup>, María José Grande Burgos<sup>1</sup>, Javier Rodríguez López<sup>1</sup>, Belén Iglesias Valenzuela<sup>1</sup>, María Julia Toledo del Árbol<sup>1</sup>, María Pilar Martínez Viedma<sup>2</sup>, Antonio Gálvez del Postigo Ruiz<sup>1</sup>, Rosario Lucas López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Jaén

<sup>2</sup>PharmaMar

rppulido@ujaen.es

---

### Resumen:

Los consumidores demandan cada vez más productos saludables y nutritivos. Una forma de consumir estos productos, son las mezclas de jugos vegetales y frutas o leche (smoothies), productos que deben ser mínimamente procesados, para conservar sus componentes bioactivos, además de para conservar su sabor. Sin embargo, estos tratamientos pueden hacer que sobrevivan y se desarrollen durante su conservación microorganismos patógenos, alterantes o con genes de resistencia a antimicrobianos.

El objetivo de este estudio fue poner de manifiesto la presencia de cepas del género *Pseudomonas* a partir de vegetales crudos listos para preparación de jugos vegetales, y evaluar a nivel fenotípico y genotípico la existencia de resistencias a antibióticos en dichas cepas.

Se aislaron de las muestras vegetales un total de 144 cepas de *Pseudomonas*, mediante el cultivo en medios como: Mueller-Hinton, McConkey y KPC adicionados con diferentes concentraciones de antibióticos (cefotaxima, imipenem). Todas las cepas fueron identificadas como pertenecientes al Género *Pseudomonas* mediante secuenciación del ADNr 16S. En los ensayos de resistencia con discos de antibióticos en Mueller-Hinton comprobamos que el 80,56% de las cepas eran resistentes a cefotaxima, el 79,86% a cefoxitina, el 65,97% a amoxicilina clavulánico, el 55,56 a eritromicina, el 40,28 a cloranfenicol y en menor porcentaje a otros antibióticos ensayados. A nivel genético se observó presencia de genes de resistencia a  $\beta$ -lactámicos, aminoglucósidos, tetraciclinas, sulfonamidas y macrólidos.

Como conclusión se puede comprobar que los alimentos vegetales poco procesados pueden contener una población de bacterias portadoras de resistencias a antibióticos, por lo que su presencia debe ser controlada y evaluada para evitar la dispersión de estos genes.

**Palabras clave:** *Pseudomonas*, resistencia, antibióticos, vegetales

## Identificación y determinación de los perfiles de resistencia a antimicrobianos en cepas bacterianas aisladas a partir de guacamole.

Javier Rodríguez López, M<sup>a</sup> José Grande Burgos, Rubén Pérez Pulido, Belén Iglesias Valenzuela, Rosario Lucas López, Antonio Gálvez del Postigo Ruiz  
*Universidad de Jaén*

jrlopez@ujaen.es

---

### Resumen:

Tanto es la gravedad que presenta actualmente la resistencia a antimicrobianos que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo considera como una de las mayores amenazas a nivel global para la salud pública en este siglo. Los microorganismos aislados en el guacamole pueden presentar resistencia a diferentes antibióticos, por lo tanto, reducir la concentración de microorganismos multirresistentes es un proceso crucial para garantizar la seguridad alimentaria de este producto. Nuestro objetivo es aislar una colección de cepas resistentes de guacamole para probar su resistencia a diferentes antibióticos. Para ello, se analizaron un total de 70 cepas aisladas de guacamole en los siguientes medios de cultivo suplementados o no con diferentes compuestos antimicrobianos: TSA, YGC, McConkey suplementado con cefotaxima o imipenem, Mueller Hinton suplementado con cloruro de benzalconio o cefotaxima y medio KPC. En el estudio, mediante antibiograma, sobre la resistencia a diferentes antibióticos encontramos que, de las 70 cepas aisladas, 57 mostraron resistencia a ceftazidima, 50 de los aislados mostraron resistencia a cefotaxima, 39 a cefoxitina, 34 a eritromicina, 32 a sulfonamida, 24 a meropenem, 17 a amoxicilina clavulánico y a cloranfenicol, 13 a ciprofloxacino, 7 a kanamicina, 4 a gentamicina y 3 a tetraciclina. La identificación molecular indicó que la mayoría de las cepas pertenecían al género *Bacillus* formadores de endosporas, aunque cabe destacar dos cepas, identificadas como *Enterobacter* y *Escherichia*, las cuales presentaron resistencia a 11 de los 12 antibióticos ensayados. En conclusión, los resultados del presente estudio muestran la necesidad de investigar la incidencia de cepas resistentes a la naturaleza entre los formadores de endosporas aeróbicas y, de lo contrario, cuáles son los mecanismos involucrados en los genes de resistencia a los antibióticos, así como la determinación de posibles cepas multirresistentes.

**Palabras clave:** Alimentos vegetales, Seguridad alimentaria, Resistencia a antibióticos, Bacterias multirresistentes.

## Estudio de resistencias a antimicrobianos en cepas de *Campylobacter* spp. aisladas en pollos de engorde en la provincia de Valencia

Begoña Bort Tormo<sup>1</sup>, Pedro Martí<sup>2</sup>, Salvador Mormeneo<sup>1</sup>, María Mormeneo<sup>2</sup>, María Irazo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología/Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

<sup>2</sup>Laboratorio de Salud Pública de Valencia

begobort@gmail.com

---

### Resumen:

Las bacterias de transmisión alimentaria muestran un abanico creciente, extenso y variado de resistencia a agentes antimicrobianos de importancia humana y veterinaria, y es probable que cualquier grado de difusión de resistencia entre bacterias en los alimentos influya en la salud de la población y en los tratamientos antimicrobianos. En este contexto, *Campylobacter* spp. es un microorganismo de distribución mundial, y la causa más común de gastroenteritis notificada en los países desarrollados (Dixon et al., 2022; Igwaran and Okoh, 2019), siendo la carne de pollo mayoritariamente la responsable de estas infecciones (EFSA-ECDC, 2021).

En nuestro estudio, se analizaron 483 muestras aisladas de pollos de engorde, a lo largo de la cadena alimentaria, en la provincia de Valencia, de las cuales 125 (25,9%) resultaron positivas en el aislamiento de *Campylobacter* spp. El estudio de la resistencia de estos microorganismos a los antimicrobianos establecidos en la Normativa Europea sobre el seguimiento y la notificación de la resistencia de las bacterias zoonóticas y comensales a los antibióticos (DOUE, 2013/652/UE), indicó que el 97,6% de los aislamientos fueron resistentes a uno o más antimicrobianos, mostrando porcentajes superiores al 90% a las quinolonas y algo menor a la tetraciclina (80%), y no encontrándose diferencias significativas en la frecuencia de resistencia entre los aislamientos provenientes de diferentes puntos de la cadena alimentaria. Se detectaron 3 patrones principales de resistencia: quinolonas-tetraciclina, quinolonas solas y quinolonas-tetraciclina-aminoglucósidos. Además, el 12,8% de los aislados fueron multirresistentes, de los cuales 3 fueron resistentes a los 6 antibióticos testados.

Estos resultados indican que los pollos de engorde podrían ser una fuente de resistencias antimicrobianas para los humanos y, en consecuencia, representar un riesgo para la salud pública.

### BIBLIOGRAFÍA

Dixon et al., Pathogens. 2022; 11(2):185. doi:10.3390/pathogens11020185.

Igwaran and Okoh. Heliyon. 2019; 5(11):e02814. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02814.

EFSA-ECDC. EFSA J 2021;19(12): e06971. doi: 10.2903/j.efsa.2021b.6971.

**Palabras clave:** *Campylobacter*, antimicrobianos, resistencias

## **Efecto sinérgico entre aceites esenciales y EDTA frente a cepas multirresistentes de *Pseudomonas* sp.**

**Natacha Caballero Gómez, Julia Manetsberger, Nabil Benomar, Hikmate Abriouel**  
*Área de Microbiología. Departamento de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén*

ncgomez@ujaen.es

---

### **Resumen:**

Dada la permanente evolución y emergencia de bacterias multirresistentes a antibióticos y la problemática actual en la generación de nuevos antibióticos, la búsqueda de nuevos compuestos activos frente a patógenos multirresistentes es una necesidad urgente. Para ello, nuestro objetivo es la evaluación de la sinergia entre compuestos antimicrobianos (aceites esenciales y EDTA) frente a cepas multirresistentes de *Pseudomonas* sp. aisladas de la cadena alimentaria. En este sentido, se realizó una selección de cepas de *Pseudomonas* sp. multirresistentes en base a su perfil de susceptibilidad a diferentes antibióticos in vitro siguiendo las instrucciones de Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2019) y a continuación se determinó la presencia de genes de resistencia a antibióticos mediante PCR. De otra parte, se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) de los aceites esenciales (Timol, Carvacrol, Limoneno, Geraniol y Eugenol) y el EDTA (como inhibidor de bombas de exporte) en las cepas multirresistentes seleccionadas usando el método de microdilución en placa (CLSI, 2019). Una vez determinada la MIC de los distintos compuestos se ensayaron combinaciones de los mismos a concentraciones sub-inhedoras con el objetivo de determinar las posibles sinergias entre ellos. Los resultados obtenidos demostraron que las cepas de *Pseudomonas* sp. albergan genes de resistencia a varios antibióticos (beta-lactámicos, eritromicina, tetraciclina y sulfonamidas, entre otros) siendo dicha resistencia adquirida por vía horizontal. En cuanto a la MIC de los aceites esenciales o EDTA determinada in vitro fue variable dependiendo del compuesto en cuestión y de la cepa analizada. La combinación de Limoneno con EDTA fue la más efectiva frente a cepas multirresistentes de *Pseudomonas* sp. Como conclusión, podemos destacar el efecto sinérgico de aceites esenciales y agentes inhibidores de bombas de exporte como una prometedora alternativa frente a bacterias multirresistentes, no obstante, dicho efecto debe ser evaluado para cada especie bacteriana diana.

**Palabras clave:** Multirresistencia, Antibióticos, *Pseudomonas* sp., aceites esenciales, EDTA.

## Resistencia a antibióticos en cepas de *Escherichia coli* productoras de beta-lactamasas de amplio espectro.

Laura Morales Hervás<sup>1</sup>, Antonio Cobo Molinos<sup>1,2</sup>, Carolina Roldán Fontana<sup>3</sup>, María del Carmen Liébana Martos<sup>3</sup>, Antonio Gálvez del Postigo<sup>1</sup>, Elena Ortega Morente<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la salud. Universidad de Jaén.

<sup>2</sup>Departamento de Microbiología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

<sup>3</sup>U.G.C. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, Complejo Hospitalario de Jaén

eortega@ujaen.es

---

### Resumen:

Introducción: La familia *Enterobacteriaceae* es un grupo bacteriano muy frecuentemente asociado a infecciones y toxiinfecciones alimentarias. Las patologías de transmisión alimentaria así como las infecciones de tipo oportunista causadas por *Escherichia coli* presentan una incidencia muy elevada, por lo que resulta de interés determinar la prevalencia de ciertas cepas capaces de desarrollar resistencia a antibióticos, especialmente en el ámbito hospitalario.

El objetivo de este estudio es analizar la resistencia a antibióticos de cepas de *E. coli* productoras de betalactamasas de amplio espectro (extended-spectrum beta-lactamases, ESBL), que pueda estar relacionada con un peor pronóstico de la enfermedad y/o una mayor incidencia de recidivas asociadas a estas infecciones.

Materiales y métodos: Se aislaron un total de 62 cepas de *E. coli* procedentes de muestras procesadas en el Complejo Hospitalario de Jaén, identificadas mediante espectrometría de masas (Malditoff, Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-Of-Flight). Los antibiogramas rutinarios realizados para la selección de los tratamientos antibióticos empíricos se emplearon para seleccionar las cepas multi-resistentes y clasificarlas, en su caso, como productoras de ESBL.

Resultados: De un total de 197 muestras analizadas, se aislaron 62 cepas de la especie *E. coli*, de las que 25 presentaron una elevada resistencia a antimicrobianos, especialmente a betalactámicos. El 100% de las muestras presentaron resistencia a ampicilina y a ácido nalixídico. También se encontraron resistencias frecuentes frente a levofloxacin, cefuroxima y cirpofloxacin, con una incidencia superior al 90% en el total de las muestras.

Conclusión: Los altos niveles de resistencia a antibióticos y de producción de ESBL encontradas en cepas de *Escherichia coli* refuerzan la necesidad de formular una estricta política de prescripción y consumo responsable de antibióticos, así como la búsqueda de alternativas a los tratamientos antimicrobianos tradicionales.

**Palabras clave:** *E. coli*, resistencia a antibióticos, beta-lactamasas, ESBL.

## **Efecto de la actividad de agua, la sal y el tamaño del inóculo en la fase de latencia de *Staphylococcus aureus***

**Maria Clara Grossi Andade, María Concepción Cabeza , Gonzalo Garcia de Fernando,  
Raquel Velasco**

*Universidad Complutense de Madrid*

mclara.grossi@gmail.com

---

### **Resumen:**

*Staphylococcus aureus* es un patógeno que crece en condiciones de maduración de embutidos curado-madurados. La variabilidad de la fase de latencia es decisiva para el desarrollo de modelos válidos que predigan su crecimiento. Este parámetro depende, entre otros factores, del número de células que forman la población. La probabilidad de que haya células que inicien rápidamente su multiplicación es más elevada cuanto mayor sea la población. Este trabajo pretende analizar el efecto del tamaño del inóculo y las condiciones de un embutido curado-madurado en la variabilidad de la fase de latencia de este patógeno.

Para ello, se prepararon diferentes medios de cultivo a partir de TSB, añadiendo glicerol ( $a_w$  0,93 y 0,96), NaCl (2,5 y 4%), nitrito sódico (25 ppm) y ácido láctico (pH 5,5) y se inocularon con las correspondientes diluciones de un cultivo de *S. aureus* ST8 para conseguir una carga inicial de, aproximadamente, 0,1, 1, 10 y 100 células/pocillo. Las muestras se incubaron a 22 °C en el equipo Bioscreen C hasta alcanzar una densidad óptica correspondiente a aproximadamente 10<sup>8</sup> células/ml. De esta forma, se obtuvieron las correspondientes curvas de crecimiento.

Los resultados indican que la fase de latencia de *S. aureus* es menor cuando crece a una  $a_w$  de 0,96 que cuando lo hace a una  $a_w$  menor (0,93), tanto para los inóculos de una sola célula como para los de en torno a 10 y 100 células por pocillo. Por otra parte, los coeficientes de variación de las distribuciones no siguieron un patrón determinado, lo que indica que la variabilidad es inherente a la fisiología de las células y que, si bien la fase de latencia de las células individualizadas está influida por las condiciones ambientales, su variabilidad no lo está.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto RTA2017-00027-C03-02 y el Grupo UCM 920276.

**Palabras clave:** Fase de latencia, *Staphylococcus aureus*, Variabilidad

## **Aplicación de una nanoemulsión de limoneno para la descontaminación de tomates Cherry contaminados artificialmente con *Listeria monocytogenes***

**Andrea Mozzetti, Alberto Garre Pérez, Pablo S. Fernández Escámez, Alfredo Palop Gómez**  
*Universidad Politécnica de Cartagena*

alfredo.palop@upct.es

---

### **Resumen:**

El procesado de muchos vegetales en la industria alimentaria incluye habitualmente una etapa de lavado, que tiene como principal objetivo eliminar la suciedad presente en su superficie, pero también contribuye de forma notable a reducir la carga microbiana. Por este motivo el agua de lavado suele contener alguna sustancia de carácter antimicrobiano, que ayude en la descontaminación microbiana. Tradicionalmente se ha empleado el hipoclorito sódico para este fin. No obstante, la formación de sustancias potencialmente cancerígenas, como las cloraminas, desaconseja su uso y ha dado lugar a que, hoy en día, se busquen alternativas para sustituir al cloro.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el uso de limoneno en forma de nanoemulsión como alternativa al cloro para la descontaminación de vegetales. Para ello se contaminaron artificialmente tomates Cherry con un cultivo de *Listeria monocytogenes*. Los tomates fueron procesados en el laboratorio, siendo tratados con agua (control), hipoclorito y tres concentraciones diferentes de limoneno nanoemulsionado (50, 100 y 200 mM) durante 15 minutos.

La nanoemulsión de limoneno consiguió reducir la población de *L. monocytogenes* en más de un ciclo logarítmico a cualquiera de las concentraciones investigadas. A la concentración más baja estudiada (50 mM), el nivel de descontaminación alcanzado fue de 1,41 ciclos logarítmicos, y llegó hasta 1,70 con la solución 200 mM, si bien el efecto parecía saturarse a concentraciones elevadas. Los resultados son similares a los obtenidos con el hipoclorito. Estos resultados muestran que el limoneno en forma de nanoemulsión añadido al agua de lavado representa una alternativa adecuada para sustituir al cloro en la descontaminación de vegetales.

**Palabras clave:** Descontaminación de vegetales, nanoemulsión, limoneno, *Listeria monocytogenes*

## Re-definiendo la temperatura mínima de crecimiento de *Salmonella* Enteritidis en huevo y ovoproductos: influencia de la dosis inicial y la historia térmica del ovoproducto.

Silvia Guillén<sup>1</sup>, Elena Carrasco<sup>2</sup>, Pilar Mañas<sup>1</sup>, Ignacio Álvarez<sup>1</sup>, Guillermo Cebrián<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Zaragoza-Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)

<sup>2</sup>Universidad de Córdoba,

silviaguillen@unizar.es

---

### Resumen:

La relevancia sanitaria de la salmonelosis y su frecuente asociación con los huevos y ovoproductos es de sobra conocida. Por ello el crecimiento y la supervivencia de *Salmonella* en estos productos ha sido ampliamente estudiado. Recientemente se ha demostrado que factores como la dosis inicial o el historial térmico del ovoproducto también pueden influir en la capacidad de crecimiento de *Salmonella* en ellos. El objetivo de este estudio fue determinar la temperatura mínima de crecimiento en huevo y ovoproductos de 4 cepas de *Salmonella* Enteritidis en función de la dosis inicial de inóculo. Para ello se construyeron una serie de ecuaciones mediante regresión logística polinómica que permitieron estudiar las interacciones entre estos factores sobre la probabilidad de crecimiento de *S. Enteritidis* en estos productos. Los resultados obtenidos indicaron que las temperaturas mínimas de crecimiento de *Salmonella* Enteritidis son mayores en la clara de huevo (9,47 - 18,25 °C) que en la yema (7,10 - 7,75 °C) o en el huevo entero líquido (7,15 - 7,78 °C). Estos también demuestran que en algunos productos (huevo entero líquido crudo y clara cruda y pasteurizada) la temperatura mínima de crecimiento de *Salmonella* depende de la dosis inicial y que, en el caso del huevo entero y la clara, también depende de su historial térmico previo. Por otro lado, se observaron grandes diferencias en las temperaturas mínimas de crecimiento entre cepas en algunos productos (hasta aproximadamente 6 °C en la clara de huevo). Este enfoque experimental nos ha permitido hacer una predicción más precisa de las temperaturas mínimas de crecimiento de *Salmonella* en los ovoproductos, teniendo en cuenta factores adicionales (dosis e historial térmico) y proporcionando al mismo tiempo una cuantificación de la variabilidad intra-específica, todos ellos aspectos de la mayor relevancia para mejorar la seguridad alimentaria de los huevos y ovoproductos.

**Palabras clave:** *Salmonella*, huevo y ovoproductos, crecimiento, temperatura

## **Modelización de la cinética de crecimiento de la cepa epidémica F2365 de *L. monocytogenes* y de su mutante que sobreexpresa PRFA en leche UHT a temperatura de refrigeración**

**Alba Espí Malillos, Inmaculada López Almela, Pilar Ruiz García, Maria Carmen López-Mendoza, Juan José Quereda Torres**  
*Universidad CEU Cardenal Herrera*

alba.espimalillos@uchceu.es

---

### **Resumen:**

La leche de vaca higienizada es uno de los alimentos más consumidos en el mundo y utilizado en la elaboración de productos lácteos listos para el consumo. Sus características fisicoquímicas proporcionan un medio idóneo para el crecimiento de microorganismos patógenos, aumentándose el riesgo si existe contaminación tras el proceso de higienización. *Listeria monocytogenes* es un patógeno alimentario, comúnmente asociado al consumo de productos listos para el consumo, capaz de colonizar el tracto gastrointestinal, cruzar la barrera intestinal y causar enfermedad entre la población susceptible. Su capacidad psicrófila permite que *L. monocytogenes* pueda sobrevivir y multiplicarse en condiciones de refrigeración en etapas de post-procesado, siendo especialmente crítica la contaminación tras la pasteurización del alimento. Así lo confirman diferentes brotes de listeriosis asociados al consumo de productos lácteos refrigerados, previamente pasteurizados. De los cuatro linajes evolutivos de *L. monocytogenes*, las cepas del linaje I son responsables de la mayoría de los brotes de listeriosis de carácter epidémico. En este estudio, se ha modelizado la cinética de crecimiento de una cepa de *L. monocytogenes* del linaje I en leche UHT (Ultra High Temperature) a 4°C durante un periodo de 43 días: la cepa F2365, causante de un brote mortal de listeriosis en California en 1985 por consumo de queso blando estilo mexicano, y un mutante de esta, que contiene al principal regulador de genes de virulencia de este microorganismo, PrfA, constitutivamente activo. A pesar de que ambas cepas son capaces de multiplicarse en la leche UHT almacenada a 4°C, la cepa epidémica con la mutación en PrfA mostró una menor velocidad de crecimiento y una mayor fase de latencia, respecto a la cepa F2365 salvaje. Este estudio demuestra que el crecimiento de cepas de *L. monocytogenes* en leche UHT puede verse influenciado por la activación de factores de virulencia que resultan claves en la interacción patógeno-hospedador.

**Palabras clave:** *L. monocytogenes*, growth rate, epidemic, pasteurized milk, UHT milk

## **Aplicación de una cepa autóctona de *Debaryomyces hansenii* en la preparación de lomos ibéricos con menores concentraciones de conservantes químicos.**

**Helena Chacón-Navarrete, Francisco Ruiz-Pérez, Francisco J. Ruiz-Castilla, Pilar Ruiz Pérez-Cacho, Hortensia Galán Soldevilla, José Ramos Ruiz**  
*Universidad de Córdoba*

mi1raruj@uco.es

---

### **Resumen:**

*Debaryomyces hansenii* es la levadura más abundante en embutidos y productos cárnicos curados. En vista del acusado interés en la incorporación de nuevos métodos de conservación en este tipo de productos y, a raíz de la elevada preocupación de los usuarios por consumir productos más naturales y con menos conservantes químicos, hemos llevado a cabo un estudio de cómo la inoculación de la cepa LRC2 de *Debaryomyces hansenii*, afecta a las propiedades físico-químicas y organolépticas de lomos ibéricos procedentes del Valle de los Pedroches (Córdoba). Esta levadura no convencional presenta una serie de características como su especial tolerancia a la sal, conocida inocuidad en su consumo y potencial inhibidor en la proliferación de hongos patógenos, que la hacen una opción más que deseable para su implementación como conservante natural en productos cárnicos curados.

Durante el proceso de embuchado, una batería de lomos fue inoculada en superficie con la cepa LRC2. Estos lomos habían sido tratados en condiciones de reducción de sal o nitritos/nitratos, y se observó que, durante el curado, la levadura en estudio fue capaz de implantarse y proliferar de manera exitosa en la superficie de los lomos. Una vez curados, se realizaron controles de calidad, así como mediciones de sus propiedades fisicoquímicas, contenido en agua, concentración de sal o pH. Finalmente, por medio del análisis sensorial, se determinó la influencia de la levadura en las características organolépticas del producto final, siendo este uno de los factores determinantes de la viabilidad de su aplicación como conservante. Los resultados obtenidos serán presentados durante el congreso.

**Palabras clave:** Biocontrol, *Debaryomyces hansenii* LRC2, conservantes químicos, lomos ibéricos, Valle de los Pedroches.

## Aplicación de compuestos orgánicos volátiles (VOCS) procedentes de levaduras para el control de *penicillium expansum* en manzana

Ana Martínez, Rocio Casquete, Iris Gudiño, Juan José Córdoba, Alejandro Hernández  
*Nutrición y Bromatología, Instituto U. de Investigación en Recursos Agrarios (INURA),  
Universidad de Extremadura*

ahernandez@unex.es

---

### Resumen:

Las manzanas son una de las frutas más consumidas a nivel mundial, además de su uso para la obtención de zumos, compotas, etc. Uno de los principales problemas es la contaminación por mohos toxigénicos como *Penicillium expansum* productor de patulina. Para su control cada vez son más demandadas alternativas a los fungicidas de síntesis para disminuir los residuos tóxicos y el daño ambiental. Dentro de estas estrategias destaca el control biológico. Entre los métodos biológicos uno de los menos estudiados actualmente es el uso de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) procedentes de microorganismos antagonistas.

El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar la capacidad de inhibir el desarrollo de *P. expansum* de diferentes (VOCs) procedentes de levaduras antagonistas, como estrategia para aumentar la vida útil y mejorar la calidad de las manzanas y los productos derivados.

Para ello se utilizaron 8 VOCs procedentes de levaduras identificadas en trabajos previos del grupo de investigación Calidad y Microbiología de los Alimentos (CAMIALI). Se evaluó la capacidad de estos compuestos para controlar el desarrollo de dos cepas *P. expansum*, (CECT2280 y CECT2278) en un medio de cultivo a base de manzana en el que se inocularon las cepas de moho que se expusieron a diferentes cantidades (10, 25 y 100 µL) de los VOCs. En estos ensayos se evaluó la velocidad de crecimiento del micelio del moho y el periodo de latencia en comparación con las placas control sin exposición a VOCs.

Con los compuestos más efectivos se realizó un ensayo en manzanas inoculadas con las cepas de *P. expansum*, observándose reducciones significativas en el desarrollo de los mohos. La aplicación de VOCs de origen natural puede ser una estrategia prometedora para sustituir a los fungicidas de síntesis en el almacenamiento, procesado y comercialización de frutas, y en concreto de manzanas.

**Palabras clave:** Biocontrol, compuestos orgánicos volátiles, *Penicillium expansum*, levaduras

## **Efecto del protocolo de aplicación de los pulsos en la eficacia de la inactivación de *Sacharomyces cerevisiae* mediante pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF)**

**Jorge Sanz Marínez, Ignacio Alvarez Lanzarote , Javier Raso Pueyo**  
*Universidad de Zaragoza, Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)*

jsanzm@unizar.es

---

### **Resumen:**

Los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) es una tecnología de interés para la industria alimentaria debido a su capacidad para inactivar las formas vegetativas de los microorganismos a temperaturas inferiores a las utilizadas en el procesado térmico. El mecanismo de inactivación está relacionado con el fenómeno de electroporación que provoca una modificación de la permeabilidad selectiva de la membrana citoplasmática de las células. Este fenómeno depende de muchos factores por lo que es importante la optimización de las condiciones de tratamiento para conseguir la máxima inactivación con los mínimos requerimientos energéticos.

El objetivo de este estudio fue investigar la influencia del protocolo de aplicación de los pulsos en la eficacia de la inactivación de *Sacharomyces cerevisiae* por PEF.

Para ello, se estudió la eficacia de tratamientos PEF aplicados a dos intensidades de campo eléctrico (15 y 20 kV/cm) durante 50 y 150  $\mu$ s modificando la anchura de los pulsos aplicados. Pulsos de onda cuadrada de 1, 2, 10  $\mu$ s se compararon con un pulso de 10  $\mu$ s dividido a su vez en 10 pulsos de 1  $\mu$ s o en 5 pulsos de 2  $\mu$ s.

Cuando se aplicó el tratamiento más intenso (20 kV/cm, 150  $\mu$ s) se observó una inactivación próxima a los 3 ciclos logarítmicos independientemente del protocolo de aplicación de los pulsos. Sin embargo, a 15kV/cm los tratamientos aplicados con pulsos de 1  $\mu$ s o con pulsos de 10  $\mu$ s dividido a su vez en 10 pulsos de 1  $\mu$ s fueron menos eficaces, observándose una inactivación de 1 y 2 ciclos logarítmicos, respectivamente, frente a los 3 ciclos observados en el resto de las condiciones.

En conclusión, para obtener la máxima eficacia letal con el mínimo consumo energético es necesario aumentar la duración de los pulsos aplicados.

**Palabras clave:** PEF, Electroporación, Inactivación, Trenes de pulsos, Anchura de Pulso

## **Termorresistencia y cinética de germinación de esporos de *Bacillus subtilis* 168 obtenidos en medios con actividad de agua reducida.**

**Víctor Freire Carrascosa, Santiago Condón Usón, Elisa Gayán Ordás**

*Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria,  
Instituto Agroalimentario de Aragón - IA2 - (Universidad de Zaragoza-CITA)*

vfreire@unizar.es

---

### **Resumen:**

Los esporos bacterianos provocan alteraciones de los alimentos y toxiinfecciones alimentarias debido a su gran resistencia a los procesos de conservación. No todos los esporos, ni tan siquiera de la misma suspensión, germinan de manera sincronizada ni frente a los mismos estímulos, lo que dificulta el uso de estrategias basadas en eliminar los esporos germinados, más sensibles, aplicando tratamientos de menor intensidad. Por el momento, existen pocos datos sobre el efecto de otras condiciones de esporulación además de la temperatura en la termorresistencia y su efecto en la cinética de germinación. En este trabajo, se estudió el comportamiento de esporos de *Bacillus subtilis* 168 obtenidos en medios con actividad de agua ( $a_w = 0.98$ ) reducida con dos solutos: cloruro sódico y glicerol.

Todas las suspensiones presentaron hombros en las termorresistencias a 105°C, no obstante, los esporos obtenidos con glicerol resultaron ser los más termorresistentes y los que mostraban un mayor valor Z, además poseían un mayor contenido en ácido dipicolínico siendo: 0.8, 1 y 1.3 picogramos por espora para las suspensiones control y las obtenidas en medios suplementados con cloruro sódico y glicerol, respectivamente. La germinación inducida por L-valina, L-alanina y AGFK (L-Asparagina, D-glucosa, D-fructosa y potasio) resultó deficiente en todos los esporos obtenidos con solutos, por el contrario, en caldo nutritivo enriquecido con extracto de levadura los esporulados en presencia de cloruro sódico presentaron una mayor velocidad de germinación. La germinación inducida por dipicolinato cálcico fue inferior en estos esporos, lo que podría indicar diferencias estructurales del córtex o deficiencias en los enzimas líticos. Estos resultados muestran la relevancia de la actividad de agua en la resistencia de los esporos y en la heterogeneidad de germinación, factores que condicionan el diseño de estrategias orientadas al control de esporos en la industria alimentaria.

**Palabras clave:** Esporos bacterianos, actividad de agua, termorresistencia, heterogeneidad de germinación, *Bacillus subtilis*

## Caracterización y evaluación de la susceptibilidad a fagos y endolisinas de distintas cepas de *Staphylococcus aureus*

Andrea Jurado Muñoz, Lucía Fernández Llamas, Ana Rodríguez González, Pilar García Suárez

*Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA)*

andrea98jurado@yahoo.es

---

### Resumen:

Los bacteriófagos y las endolisinas, proteínas sintetizadas por los mismos para hidrolizar el peptidoglicano bacteriano y permitir la liberación de la progenie viral, son una opción novedosa para combatir la contaminación con *Staphylococcus aureus* en el ámbito alimentario. Sin embargo, el éxito de su aplicación dependerá de la susceptibilidad de las distintas cepas a estos antimicrobianos. Así, es necesario encontrar fagos y endolisinas que tengan un amplio espectro de acción dentro de esta especie bacteriana.

En este trabajo se realizó un estudio comparativo a nivel fenotípico y genotípico de 17 cepas de *S. aureus* con distintos orígenes: clínico, leche de vacas con mastitis, industria láctea e industria cárnica. Por un lado, se analizaron distintas características fenotípicas de las cepas: formación de biofilms, producción de hemolisinas y estafiloxantina, deslizamiento y susceptibilidad al fago virulento phiIPLA-RODI y a una endolisina derivada del mismo (LysRODI). Por otro lado, se caracterizó el genoma de estas cepas y se buscó la presencia de genes que codifican enterotoxinas, así como determinantes de resistencia a antibióticos.

Entre los resultados obtenidos cabe destacar que todas las cepas analizadas mostraron susceptibilidad tanto al fago como a la endolisina LysRODI, aunque en distinto grado. También se encontró variabilidad en los otros fenotipos estudiados. En relación al análisis genotípico, de las 12 cepas procedentes del sector alimentario, el 50% no codificaba ningún gen de enterotoxinas, el 16% tenía uno y el resto tenía más de uno. Asimismo, el 58% de estas cepas no codificaba ningún gen de resistencia a antibióticos.

En conclusión, nuestros datos muestran que cepas procedentes de distintos ambientes y con características fenotípicas diversas son susceptibles al fago phiIPLA-RODI y la endolisina derivada del mismo. Por ello, se propone seguir estudiando su potencial como agentes bioconservantes y/o como agentes para la descontaminación en el sector alimentario.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, bacteriófago phiIPLA-RODI, endolisina LysRODI, antimicrobianos, bioconservación

## **Desarrollo de una metodología para la determinación de la concentración celular de una colonia sembrada en superficie y su relación con la eficacia de tratamientos con luz UV-C sobre la superficie de alimentos sólidos**

**Sebastian Ospina Corral<sup>1</sup>, Marta Alejandre Amela<sup>1</sup>, Lara Ariño Catalán<sup>2</sup>, Ángel Arqued<sup>2</sup>,  
Ignacio Álvarez Lanzarote<sup>1</sup>, Guillermo Cebrián Auré<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Universidad de Zaragoza, IUI Mixto Agroalimentario de Aragón (IA2)*

*<sup>2</sup>Universidad de Zaragoza*

seospinaco@unizar.es

---

### **Resumen:**

Uno de los usos de la luz UV-C es la descontaminación de superficies y su eficacia depende en gran medida de la topografía de la superficie, la concentración celular, así como con la forma en la que se distribuyen espacialmente los microorganismos sobre esta, ya que se pueden generar fenómenos de sombra en el que las células más expuestas, incluso muertas, protegerían a las que se encontraran debajo de ellas.

El objetivo de este estudio fue desarrollar una metodología que permita determinar la concentración celular en superficies sólidas de alimentos (en este estudio, agar como matriz modelo), para establecer la concentración celular hasta la cual los tratamientos UV-C son letalmente efectivos.

Para ello, placas de Petri con agar TSA fueron sembradas con *Listeria monocytogenes* FDA LS806 GFP en concentraciones de 10<sup>3</sup> células/placa. El tamaño y el número de colonias se analizaron utilizando un software de análisis de imagen. En paralelo, estas placas se sometieron a tratamientos UV-C (0,2 a 2 J/cm<sup>2</sup>) determinándose su eficacia letal. Adicionalmente, se seleccionaron aleatoriamente colonias con distintos tamaños, que fueron extraídas del agar y el número de células presente fue determinado mediante recuento en placa y qPCR con y sin ruptura mediante bead-beater.

Los resultados obtenidos permitieron establecer una relación entre la resistencia a la luz UV-C y el tamaño de la colonia, determinándose que, por encima de 0,72 mm de diámetro de colonia, los tratamientos de UV-C dejaban de ser eficaces. El número de células estimadas por colonia variaba notablemente en función de la técnica de recuperación aplicada, obteniéndose mayores recuentos tras lisar las colonias con perlas de vidrio y determinar su concentración mediante qPCR. Según esta técnica, la letalidad de los tratamientos UV-C prácticamente desaparecería cuando las colonias constaban de más de 10<sup>4</sup> células/colonia. Son necesarios más estudios para contrastar resultados en alimentos.

**Palabras clave:** UV-C, alimentos sólidos, concentración celular, qPCR

## **Actividad antimicrobiana de análogos de procianidinas de origen vegetal frente a microorganismos patógenos alimentarios resistentes a biocidas y antibióticos.**

**Daniel Cruz Sáez<sup>1</sup>, Antonio Cobo Molinos<sup>2</sup>, Nicolás Alejandro Glibota<sup>1</sup>, Alfonso Alejo Armijo<sup>1</sup>, Joaquín Altarejos Caballero<sup>1</sup>, Sofía Salido Ruíz<sup>1</sup>, Elena Ortega Morente<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Universidad de Jaén*

<sup>2</sup>*Universidad de Granada*

eortega@ujaen.es

---

### **Resumen:**

Tomando como modelo algunos compuestos aislados de madera de laurel obtuvimos análogos estructurales de proantocianidinas tipo A, con actividad antimicrobiana frente a diversos microorganismos. Las dos series se han diseñado teniendo en cuenta nuestra experiencia en productos naturales con actividad antimicrobiana y antioxidante.

Se estudió el efecto antimicrobiano sobre una colección de 12 cepas seleccionadas que fueron previamente aisladas en el laboratorio de nuestro grupo de investigación a partir de alimentos ecológicos, e identificadas y caracterizadas como resistentes a biocidas y antibióticos.

Tras el ensayo de éstas frente a los compuestos sintetizados, observamos que el compuesto UJAEN107 presenta actividad bactericida frente a 10 cepas, a concentración de 1 mg/ml, por la formación de halos de inhibición sobre crecimiento de las bacterias indicadoras en medio sólido. Observamos también actividad del resto de análogos a 1 mg/ml pero sólo frente a 3 ó 4 cepas, destacando el análogo UJAEN123, que presentó una alta actividad bactericida, muy similar a la del compuesto UJAEN107, con halos de hasta 18 mm frente a la cepa *Bacillus cereus* UJA27q a 1 mg/ml.

En base a estos resultados, se determinaron las Concentraciones Mínimas Inhibitorias (MICs) para los análogos que mostraron inhibición en placa. Los valores de MIC se determinaron mediante el método de microdilución en placa. El análogo UJAEN123 presentó una MIC de 50 µg/ml para la mayoría de cepas ensayadas, con la MIC más baja de este compuesto (10 µg/ml) obtenida frente a la cepa *Staphylococcus saprophyticus* UJA27g y las más altas de 1 mg/ml para las cepas *Pantoea agglomerans* UJA29o, *Salmonella* sp. UJA40k y *Salmonella* sp. UJA40l.

De esto se deduce que el compuesto UJAEN123 puede constituir la base de estudio para posteriores ensayos y profundizar sobre la posible aplicación como conservante natural o como potenciador de la acción de biocidas en el ámbito alimentario.

**Palabras clave:** Conservantes alimentarios naturales, Derivados fenólicos, Alimentos ecológicos

## Desarrollo de recubrimientos comestibles con pisciolina 126 para mejorar la calidad microbiológica y reducir la producción de histamina en salmón marinado

Elías González Gragera<sup>1</sup>, María Luisa García Marín<sup>1</sup>, Lydia Viedma<sup>1</sup>, Ana Falcon Piñeiro<sup>2</sup>, J. David García López<sup>2</sup>, Cristina Núñez Lechado<sup>3</sup>, Manuel Martínez Bueno<sup>1</sup>, Alberto Baños Arjona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología. Universidad de Granada.

<sup>2</sup>Departamento de Microbiología. DMC Research Center.

<sup>3</sup>Departamento de I+D. UBAGO Group.

elias.es@hotmail.com

---

### Resumen:

En los últimos años se ha experimentado un incremento del consumo de productos de la pesca mínimamente procesados como el sushi, sashimi o pescado marinado. Esta mayor demanda obliga a la industria alimentaria a desarrollar soluciones de conservación que contribuyan a extender la vida útil de estos alimentos de una forma natural garantizando su seguridad. Entre los riesgos que más preocupan a los productores de estos alimentos se encuentra la presencia de aminas biógenas que a altas concentraciones y en personas sensibles pueden desarrollar efectos adversos como la escombroidosis o intoxicación por histamina. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de un recubrimiento comestible que incorpora piscicolina 126 de *C. maltaromaticum* en el control de histamina en salmón marinado. Para ello, se realizaron challenge tests inoculando de forma superficial (4 log/cm<sup>2</sup>) las cepas productoras de histamina *Photobacterium angustum* DSM 19184 y *Companilactobacillus alimentarius* SE-14. A continuación, el recubrimiento con y sin bacteriocina fue aplicado mediante inmersión. Tras ello, el salmón fue envasado al vacío y conservado a 4 °C durante 35 días. A diferentes tiempos de muestreo se evaluó el impacto de los tratamientos sobre el pH, color, calidad microbiológica y se determinó la concentración de histamina mediante HPLC-MS. Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de recubrimientos que incorporen péptidos antimicrobianos de bacterias lácticas como la piscicolina 126 contribuye a mejorar la calidad microbiológica y a reducir el riesgo de producción de histamina en pescado, mejorando la seguridad de este tipo de productos de una forma inocua y natural.

**Palabras clave:** Salmón marinado, histamina, *Piscicolina*, recubrimiento comestible, *Carnobacterium*.

# Influencia del factor $\sigma_B$ en la resistencia a los pulsos eléctricos de alto voltaje dependiente de la fase y temperatura de crecimiento en *Staphylococcus aureus*

Laura Nadal Calvo, Pilar Mañas Pérez, Guillermo Cebrián Auré  
Universidad de Zaragoza

lnadal@unizar.es

---

## Resumen:

Factores fisiológicos como la fase y temperatura de crecimiento de las bacterias pueden influir en su resistencia a los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEAV). Por otro lado, el factor sigma alternativo  $\sigma_B$  está involucrado en la respuesta a estreses relevantes en la industria alimentaria, aunque su papel es aún en parte desconocido. El objetivo de este trabajo fue determinar si el factor  $\sigma_B$  determina la resistencia a los PEAV dependiente de la fase y temperatura de crecimiento en *Staphylococcus aureus*. Para ello, se estudió la actividad  $\sigma_B$  (RT-qPCR) de células de *S. aureus* Newman en fase exponencial y estacionaria, crecidas a distintas temperaturas (20-42°C), y la resistencia a los PEAV (25 kV/cm) de esta cepa y de su mutante isogénica carente de *sigB*. En los resultados obtenidos se observó que las células en fase exponencial presentaron una actividad  $\sigma_B$  máxima cuando eran crecidas a 30°C y mínima a 42°C. En fase estacionaria, la mayor actividad  $\sigma_B$  se obtuvo en las células crecidas a 20°C, y la menor, también a 42°C. Además, se demostró que, como cabía esperar, la entrada en fase estacionaria resultó en un aumento de actividad  $\sigma_B$  para las células crecidas a todas las temperaturas. En las determinaciones de resistencia a los PEAV de las células en fase exponencial, y para todas las temperaturas de crecimiento, no se apreciaron diferencias significativas entre la cepa parental y la mutante *sigB*. En las células en fase estacionaria, se demostró que la cepa parental era más resistente en todos los casos, pero no se observó en dicha cepa una influencia relevante de la temperatura de crecimiento en la resistencia (al contrario que en la mutante). Estos resultados sugieren que  $\sigma_B$  influye en la resistencia a los PEAV dependiente de la fase y temperatura de crecimiento, pero no sería el único factor implicado en la supervivencia a dichos tratamientos.

**Palabras clave:** factor  $\sigma_B$ , pulsos eléctricos de alto voltaje, resistencia, fase de crecimiento, temperatura de crecimiento

## Desarrollo de recubrimientos comestibles bioprotectores para mejorar la seguridad alimentaria de aguacate y melón IV gama.

J. David García-López<sup>1</sup>, Aroa Morales-Muñoz<sup>1</sup>, Ricardo Miñano<sup>1</sup>, Nicolás Dall'Osso<sup>2</sup>, Federica Barbieri<sup>2</sup>, Giulia Tabanelli<sup>2</sup>, Enrique Guillamón<sup>1</sup>, Alberto Baños<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología. DMC Research Center, 18620 Granada Spain

<sup>2</sup>Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 47127 Bologna, Italia

dgarcia@dmcrc.com

---

### Resumen:

La demanda por parte de los consumidores de frutas IV gama está en auge. Estos alimentos se suelen presentar pelados, cortados y envasados listos para su consumo. Sin embargo, estas preparaciones tan atractivas para el consumidor son susceptibles de alteraciones como la oxidación o la deshidratación. Además, pueden ser sensibles a la presencia de determinados patógenos como *Listeria*. Por ello, la industria alimentaria se esfuerza en desarrollar tecnologías, que asegurando el mínimo procesado, contribuyan a mejorar la frescura y calidad de estos alimentos de una forma natural. Entre los métodos más empleados se encuentran el uso de antioxidantes naturales, el envasado en atmósferas modificadas (MAP) o la aplicación de recubrimientos comestibles. El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un recubrimiento comestible con efecto bioprotector al incorporar la cepa *Lactobacillus paraplantarum* BPF-2. Esta cepa ha sido previamente descrita por su capacidad para producir una bacteriocina activa frente a *Listeria*. Se realizaron ensayos de vida útil y challenge tests frente a *L. monocytogenes* (3 log/cm<sup>3</sup>) utilizando cubos de aguacate y melón envasados en MAP (70% N<sub>2</sub> y 30% CO<sub>2</sub>) conservados a 4°C. Periódicamente se determinaron parámetros tecnológicos como pH, Aw, color y la evolución de los recuentos microbiológicos. Los resultados obtenidos demuestran que la incorporación de cepas bacteriocinogénicas como BPF-2 en recubrimientos comestibles contribuye a mejorar la calidad y seguridad alimentaria de frutas IV gama, reduciendo de forma significativa (P<0,01) los recuentos de *L. monocytogenes*.

**Palabras clave:** Bioprotección, recubrimientos comestibles, VI gama, *Lactobacillus*, *Listeria*

## **Nebulización de un formulado natural para mejorar la calidad microbiana del aire en instalaciones alimentarias.**

**Juan José Ariza, J. David García-López, Abdelkader Boutine, Manuel Colmenero, Enrique Guillamón, Aberto Baños**  
*DMC Research*

jariza@dmcrc.com

---

### **Resumen:**

Los bioaerosoles están implicados en la transmisión de patógenos y otros microorganismos que reducen la vida útil de los alimentos, llegando a causar importantes pérdidas económicas. Por ello, evaluar la calidad microbiológica del aire resulta una medida fundamental para garantizar la correcta calidad de los ambientes e instalaciones donde se producen alimentos.

En los últimos años se han desarrollado tecnologías para reducir los recuentos microbianos en el aire como la nebulización, que consiste en la dispersión en forma de neblina de una solución con poder desinfectante. Esta técnica se está utilizando como un novedoso sistema de microdifusión de desinfectantes. Sin embargo, la aplicación de ciertos productos químicos no siempre está permitida en presencia de alimentos o requiere de un aclarado posterior. Por lo que es de gran interés para la industria el desarrollo de soluciones de grado alimentario, como por ejemplo las basadas en extractos botánicos ricos en principios bioactivos.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la eficacia antimicrobiana de un formulado basado en extractos cítricos ricos en flavonoides mediante un novedoso sistema de desinfección por nebulización (SPRAY PRO). Para determinar la eficacia del tratamiento se recolectaron 100 L de aire por minuto, antes y después de aplicar el tratamiento (transcurridas 24 h). Los ensayos se realizaron en cámaras de 10 industrias alimentarias durante un periodo de 5 meses. El análisis del aire se realizó mediante el método de impactación en agar, determinando el recuento de bacterias totales, mohos y levaduras. Los resultados, expresados en UFC/m<sup>3</sup>, mostraron reducciones significativas de la carga microbiana superiores al 90% tras la aplicación del producto. Por lo tanto, la nebulización de este formulado de extractos cítricos se postula como una técnica prometedor, segura y natural para mejorar la calidad microbiológica del aire en las industrias alimentarias en presencia de alimentos.

**Palabras clave:** Nebulización, Seguridad alimentaria, Contaminación ambiental, Desinfectante natural

## Formación de biofilms en *Paenibacillus* y método de marcado con proteína verde fluorescente

Laura Mena Ordóñez, María José Grande Burgos, Antonio Gálvez del Postigo Ruiz  
Universidad de Jaén

lmena@ujaen.es

---

### Resumen:

El estudio de la formación de biofilms en la industria alimentaria es de especial interés debido a los problemas que pueden producir las biopelículas. Entender cómo se forman los biofilms puede ayudarnos a combatir la aparición de patógenos en los alimentos. Se ha estudiado una cepa aislada de la piel de zanahoria, *Paenibacillus dendritiformis*, para determinar la formación de biopelículas que al marcarlas con GFP por conjugación nos permiten observar la formación de las mismas a través del microscopio de fluorescencia.

El objetivo general de este estudio es observar la producción de biofilms en *Paenibaillus dendritiformis* frente a diferentes patógenos y marcarlo con GFP para observarlo mediante microscopía electrónica de fluorescencia.

La cuantificación de la producción de biofilms se realizó en una placa de microtitulación a la que se adhiere el biofilms formado para poder ser teñido con cristal violeta. Se observó que a las 24 h no había formación de biopelículas sino una gran producción de gránulos y agregados que se perdían después durante los lavados, mientras que a las 48 h sí se observaba una fuerte formación de biofilms. El proceso de marcado se realizó mediante conjugación, siendo la cepa donante elegida una cepa de *Escherichia coli* con pJOE9734.1 y pDTUB184. Los plásmidos tienen un origen de transferencia (oriT) y una nickasa que reconoce el oriT e interactúa con la proteína de transferencia en la conjugación. La cepa donante creció y se resuspendió junto a la cepa receptora y la mezcla de ambas se depositó en una placa de agar LB. Después de 24 horas, se recogió la masa celular y la dilución adecuada se sembró en una placa que contenía kanamicina como agente selectivo del plásmido y polimixina. Los resultados mostraban el marcaje con éxito de la cepa receptora, aunque la fluorescencia era más visible en medio sólido que en líquido.

La cepa marcada está siendo utilizada para estudiar la interacción con *Paenibaillus dendritiformis* en biofilms.

**Palabras clave:** Biofilms, GFP, *Paenibacillus*

## Actividad antimicrobiana de un compuesto parcialmente purificado de origen natural frente a diferentes patógenos

María José Grande Burgos, Laura Mena Ordóñez, Antonio Gálvez Del Postigo Ruiz  
Universidad de Jaén

mjgrande@ujaen.es

---

### Resumen:

El uso de Bioconservantes naturales a base de péptidos antimicrobianos como los producidos por *Bacillus* o *Paenibacillus* podría ser una alternativa a los conservantes químicos. En este trabajo, estudiamos el potencial de la cepa de *Paenibacillus thiaminolyticus* como productora de AMPs con alta actividad antimicrobiana frente a miembros de la familia *Enterobacteriaceae* y otros patógenos alimentarios con el objetivo de utilizarla en la bioconservación de alimentos.

Se han realizado diferentes ensayos de antagonismo cruzado para determinar el espectro antimicrobiano frente a microorganismos alterantes transmitidos por los alimentos. Los principales patógenos alimentarios utilizados han sido: *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. y *Bacillus cereus*. El crecimiento y cultivo de la cepa de estudio, fue en medio complejo (Glucosa, BHI, casaminoácidos, YNB). Inicialmente, se realizó una etapa de purificación mediante extracción en fase sólida sobre un gel de sílice activado C18 para la extracción del péptido antimicrobiano producido por *Paenibacillus thiaminolyticus* y posteriormente se llevaron a cabo ensayos de cuantificación y de concentración mediante liofilización y análisis por HPLC.

Los eluidos tienen una gran actividad frente a *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria* y *Bacillus cereus*. Se probaron in vitro en medios de cultivo selectivos, comprobándose que a una concentración de 200 µl de eluido/ml de medio, disminuye el crecimiento por debajo del límite de detección de *Escherichia coli* y de *Salmonella* desde las 24h del inicio del tratamiento hasta después de 7 días de almacenamiento. Al ensayar el eluido en leche inoculada con *Listeria innocua* al 1%, una concentración de 300 µl/ml de eluido, disminuye el crecimiento por debajo del límite de detección desde las 24h iniciales hasta después de 15 días a 22°C y a 4°C.

Los resultados obtenidos indican el potencial de los péptidos producidos por esta bacteria para el control de patógenos en alimentos.

**Palabras clave:** Bacteriocina, bioconservante, *Paenibacillus*

## **Optimización del protocolo de calentamiento de matrices sólidas mediante Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEAV): efecto en la supervivencia de *Listeria monocytogenes* 5672**

**Leire Astráin-Redín, Javier Raso, Guillermo Cebrián , Ignacio Álvarez**  
*Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza*

astrain@unizar.es

---

### **Resumen:**

Los PEAV aplicados a alta intensidad ( $E > 1$  kV/cm) y a frecuencias elevadas ( $> 10$ Hz) pueden emplearse para aplicar calentamientos rápidos y volumétricos en alimentos sólidos. Sin embargo, apenas hay datos sobre ello. Es por esto que el objetivo de este trabajo fue evaluar la uniformidad del calentamiento y el efecto letal de los PEAV como un nuevo sistema térmico de inactivación microbiana en matrices sólidas.

En una primera etapa, se investigó la uniformidad y velocidad del calentamiento en distintos puntos de cilindros (2 cm x 2 cm) de agar técnico por PEAV (2,5 kV/cm; 50 Hz) en una cámara cuyos electrodos se termostataban (25, 32, 39 °C y sin termostatar) midiendo la temperatura con sondas de fibra óptica del agar. En una segunda etapa, se determinó la termorresistencia de *Listeria monocytogenes* 5672 y se simuló su inactivación tras los calentamientos por PEAV termostatando o no los electrodos.

La aplicación de PEAV permitió aumentar la temperatura del cilindro de agar hasta 75 °C en 50 s observándose gradientes de temperatura de 10,5 °C entre el centro del cilindro (zona caliente) y las proximidades con los electrodos (zona fría). La uniformidad del calentamiento mejoró al termostatar los electrodos consiguiéndose los mejores resultados a una temperatura de 39°C. Tras 28 s de tratamiento por PEAV, se alcanzaron 73,4 °C en el punto más frío de cilindro con un gradiente de temperaturas de 1,7 °C con respecto al centro de la muestra. Además, estas condiciones de tratamiento permitirían inactivar 5 ciclos logarítmicos de *L. monocytogenes* en  $24,5 \pm 1,5$  s mientras que sin termostatación el tiempo necesario sería de  $57 \pm 11$  s.

En conclusión, la termostatación de los electrodos sería una estrategia interesante para la mejora de la uniformidad de los calentamientos rápidos y volumétricos de matrices sólidas utilizando los PEAV como una nueva forma de aplicar calentamientos óhmicos de pasteurización.

**Palabras clave:** Calentamiento ohmico, inactivación microbiana, pulsos eléctricos de alto voltaje

## Solución natural higienizante para la eliminación de biofilms en la industria alimentaria

**Abdelkader Boutine<sup>1</sup>, Juan Jose Ariza Romero<sup>1</sup>, Ainhoa Bilbao<sup>2</sup>, J. David García-López<sup>1</sup>, Enrique Guillamón<sup>1</sup>, Eva Valdivia<sup>3</sup>, Manuel Martínez-Bueno<sup>3</sup>, Alberto Baños<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*DMC Research Center, Camino de Jayena, 82, 18620 Alhendín, España.*

<sup>2</sup>*Gaiker Centro Tecnológico, Parque Tecnológico de Bizkaia 202 E-48170 Zamudio España*

<sup>3</sup>*Departamento de Microbiología. Fuente Nueva s/n, 18071 Granada, España*

aboutine@dmcrc.com

---

### Resumen:

Los biofilms son estructuras resistentes y complejas de microorganismos que crecen bajo una matriz polimérica extracelular (EPS) y son producidos por la mayoría de bacterias. En la actualidad es muy común la formación de biofilms en distintas superficies de la industria alimentaria, siendo la principal causa de contaminación cruzada de los alimentos. Para su eliminación se requiere aplicar procedimientos de limpieza y desinfección efectivos, aunque el uso regular de desinfectantes químicos está fomentando la aparición de resistencias. Además, algunos de estos productos no se pueden aplicar en presencia de alimentos o requieren de un aclarado posterior. Por lo que el desarrollo de soluciones naturales de grado alimentario, como las basadas en ácidos orgánicos y extractos de plantas, se presentan como una alternativa real para el control de biofilms. En el presente trabajo se evaluó la eficacia anti-biofilms de un formulado comercial de aplicación superficial de alimentos (CYCROM PRO) elaborado a base de aditivos e ingredientes alimentarios como citroflavonoides. Para ello, se estudió su efectividad frente a biofilms de *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los ensayos *in vitro* (concentración mínima bactericida, reducción de células viables en medio líquido y actividad anti-biofilm) fueron completados con estudios de microscopía electrónica de barrido (SEM) y microscopía confocal láser de barrido (CLSM). Los resultados mostraron que el formulado a las concentraciones de 2.5, 5 y 10%, presentó una significativa actividad anti-biofilms, tanto *in vitro* como en superficies de acero inoxidable, frente a las cepas diana ensayadas. Finalmente, estos resultados fueron verificados mediante las imágenes obtenidas por SEM y CLSM. A modo de conclusión, se puede afirmar que este formulado posee un marcado efecto frente a biofilms, pudiéndose considerarse como una herramienta natural para su control en presencia de alimentos.

**Palabras clave:** biofilms, *Listeria*, *Pseudomonas*, Desinfectante natural, flavonoides

## Organizan



Universidad  
de Jaén



Microbiología  
de los Alimentos  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MICROBIOLOGÍA



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**

## Colaboradores



Colegio Oficial de  
**Biólogos de Andalucía**

