

# XII Congreso Nacional CyTA-CESIA

IV Congreso CyTA Junior



## Libro de Comunicaciones

# XII Congreso CyTA-CESIA 2024

Organiza



Barcelona, 2, 3 y 4 de abril 2024

## XII Congreso Nacional CyTA-CESIA 2024

Congreso de ciencia, tecnología e ingeniería de los  
alimentos

© Bibiana Juan Godoy, Marta Capellas Puig, Carolina Ripollés Ávila, Eduard Grau Noguera. Universitat Autònoma de Barcelona. Pedro Marrero Gonzalez, Axel Bidon-Chanal Badia, Elvira López Tamames, Oriol Comas Basté. Universitat de Barcelona (España), 2024

**Libro de Comunicaciones XII Congreso CyTA-CESIA 2024**

## INDICE

PRESENTACIÓN.....	12
COMITÉ ORGANIZADOR .....	13
COMITÉ CIENTÍFICO.....	14
CONFERENCIA DE DECANOS CyTA (CCyTA).....	14
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS (SESIA).....	15
COMITÉ ORGANIZADOR CYTA JUNIOR.....	15
PATROCINADORES.....	16
.....	16
COLABORADORES.....	16
PROGRAMA IV CyTA JUNIOR.....	17
Sesión III de comunicaciones orales: INOCUIDAD Y SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIAS.....	19
PROGRAMA XII CyTA-CESIA 2024.....	21
RELACIÓN DE COMUNICACIONES .....	29
SESIÓN ALIMENTACIÓN Y SALUD .....	29
SESIÓN INOCUIDAD ALIMENTARIA .....	31
SESIÓN SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA.....	32
SESIÓN AVANCES EN LAS TECNOLOGÍAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS.....	33
SESIÓN TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	36
COMUNICACIONES SESIÓN ALIMENTACIÓN Y SALUD .....	37
¿Puede el tratamiento dietético de la intolerancia a la histamina modificar la composición de la microbiota intestinal? Estudio piloto .....	38
Variación geográfica de elementos esenciales y no esenciales en muestras de arroz comercial de la península ibérica .....	39
Cepas de levaduras y bacterias con potencial probiótico y actividad de biocontrol empleadas en la elaboración de bebidas fermentadas .....	40
Efecto del polimorfismo genético de las variantes de $\beta$ -caseína bovina (A1 y A2) sobre las características del yogur.....	41
Desarrollo de emulsiones gelificadas estructuradas con bagazo de clementina tratado físicamente .....	42
Estudio de la microbiota característica de ambientes apícolas y selección del cultivo iniciador para el desarrollo de una hidromiel .....	43

Un nuevo almidón a partir de semillas de tuisinte ( <i>Dioon mejiae</i> ), un fósil viviente en honduras. Propiedades tecno-funcionales, térmicas, de empastado y reológicas.....	44
Estudio comparativo de dos extractos de melanoidinas de corteza de pan: Caracterización y citotoxicidad .....	45
Obtención de la enzima diamino oxidasa a partir de guisantes. Estabilidad a la temperatura y al pH durante su almacenamiento.....	46
Addressing molecular factors involved in dysbiosis as a target for cardiovascular diseases: The specific case of Choline Trimethylamine-Lyase.....	47
Diferenciación de mieles artesanales e industriales mediante análisis fisicoquímico y perfil antioxidante .....	48
Identificación de florotaninos mediante UHPLC-QToF en extractos de grado alimentario obtenidos mediante un proceso integrado de extracción asistida por ultrasonido y purificación por resina a partir de <i>Durvillaea Incurvata</i> .....	49
Evaluación de polifenoles no extraíbles, compuestos bioactivos subestudiados, en la baya autóctona chilena murta .....	50
Carbohidratos en lenteja: Influencia de la variedad .....	51
Modificación del índice glucémico de los alimentos a través de las técnicas culinarias ....	52
Bioaccesibilidad de los compuestos bioactivos de la vaina de haba ( <i>Vicia faba</i> L.) en polvo en función del tamaño de partícula .....	53
Pan sin gluten funcional enriquecido con espirulina encapsulada y no encapsulada .....	54
Desarrollo de pan de masa madre sin gluten funcional con alga nori ( <i>Porphyra umbilicalis</i> ) adecuado a la población celíaca.....	55
Efecto del grado de hidrólisis proteica en el contenido en antinutrientes de harinas de haba hidrolizadas con bromelina o papaína .....	56
Comparativa de la composición lipídica entre la raza ibérica en pureza y el cruce con Duroc.....	57
Uso de CO <sub>2</sub> supercrítico para mejorar la calidad de un aislado proteico de altramuz .....	58
Desarrollo de chorizo gallego sin aditivos. Evolución de los parámetros fisicoquímicos y oxidativos .....	59
Posibles declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en jamón cocido .....	60
Estudio de la extensión y profundidad de la proteólisis durante la maduración de la IGP “Queso Castellano” .....	61
Impacto del uso de cultivos autóctonos en los contenidos de aminoácidos libres, GABA y ornitina en la IGP queso Castellano .....	62
Characterization and comparison of Diamine Oxidase (DAO) enzyme from vegetal, animal and microbial origin .....	63

Estereotipos de Género en la Percepción Social de Alimentos: Un Análisis de Perfil de Personalidad de Producto (PPP).....	64
Entendiendo las preferencias del consumidor en productos acuícolas.....	65
Caracterización fisicoquímica, cuantificación del contenido de ácidos amargos y xanthohumol y estudio del potencial antioxidante de tres ecotipos de lúpulo chileno.....	66
Efecto de la adición de licopeno microencapsulado sobre el color de una pasta fina .....	67
Evaluación sensorial de salchichas de pavo elaboradas con microcápsulas de licopeno ...	68
Microcápsulas de aceite de algas para enriquecer salchichas de pavo en ácidos grasos omega-3: Estabilidad oxidativa durante el almacenamiento a refrigeración .....	69
Efecto combinado del material de pared y del método de homogeneización sobre las características de calidad de emulsiones y microcápsulas de aceite de algas.....	70
Entrenamiento de un panel sensorial para la evaluación de mieles de abeja.....	71
Optimisation of hydro-ethanolic extraction of phenolic compounds from <i>Sorbus aucuparia</i> L. fruits.....	72
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> isolated from <i>Sorbus aucuparia</i> L. fruits: analysis of best growth conditions.....	73
Influencia de la beta-caseína A2 en las propiedades de coagulación ácida de la leche .....	74
Can certain drugs influence the histamine-degrading capacity of DAO enzyme? A combined <i>in silico</i> and <i>in vitro</i> approach .....	75
Efecto antiinflamatorio de la fracción colónica de melanoidinas extraídas de la corteza de pan.....	76
<b>SESIÓN INOCUIDAD ALIMENTARIA .....</b>	<b>77</b>
Empleo de polímeros dinámicos basados en películas de quitosano conjugadas reversiblemente con trans-2-hexenal para la conservación de fruta mínimamente procesada .....	78
Estimación de la exposición a Acrilamida, Hidroximetilfurfural y alcohol furfurílico, mediante la ingesta de café en la población de Neiva-Colombia .....	79
Estimación del riesgo relativo asociado a la presencia de diferentes cepas de <i>Salmonella</i> en zumo de naranja.....	80
Detección de genes de micotoxinas como herramienta para la identificación de <i>Penicillium</i> spp. aislados de quesos madurados.....	81
Evaluation of <i>Oenococcus oeni</i> laccase ability to reduce ochratoxin A and volatile phenols in synthetic wine .....	82
Determinación de alcaloides tropánicos y pirrolizidínicos en infusiones de flores comestibles deshidratadas.....	83
Influencia en el patrón de resistencia de <i>Listeria monocytogenes</i> tras la exposición a dosis subletales de cloruro de benzalconio.....	85

Antimonio en bebidas embotelladas en PET: Estudios de migración .....	86
Identificación de puntos de contaminación y de los microorganismos responsables de la alteración de productos de mazapán.....	87
Evaluación de la calidad micótica del ambiente y productos de mazapán.....	88
Determinación mediante HPLC-MS/MS de alcaloides tropánicos en alimentos infantiles a base de cereales utilizando sílice MCM-41 funcionalizada como adsorbente de SPE.....	89
Desarrollo de una estrategia de biocontrol en aceitunas de mesa .....	90
Estudio del contenido de arsénico en algas comestibles y su evaluación de riesgos para la salud .....	91
Evaluación de la formación de biofilms de <i>Listeria monocytogenes</i> ST-388, la cepa causante del mayor brote de listeriosis en España.....	92
Caracterización del daño oxidativo en <i>Caenorhabditis elegans</i> mediante imágenes multiespectrales y procedimientos de aprendizaje automático.....	93
<i>Listeria monocytogenes</i> cell regeneration after the application of cleaning and disinfection treatments on established mature biofilms.....	94
Effect of preconditioned surfaces on <i>Listeria monocytogenes</i> biofilm formation and its removal .....	95
Divulgación científica en seguridad alimentaria: el problema de las toxinas naturales en los alimentos .....	96
SESIÓN SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA.....	97
A strategy to upcycle mango kernel into functional flour and lactic acid bacteria biomass .....	98
Funcionalización de aerogeles de alginato con ácido gálico para su empleo en la industria alimentaria .....	99
Caracterización de un nuevo ingrediente sin gluten obtenido a partir del subproducto del procesado integral de pistacho natural .....	100
El bagazo de cerveza como potencial ingrediente en la gastronomía.....	101
Elementos minerales en leche de oveja: Efecto del sistema de manejo con diferente grado de intensificación .....	102
Use of fat by-products in chicken feeding. The impact of palm kernel fatty acid distillates on the lipid composition, oxidation and meat quality .....	103
Cambios en el contenido de glicoalcaloides en piel de patata sometida a diferentes tratamientos culinarios .....	104
Efecto de la variedad sobre las propiedades nutricionales y tecno- funcionales del subproducto obtenido tras la extracción de aceite a partir de semillas de cáñamo .....	105
Diseño de aerogeles como alternativa sostenible al uso de plásticos en la industria alimentaria .....	106

Explorando distintas mieles de algarrobo según su procedencia .....	107
Elaboración de “embutido” fito-miceto-genésico. Una alternativa al fuet cárnico.....	108
Efecto del tamaño de partícula en la capacidad de rehidratación de la vaina del haba ( <i>Vicia faba</i> L.) en polvo .....	109
Influencia de la fertilización sobre la grasa y la composición en ácidos grasos del pistacho .....	110
Influencia de la sensibilidad frente a la sostenibilidad e información sobre el manejo del rebaño en la aceptabilidad de quesos de oveja .....	111
Calidad de la almendra de cultivares comerciales de floración tardía en estrés hídrico..	112
Aprovechamiento de la cáscara de almendra como fuente de celulosa .....	114
Obtención de productos microbiológicamente seguros a partir de residuos procedentes de la elaboración de zumos de arándanos.....	115
Revalorización de subproductos obtenidos a partir de residuos procedentes del proceso de elaboración de zumos de arándanos .....	116
Phospholipid nano-systems as strategy to enhance the beneficial health effects of bioactive compounds extracted from food by-products .....	117
Análisis de envases sostenibles para extender la vida útil de ensaladas IV gama .....	119
Extracción sostenible de bromelina a partir de subproductos de la piña y estudio de su estabilidad en congelación.....	120
Espectroscopía NIRS como método analítico sostenible en la predicción del perfil lipídico en productos del cerdo ibérico .....	121
Propiedades tecno-funcionales en subproductos de trigo: Influencia de la estabilización térmica del germen .....	122
Composición nutricional de concentrados de proteína vegetales.....	123
LIKE-A-PRO: Investigación de 7 fuentes de proteína alternativas para el desarrollo de productos alimentarios .....	124
Evaluación del interés industrial potencial de diferentes cultivares de algarroba .....	125
Obtención de nanopartículas a partir de cáscara de almendra .....	126
Efecto de la adición de harina de granos de cáñamo parcialmente desgrasados sobre la calidad de galletas sin gluten .....	127
Influencia de la dieta en la calidad de la dorada de acuicultura durante el almacenamiento .....	128
Caracterización y evaluación del potencial prebiótico de las lías del cava .....	129
<b>SESIÓN AVANCES EN TECNOLOGÍA DE PROCESADO DE ALIMENTOS .....</b>	<b>130</b>
Impacto de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) en filetes de merluza .....	131

Efecto de la adición de subproducto de champiñón sobre las características de alimentos impresos en 3D.....	132
Eliminación de agua en alimentos líquidos mediante <i>electrospray</i> .....	133
Uso de agentes de biocontrol para evitar la contaminación de cítricos por hongos.....	135
Levaduras aisladas de masas madre elaboradas con harinas integrales como cultivos iniciadores en panadería .....	136
Estudios de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante de la miel en polvo durante el almacenamiento.....	137
Validación de un sistema portátil de espectroscopía de fluorescencia para monitorizar el daño por calor en leche procesada industrialmente .....	138
Estudio de parámetros fisicoquímicos durante el almacenamiento de la miel en polvo.	139
AGRI-FISH Project: from the field to the net. Linking aquaculture to agriculture through national applications of circular economy in agrifood systems.....	140
Degradación de ácido gálico con radiación UV .....	141
Secado de tomate ( <i>Solanum Lycopersicum</i> ) por ventana de refractiva asistida por infrarrojo: Efecto del tiempo de uso del infrarrojo en la cinética de secado, color y consumo energético.....	142
Crioconcentración en bloque asistida por centrifugación y filtración en zumo de granada wonderful .....	143
Eliminación de productos de la reacción de Maillard con radiación UV.....	144
Definición de los criterios de procesado para la inactivación de <i>anisakis</i> en merluza mediante pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) .....	145
Control de calidad de la carne de vacuno mediante la técnica de análisis de imagen por dispersión láser .....	146
Evaluación de espectroscopía de fluorescencia e infrarrojo cercano para la predicción de coagulabilidad en leche.....	147
Biodiversidad de levaduras procedentes de secaderos naturales y artificiales de jamones curados.....	148
Effect of solid-state fermentation with <i>Pleurotus ostreatus</i> and <i>Rhizopus oligosporus</i> on the protein content and techno-functional properties of alternative protein ingredients .....	149
Monitorización de la coagulación enzimática de leche desnatada mediante dispersión de luz NIR. Efecto de la concentración de proteína y temperatura en los parámetros ópticos .....	150
Impacto del pre-tratamiento con PEF en el secado asistido con ultrasonidos y la microestructura de corteza de naranja.....	151

Efecto de la velocidad de tornillo en el proceso de extrusión sobre las propiedades texturales de los texturizados proteicos .....	152
Comparación de métodos rápidos para evaluar el perfil sensorial de vinos blancos.....	153
Actividad antioxidante de extractos de <i>Simira Ecuadorensis</i> , <i>Piper Carpunya</i> e <i>Ilex Guayusa</i> .....	155
Características de la proteína hidrolizada de arroz e influencia del diámetro de boquilla del extrusor sobre los texturizados proteicos.....	156
Aplicación de ultrasonidos de alta intensidad para la mejora de las propiedades tecnofuncionales de aislados proteicos de altramuz.....	157
Influencia de la aplicación de campos eléctricos pulsados en el proceso de congelación de diferentes matrices alimentarias .....	158
Front-face fluorescence: a fast and green technology to predict whey protein denaturation.....	159
Correlación entre características reológicas y respuestas ópticas de un sol-gel.....	160
The analysis of corn flour contaminated with <i>Datura stramonium</i> seeds by NIR .....	161
Optimización espectral del NIR para la detección del fraude de mieles, mediante modelos MRSX-Residual .....	162
Uso de la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) para discriminar porcentajes de mezclas en te.....	163
Aprovechamiento de un subproducto de la industria de aceituna para el desarrollo de nuevos encurtidos con valor añadido .....	164
Efecto de la temperatura y la aplicación de ultrasonidos en la extracción de enzima diamino oxidasa (DAO) de guisante .....	165
Tipo de sonda, profundidad de penetración y temperatura de la muestra: factores intervinientes en los resultados de TPA de yogur batido cremoso .....	166
Evaluación del potencial de la fluorescencia frontface para la detección de fraudes alimentarios.....	167
Efecto del cremado de la leche en la señal de un sensor de coagulación .....	168
Optical Modeling for Predicting Rheological Properties in Meat Emulsions Using VIS-NIR Technology .....	169
Encapsulación de extracto de Yerba Mate en esferas de alginato: Estudios de actividad antirradicalaria y difusividad .....	170
Aprovechamiento de subproductos derivados del calamar ( <i>Loligo vulgaris</i> ) en la industria alimentaria .....	171
Uso de envasado al vacío para extender el tiempo de uso doméstico del potón cocido congelado .....	172

Evaluación del sistema de extrusión para el desarrollo de una impresora 3D con dos cabezales .....	173
Evaluación del efecto de la impresión 3D en la reología mediante técnicas quimiométricas .....	174
Efecto de la harina de chachafruto en la estabilización de emulsiones para obtención de encapsulados por el método de secado por atomización .....	175
Potentiometric electronic tongue analysis of wheat and rye flours.....	176
Incorporación de microondas en el proceso de impresión 3D de tintas alimentarias. Efecto de la posición de la fuente emisora .....	177
Meat emulsion spectroscopic analysis with innovative optical preprocessing techniques .....	178
Ultrasound-Assisted Extraction of Antioxidant Compounds from different fractions of orange wastes .....	179
<b>SESIÓN TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....</b>	<b>180</b>
Unveiling the role of Chemometrics, Machine Learning and Artificial Intelligence in Food Science and Technology .....	181
Desarrollo de un modelo matemático para el proceso de secado del jamón curado español .....	182
Creación de un proyecto divulgativo para combatir la propagación de noticias falsas y la desinformación en el ámbito de las ciencias de la alimentación.....	183
Uso de imágenes digitales y redes neuronales convolucionales para la detección automática de cuerpos extraños en postres gelificados comerciales .....	185
Evaluación de las competencias digitales de los productores locales de alimentos y análisis de sus necesidades formativas.....	186
Optimización de la producción de queso con Inteligencia Artificial .....	187
Aplicación de equipos portátiles de espectroscopia en el infrarrojo cercano para la clasificación de queso.....	188
An overview of contactless ultrasound application for testing food quality and safety ..	189
Evaluación de los aprendizajes en las asignaturas de prácticas externas del grado de ciencia y tecnología de los alimentos y del máster de desarrollo e innovación de alimentos .....	190
<b>RELACIÓN DE COMUNICACIONES TIPO PÓSTER IV CyTA JUNIOR.....</b>	<b>191</b>
AVANCES EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA Y CALIDAD .....	191
ALIMENTACIÓN Y SALUD.....	191
INOCUIDAD ALIMENTARIA .....	192
SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA .....	193

## PRESENTACIÓN

La ciencia y la tecnología de los alimentos desempeñan un papel crucial en la sociedad. Los científicos y tecnólogos de los alimentos son los responsables de investigar, desarrollar y optimizar los procesos de producción, procesamiento, conservación y distribución de alimentos. Su labor garantiza no solo la seguridad y calidad de los alimentos que consumimos, sino también la sostenibilidad y eficiencia del sector agroalimentario.

Los científicos y tecnólogos de los alimentos trabajan en la creación de nuevos productos alimentarios, mejorando las características nutricionales, sensoriales y funcionales de los alimentos. La innovación en el desarrollo de productos no solo responde a las tendencias del mercado, sino que también aborda necesidades específicas como alimentos para personas con alergias, intolerancias o necesidades dietéticas especiales. Estos profesionales trabajan en técnicas de procesamiento y conservación que mantienen o mejoran la calidad de los alimentos, garantizando que los productos lleguen al consumidor en óptimas condiciones y sean seguros para su consumo. En un mundo con recursos limitados, los científicos y tecnólogos de los alimentos juegan un papel vital en el desarrollo de prácticas sostenibles. Esto incluye la optimización del uso de recursos naturales, la reducción de desperdicios alimentarios y la implementación de tecnologías limpias y eficientes en la producción de alimentos.

El **XII Congreso CyTA CESIA**, organizado conjuntamente por las dos universidades públicas de Barcelona que imparten el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos: la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y la Universitat de Barcelona (UB) convoca conjuntamente los congresos de **“Ciencia y Tecnología de los Alimentos”** (avalado por la Conferencia de Decanos de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, [www.ccyta.es](http://www.ccyta.es)) y de **“Ingeniería de los Alimentos”** (CESIA).

Este congreso es un punto de encuentro para todos aquellos profesionales relacionados con la ciencia, la tecnología y la ingeniería de los alimentos.

El programa científico que se ha diseñado para ello incluye varias sesiones temáticas que abarcan distintas disciplinas relacionadas con la investigación en dicho ámbito.

Este evento se complementa con la celebración del IV Congreso CyTA Junior, dirigido a estudiantes y recién titulados.

El presente documento recoge todas las comunicaciones orales, oral flash y pósteres presentadas en el XII congreso CyTA-CESIA.

## COMITÉ ORGANIZADOR

*PRESIDENTA*

**BIBIANA JUAN GODOY**

Universitat Autònoma de Barcelona

*VICEPRESIDENTE*

**PEDRO MARRERO GONZALEZ**

Universitat de Barcelona

**CAROLINA RIPOLLÉS ÁVILA**

Universitat Autònoma de Barcelona

**AXEL BIDON-CHANAL BADIA**

Universitat de Barcelona

**EDUARD GRAU NOGUER**

Universitat Autònoma de Barcelona y Agència de Salut Pública de Barcelona

**ORIOI COMAS BASTÉ**

Universitat de Barcelona

**MARTA CAPELLAS PUIG**

Universitat Autònoma de Barcelona

**ELVIRA LÓPEZ TAMAMES**

Universitat de Barcelona

**JOSÉ JAVIER BENEDITO FORT**

Universitat Politècnica de Valencia

**OLGA MARTÍN BELLOSO**

Universitat de Lleida

**M<sup>a</sup> D. SALVADOR MOYA**

Universidad de Castilla-La Mancha

## COMITÉ CIENTÍFICO

### CONFERENCIA DE DECANOS CyTA (CCyTA)

**María Isabel Sierra Alonso**

Universidad Rey Juan Carlos

**Salvador Castillo García**

Universidad Miguel Hernández

**Sandra María Osés Gómez**

Universidad de Burgos

**Gema Nieto Martínez**

Universidad de Murcia

**Susana Lorán Ayala**

Universidad de Zaragoza

**Isabel Odriozola Serrano**

Universitat de Lleida

**Purificación García Segovia**

Universitat Politècnica de València

**Sandra Sumalla Cano**

Universidad Europea del Atlántico

**Sonia Morante Zarcero**

Universidad Rey Juan Carlos

**José M<sup>a</sup> Fresno Baro**

Universidad de León

**Marian Bustamante Gallego**

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS (SESIA)

**Olga Martín Beloso**

Universitat de Lleida

**José Javier Benedito Fort**

Universidad Politécnica de Valencia

**Amparo Salvador Moya**

Universidad de Castilla-La Mancha

**Mario Estévez García**

Universidad de Extremadura-Veterinaria

**Olga Díaz Rubio**

Universidad de Santiago de Compostela

**Susana Simal Florindo**

Universidad de las Islas Baleares

COMITÉ ORGANIZADOR CYTA JUNIOR

**Oriol Comas Basté (*Presidente*)**

**Carolina Ripollés Ávila (*Vicepresidenta*)**

**Irache Iduriaga Platero (UB)**

**Berta Torres Cobos (UB)**

**Francesc Miquel Campins Machado (UB)**

**Judit Costa Català (UB)**

**Bernat Pérez Playà (UAB)**

**Lucía Verdugo Gonzalez (UAB)**

**Aminta Vega Sánchez (UAB)**

**Laia Ocaña Xaubet (UAB)**

**XII Congreso Nacional  
CyTA-GESIA**  
IV Congreso CyTA Junior



PATROCINADORES



COLABORADORES



## PROGRAMA IV CyTA JUNIOR

2 de abril

**8.30h – 9.00h** Acreditación, entrega de documentación y colocación de pósteres **9.00h – 9.30h**

Bienvenida e inauguración oficial del IV Congreso Nacional CyTA Junior

Intervienen:

- **Dra. M. Carmen Vidal Carou**, *Directora del Campus de la Alimentación de la Universitat de Barcelona (UB)*
- **Dra. Bibiana Juan Godoy**, *Presidenta del Comité Organizador del XII Congreso Nacional CyTA-CESIA*
- **Dr. Oriol Comas Basté**, *Presidente del Comité Organizador del IV Congreso Nacional CyTA Junior*
- **Dra. Carolina Ripollés Ávila**, *Vicepresidenta del Comité Organizador del IV Congreso Nacional CyTA Junior*

### Sesión I de comunicaciones orales: AVANCES EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA Y CALIDAD

**9.30h – 10.45h** Moderadoras:

- **Dra. Bibiana Juan Godoy**, *Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*
- **Dra. Alba Tres Oliver**, *Departamento de Nutrición, Ciencias de la Alimentación y Gastronomía de la Universitat de Barcelona (UB)*

Comunicaciones:

- Extracción de compuestos bioactivos de azafrán mediante fluidos supercríticos (CO\_01) **Déborá Cerdá Bernad**, *Universidad Miguel Hernández*
- Explorando la influencia de ánforas con brea en la producción de vino: empleo de técnicas ómicas para la caracterización de técnicas tradicionales (CO\_02) **Clara Abarca-Rivas**, *Universitat de Barcelona*
- Aplicación de disolventes eutécticos profundos naturales (NADES) y partículas magnéticas para la preparación de muestra en el análisis de alcaloides opiáceos en bebida de semillas de amapola mediante HPLC-MS/MS (CO\_03) **Rubén Cordo del Álamo**, *Universidad Rey Juan Carlos*
- Capacidad antioxidante de harinas de frijol negro hidrolizadas con extracto de subproductos de piña (CO\_04) **Luz de Paz Flores Pardo**, *Universitat Politècnica de València*  
Estudio del uso de mistelas como matrices con alto potencial aromático (CO\_05) **Belén González Martínez**, *Universidad de Zaragoza*
- Monitorización de la coagulación mediante dispersión de luz NIR: influencia del cremado de la leche (CO\_06) **Xavier Marín Anglada**, *Universitat Autònoma de Barcelona*

- Explorando orígenes geográficos y varietales a través de la huella metabólica: perspectivas desde la autenticación de almendras (CO\_07) **Soriana Beatrice Nicotra**, *Universitat de Barcelona*
- Control en la elaboración de queso mediante Inteligencia Artificial (CO\_08) **Daniel Pardo Navarro**, *Universitat Aut noma de Barcelona*
- Estudio con consumidores sobre la calidad organoléptica del jamón cocido (CO\_09) **Ana Santos Arenas**, *Universidad de Castilla-La Mancha*
- Estudio de la influencia fisicoquímica en la clasificación de la coagulación láctea (CO\_10) **Lucia Verdugo González**, *Universitat Aut noma de Barcelona*

**10.45h – 11.15h** *Coffee break* + Sesión de pósteres

Sesión II de comunicaciones orales: ALIMENTACIÓN Y SALUD

**11.15h – 12.30h** Moderadores:

- **Dr. Francisco J. Pérez Cano**, *Instituto de Investigación en Nutrición y Seguridad Alimentaria (INSA-UB)*
- **Dr. Oriol Comas Basté**, *Departamento de Nutrición, Ciencias de la Alimentación i Gastronomía de la Universitat de Barcelona (UB)*

Comunicaciones:

- Metaboloma urinario de pacientes pediátricos con hiperfenilalaninemia y fenilcetonuria, explorado mediante el enfoque de metabolómica no dirigida (CO\_11) **Blanca Barrau Martinez**, *Universitat de Barcelona*
- Cálculo de ingesta a ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) a través de la dieta y su relación con parámetros de la homeostasis de glucosa en una población adulta no diabética (CO\_12) **Nadine Alkhoury**, *Universitat Rovira i Virgili*
- Estudio piloto sobre la prevalencia de las variantes del gen de la diamino oxidasa en pacientes con síntomas de intolerancia a la histamina (CO\_13) **Adriana Duelo**, *Universitat de Barcelona*  
Consecuencias del tipo de masticación y condiciones digestivas en la digestibilidad proteica de pasta de lentejas rojas (CO\_14) **Lucía Salcedo Martínez**, *Universitat Politècnica de València*
- La alimentación emocional media la asociación entre el estrés y el bienestar con la obesidad (CO\_15) **María Diez Hernández**, *Universitat de Barcelona*
- Estudio del efecto del consumo de cacahuetes sobre el rendimiento cognitivo, el control del peso y la inflamación en preadolescentes (PEANUTY) (CO\_16) **Eulàlia Gutiérrez Alcalde**, *Universitat de Barcelona*

- Efecto de los componentes de la dieta mediterránea materna sobre la programación de la respuesta inmunitaria de la descendencia a nivel preclínico (CO\_17) **Sergi Casanova Crespo**, *Universitat de Barcelona*
- Evaluación del efecto inhibitor de la DAO ejercido por diferentes fármacos mediante una combinación de enfoques *in silico* e *in vitro* (CO\_18) **Irache Iduriaga Platero**, *Universitat de Barcelona*
- Asociación entre el consumo de tomate y la presión arterial en una población mayor con alto riesgo cardiovascular: análisis observacional del ensayo PREDIMED (CO\_19) **David Murcia-Lesmes**, *Universitat de Barcelona*
- Caracterización del perfil de compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y bioaccesibilidad de diferentes variedades de pistacho cultivadas en Andalucía (CO\_20) **Isabel Velasco Ruiz**, *Universidad de Córdoba*

#### Sesión III de comunicaciones orales: INOCUIDAD Y SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIAS

**12.30h – 13.30h**

Moderadores:

- **Dra. Carolina Ripollés Ávila**, *Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*
- **Dr. Arnau Vilas Franquesa**, *Departamento de Nutrición, Ciencias de la Alimentación i Gastronomía de la Universitat de Barcelona (UB)*

Comunicaciones:

- Optimización y validación de técnicas inmunoquímicas para detectar crustáceos en alimentos (CO\_21) **Alba Gutiérrez Esteban**, *Universidad de Zaragoza*
- Evaluación de la capacidad de la lacasa obtenida de *Oenococcus oeni* para la reducción de ocratoxina A y fenoles volátiles en vino modelo (CO\_22) **Tania Paniagua Martínez**, *Universidad de Castilla-La Mancha*  
Exposición de *Listeria monocytogenes* a dosis subletales de cloruro de benzalconio: Influencia en el patrón de resistencia (CO\_23) **Aminta Vega Sánchez**, *Universitat Autònoma de Barcelona*
- Influencia de los procesos de deshidratación en la resistencia de los esporos de *Bacillus* spp. (CO\_24) **Juan Vicente Oliete**, *Universidad de Zaragoza*
- Impacto de la nueva tecnología de secado "pulse spray drying" en la supervivencia bacteriana en fórmulas infantiles de leche en polvo (CO\_25) **Berta Torrents-Masoliver**, *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)*

- Cambio climático en el sector vitivinícola de Castilla-La Mancha: Nuevos vinos de la región  
(CO\_26) **María Osorio Alises**, *Universidad de Castilla-La Mancha*
- Aprovechamiento de subproductos grasos en la alimentación de pollos. El impacto de los destilados de ácidos grasos de palmiste en la composición lipídica, la oxidación y la calidad de la carne de pollo  
(CO\_27) **Laura Parro Lorente**, *Universitat de Barcelona*

**13.30h – 14.30h** Comida + Sesión de pósteres

**14.30h – 15.45h** IV Foro de Estudiantes de CyTA

Moderadora:

- **Sra. Patricia Royo Salvador**, *Vocal de la Junta Directiva de la Asociación Catalana de Científicos y Tecnólogos de los Alimentos*

Intervienen:

- **Dra. Beatriz Quintanilla Casas**, *Investigadora post-doctoral en quimiometria, Department of Food Sciences - UNIVERSITY OF COPENHAGEN*
- **Sr. Pol Baselga Duran**, *Responsable de ventas y aplicaciones de cultivos cárnicos y platos preparados - NOVONESIS*
- **Sra. Alba Graells Roca**, *Técnica Superior de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias, Calidad i Gastronomia, Departamento de Acció Climática, Alimentación y Agenda Rural - GENERALITAT DE CATALUNYA*
- **Sra. Alexandra Roijals Sansano**, *Responsable del área de microbiología - CHEMITAL*

**15.45h – 16.00h** Clausura del IV Congreso Nacional CyTA Junior y entrega de premios a las mejores comunicaciones orales y pósteres

**16.00h** Salida en autocar desde el Campus de la Alimentación hacia la sede del XII Congreso Nacional CyTA-CESIA (Edificio Històric de la UB)

*Servicio de transporte únicamente disponible para aquellas personas inscritas al XII Congreso Nacional CyTA-CESIA y que lo hayan comunicado previamente a la organización.*

## PROGRAMA XII CyTA-CESIA 2024

### 2 de abril

14:00 - 17:00 h.	<b>Recepción. Entrega documentación</b>
17:00 - 17:30 h.	<p><b>Inauguración oficial</b> (Paranimf)</p> <p>Intervienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dr. Joan Guàrdia</b>, Rector Magnífico de la Universitat de Barcelona</li> <li>- <b>Dr. Pedro Marrero</b>, vicepresidente del Comité Organizador del XII Congreso Nacional CyTA-CESIA</li> <li>- <b>Sr. Samuel Portaña</b>, director de Seguridad Alimentaria de la Agencia de Salud Pública de Cataluña</li> <li>- <b>Sr. Joan Gòdia</b>, director general de Empresas Agroalimentarias, Calidad y Gastronomía del Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya</li> <li>- <b>Dr. Javier Lafuente</b>, Rector Magnífico de la Universitat Autònoma de Barcelona</li> </ul>
17:30 - 18.30 h.	<p><b>Conferencia inaugural</b> (Paranimf) <i>Microbiota: un cambio de paradigma en la medicina personalizada</i> <b>Ignacio López Goñi</b>. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra.</p>
18:30 - 19:45 h.	<p><b>La Comunicación en la Ciencia y Tecnología de los Alimentos</b> (Paranimf) <i>Mesa redonda moderada por el periodista Adrià Santasusagna Riu y con la participación de Beatriz Robles, Miguel Ángel Lurueña y Mario Sánchez.</i></p>
19:45 - 20.45 h.	<p><b>XXXº Premio Instituto Danone a la Trayectoria Científica “Dr. Carles Martí Henneberg”</b> (Paranimf). Acto de entrega del galardón a <b>Olga Martín Belloso</b>, amadrinada por <b>M.Carmen Vidal Carou</b> y con la intervención del Presidente del Instituto Danone España <b>José López Miranda</b>.</p>
20:45 h.	<b>Cóctel de bienvenida</b> (vestíbulo Paranimf)

### 3 de abril

08:30 - 09:00 h.	<b>Entrega documentación. Colocación de pósteres</b>
------------------	--

09:00 - 10:00 h.	<p><b>Sesión Alimentación y salud</b> (Aula Magna)  <i>Conferencia Plenaria <b>Más Allá de los Antioxidantes: El Impacto de los Polifenoles en tu Salud</b></i>  <b>Rosa María Lamuela-Raventós</b>. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación. Universidad de Barcelona.</p>
10:00 - 11:30 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
10:00 h.	<p><i>¿Puede el tratamiento dietético de la intolerancia a la histamina modificar la composición de la microbiota intestinal? Estudio piloto.</i> <b>Sonia Sánchez Pérez</b> (Universitat de Barcelona)</p>
10:10 h.	<p><i>Variación geográfica de elementos esenciales y no esenciales en muestras de arroz comercial de la Península Ibérica.</i> <b>Marcos Rodríguez Estrada</b> (Universidad Miguel Hernández)</p>
10:20 h.	<p><i>Cepas de levaduras y bacterias con potencial probiótico y actividad de biocontrol empleadas en la elaboración de bebidas fermentadas.</i> <b>Pilar Fernández-Pacheco</b> (Universidad de Castilla-La Mancha)</p>
10:30 h.	<p><i>Efecto del polimorfismo genético de las variantes de <math>\beta</math>-caseína bovina (A1 y A2) sobre las características del yogur.</i> <b>Antonio-José Trujillo</b> (Universitat Autònoma de Barcelona)</p>
10:40 h.	Turno de preguntas.
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)
10:50 h.	<p><i>Estudio de la microbiota característica de ambientes apícolas y selección del cultivo iniciador para el desarrollo de una hidromiel.</i> <b>Noelia Viveros Lizondo</b> (Universidad de Castilla-La Mancha)</p>
10:55 h.	<p>Desarrollo de emulsiones gelificadas estructuradas con bagazo de clementina tratado físicamente. <b>Joana Martínez Martí</b> (Universidad Politécnica de Valencia)</p>
11:00 h.	<p><i>Un nuevo almidón a partir de semillas de tiusinte (<i>Dioon mejiae</i>), un fósil viviente en Honduras. Propiedades tecno-funcionales, térmicas, de empastado y reológicas.</i> <b>Caleb Samir Calix Rivera</b> (Universidad de Valladolid)</p>

11:05 h.	<i>Estudio comparativo de dos extractos de melanoidinas de corteza de pan: caracterización y citotoxicidad.</i> <b>Pilar Muñiz Rodríguez</b> (Universidad de Burgos)
11:10 h.	Turno de preguntas. Conclusiones y cierre
11:30 - 12:00 h.	<b>Pausa café</b> (Claustro) <b>Pósteres Alimentación y salud</b> (vestíbulo Paranimf)
12:00 - 13:00 h.	<b>Sesión Inocuidad Alimentaria</b> (Aula Magna) <i>Conferencia Plenaria. Official food safety control: consistency, effectiveness and impact on public health</i> <b>Janne Lundén.</b> Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Helsinki.
13:00 - 14:30 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
13:00 h.	<i>Empleo de polímeros dinámicos basados en películas de quitosano conjugadas reversiblemente con Trans2-Hexenal para la conservación de fruta mínimamente procesada.</i> <b>Patricia Esteve</b> (IATA-CSIC).
13:10 h.	<i>Estimación de la exposición a Acrilamida, Hidroximetilfurfural y alcohol furfurílico, mediante la ingesta de café en la población de Neiva-Colombia.</i> <b>Jessica Paola</b> (USCO)
13:20 h.	<i>Estimación del riesgo relativo asociado a la presencia de diferentes cepas de Salmonella en zumo de naranja.</i> <b>Maria Gutierrez</b> (Universidad Zaragoza)
13:30 h.	<i>Evaluation of Oenococcus oeni laccase ability to reduce ochratoxin A and volatile phenols in synthetic wine.</i> <b>Tania Paniagua</b> (Universidad de Castilla La Mancha)
13:40 h.	<i>Detección de genes de micotoxinas como herramienta para la identificación de Penicillium spp aislados de quesos madurados.</i> <b>Teresa Maria Lopez</b> (Universidad de León)
13:50 h.	Turno de preguntas
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)

14:00 h.	<i>Antimonio en bebidas embotelladas en PET: estudios de migración.</i> <b>Jose Fermín Lopez</b> (Universitat de Barcelona)
14:05 h.	<i>Determinación de alcaloides tropánicos y pirrolizidínicos en infusiones de flores comestibles deshidratadas.</i> <b>Begoña Fernández</b> (Universidad Rey Juan Carlos)
14:10 h.	<i>Influencia en el patrón de resistencia de Listeria monocytogenes tras la exposición a dosis subletales de cloruro de benzalconio.</i> <b>Aminta Vega.</b> (Universitat Autònoma Barcelona)
14:15 h.	<i>Estudio de la efectividad de ácidos orgánicos para inhibir el crecimiento de levaduras alterantes en aceitunas de mesa.</i> <b>Patricia Rus-Fernandez.</b> (Universitat Politècnica de València)
14:20 h.	Turno de preguntas. Conclusiones y cierre.
14:30 - 16.00 h.	<b>Comida</b> (Claustro) <b>Pósteres Inocuidad Alimentaria</b> (vestíbulo Paranimf) <b>Pósteres Sostenibilidad Alimentaria</b> (vestíbulo Paranimf)
16:00 - 17:00 h.	<b>Sesión Sostenibilidad</b> (Aula Magna) <i>Conferencia Plenaria Tecnología alimentaria para un desarrollo sostenible</i> <b>Florence Egal.</b> Experta en sistemas alimentarios sostenibles
17:00 - 18:30 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
17:00 h.	<i>A strategy to upcycle mango kernel into functional flour and lactic acid bacteria biomass.</i> <b>Arnau Vilas</b> (Wageningen University Research. Universitat de Barcelona)
17:10 h.	<i>Funcionalización de aerogeles de alginato con ácido gálico para su empleo en la industria alimentaria.</i> <b>Carlos Abellán</b> (Universidad de Castilla - La Mancha)
17:20 h.	<i>Caracterización de un nuevo ingrediente sin gluten obtenido a partir del subproducto del procesado integral de pistacho natural.</i> <b>Elena Álvarez Olmedo</b> (Universidad de Valladolid)

17:30 h.	<i>Promoviendo la sostenibilidad: evaluación del efecto en la calidad del huevo de la inclusión de cáscaras de limón en la dieta de codornices de puesta.</i> <b>Ainhoa Sarmiento García</b> (Universidad de Salamanca)
17:40 h.	<i>El bagazo de cerveza como potencial ingrediente en la gastronomía.</i> <b>Juan Tolosana</b> (CETT-UB)
17:50 h.	Turno de preguntas.
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)
18:00 h.	<i>Elementos minerales de leche de oveja: efecto del sistema de manejo con diferente grado de intensificación.</i> <b>Nagore Iglesias Rodrigo</b> (Universidad del País Vasco)
18:05 h.	<i>Fat by-products in chicken feed: Palm kernel fatty acid distillates. Impact on the lipid composition, oxidation and meat quality.</i> <b>Laura Parro</b> (Universitat de Barcelona)
18:10 h.	<i>Cambios en el contenido de glicoalcaloides en piel de patata sometida a diferentes tratamientos culinarios.</i> <b>Isabel Martínez García</b> (Universidad Rey Juan Carlos)
18:20 h.	<i>Efecto de la variedad sobre las propiedades nutricionales y tecno funcionales del subproducto obtenido tras la extracción de aceite a partir de semillas de cáñamo.</i> <b>Rito José Mendoza Pérez</b> (Universidad de Valladolid)
18:25 h.	Turno de preguntas. Conclusiones y cierre.
18:30 - 19:30 h.	Reunión Asamblea SESIA (Ramón y Cajal)
19:30 - 20:30 h.	<b>Visita turística Casa de Convalescència de Sant Pau.</b> Sede histórica y actual del Institut d'Estudis Catalans, es un magnífico edificio civil del siglo XVII.
21:00 h.	<b>Cena de gala a la Sostenibilidad</b> En la Academia Catalana de las Ciencias y las Humanidades.

**4 de abril**

08:30 - 09:00 h.	<b>Entrega documentación. Colocación de pósteres</b>
09:00 - 10:00 h.	<b>Sesión Avances en las tecnologías de procesado de alimentos</b> (Aula Magna) <i>Conferencia Plenaria <b>Sostenibilidad proteica: tecnologías de texturización para una nueva generación de alimentos con alto contenido en proteína.</b></i> <b>Rafael López.</b> Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA).
10:00 - 11:30 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
10:00 h.	<i>Impacto de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) en filetes de merluza.</i> <b>Vanesa Abad</b> (Universidad de Zaragoza).
10:10 h.	<i>Desarrollo de nanoemulsiones cargadas con gamma orizanol a través del uso de homogeneización a altas y ultra altas presiones.</i> <b>Jordi Saldo</b> (Universitat Autònoma de Barcelona).
10:20 h.	<i>Efecto de la adición de subproducto de champiñón sobre las características de alimentos impresos en 3D.</i> <b>Monica Maria Umaña</b> (Universitat de les Illes Balears)
10:30 h.	<i>Levaduras aisladas de masas madre elaboradas con harinas integrales como cultivos iniciadores en panadería.</i> <b>Beatriz Garcia-Bejar</b> (Universidad de Castilla-La Mancha)
10:40 h.	<i>Estudio de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante de la miel en polvo durante el almacenamiento.</i> <b>Sandra María-Osés</b> (Universidad de Burgos)
10:50 h.	Turno de preguntas
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)
11:00 h.	<i>Agri-fiSh Project: From the field to the net. Linking aquaculture to agriculture through national applications of circular economy in agrifood systems.</i> <b>Nuria Dasí</b> (Universidad de Valencia)

11:05 h.	<i>Degradación de ácido gálico con radiación UV. <b>Raquel Ibarz</b> (Universitat de Lleida)</i>
11:10 h.	<i>Estudio de parámetros físico-químicos durante el almacenamiento de la miel en polvo. <b>Sandra María-Osés</b> (Universidad de Burgos)</i>
11:20 h.	Turno de preguntas.
11:30 – 12:00 h.	<b>Pausa café</b> (Claustro) <b>Pósteres Avances en las tecnologías de procesado de alimentos</b> (vestíbulo Paranimf) <b>Pósteres Transformación digital</b> (vestíbulo Paranimf)
12:00 - 13:00 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
12:00 h.	<i>Validación de un sistema portátil de espectroscopía de fluorescencia para monitorizar el daño por calor en leche procesada industrialmente. <b>Ulises Alvarado</b> (Universidad Nacional del Altiplano)</i>
12:10 h.	<i>Eliminación de agua en alimentos líquidos mediante electrospray. <b>Bernat Pérez</b> (Universitat Autònoma de Barcelona)</i>
12:20 h.	<i>Uso de agentes de biocontrol para evitar la contaminación de cítricos por hongos. <b>Victor Dopazo</b> (Universidad de Valencia)</i>
12:30 h	Turno de preguntas
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)
12:40 h	<i>Secado de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>) por ventana de refractiva asistida por infrarrojo: efecto del tiempo de uso del infrarrojo en la cinética de secado, color y consumo energético. <b>Andrea Gaviria</b> (Univesidad de la Sabana)</i>
12:45 h	<i>Crioconcentración en bloque asistida por centrifugación y filtración en zumo de granada wonderful. <b>Flor de María Vásquez</b> (Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech)</i>
12:50 h.	Turno de preguntas. Conclusiones y cierre

13:00 - 14:00 h.	<p><b>Sesión Transformación digital</b> (Paranimf)  <i>Conferencia Plenaria <b>La transformación digital del sector agroalimentario: de la granja hasta la mesa</b></i>  <b>Juan Francisco Delgado</b>. Vicepresidente Ejecutivo de la Fundación Europea para la Innovación.</p>
14:00 - 14:30 h.	<b>Comunicaciones orales</b> (Aula Magna)
14:00 h.	<p><i>Unveiling the role of chemometrics, machine learning and artificial intelligence in food science and technology.</i> <b>Beatriz Quintanilla</b> (University of Copenhagen)</p>
	<b>Comunicaciones póster oral-flash</b> (Aula Magna)
14:10 h.	<p><i>Creación de un proyecto divulgativo para combatir la propagación de noticias falsas y la desinformación en el ámbito de las ciencias de la alimentación.</i> <b>Oriol Comas Basté</b> (Universitat de Barcelona)</p>
14:15 h.	<p><i>Desarrollo de un modelo matemático para el proceso de secado del jamón curado español.</i> <b>Mónica Mendiola</b> (Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria)</p>
14:20 h.	Turno de preguntas. Conclusiones y cierre
14:30 - 14:40 h.	<b>Entrega de Premios</b> a las mejores comunicaciones (Aula Magna)
14:40 - 15:10 h.	<b>Ceremonia clausura</b> (Aula Magna)
15:10 h.	<b>Degustación productos regionales</b> (Claustro)

## RELACIÓN DE COMUNICACIONES

### SESIÓN ALIMENTACIÓN Y SALUD

¿Puede el tratamiento dietético de la intolerancia a la histamina modificar la composición de la microbiota intestinal? Estudio piloto

Variación geográfica de elementos esenciales y no esenciales en muestras de arroz comercial de la península ibérica

Cepas de levaduras y bacterias con potencial probiótico y actividad de biocontrol empleadas en la elaboración de bebidas fermentadas

Efecto del polimorfismo genético de las variantes de  $\beta$ -caseína bovina (A1 y A2) sobre las características del yogur

Desarrollo de emulsiones gelificadas estructuradas con bagazo de clementina tratado físicamente

Estudio de la microbiota característica de ambientes apícolas y selección del cultivo iniciador para el desarrollo de una hidromiel

Un nuevo almidón a partir de semillas de tuisinte (*Dioon Mejiae*), un fósil viviente en honduras. propiedades tecno-funcionales, térmicas, de empastado y reológicas

Estudio comparativo de dos extractos de melanoidinas de corteza de pan. caracterización y citotoxicidad

Obtención de la enzima Diamino Oxidasa a partir de guisantes. Estabilidad a la temperatura y al pH durante su almacenamiento.

Addressing molecular factors involved in dysbiosis as a target for cardiovascular diseases: The specific case of Choline Trimethylamine-Lyase

Diferenciación de mieles artesanales e industriales mediante análisis fisicoquímico y perfil antioxidante

Identificación de florotaninos mediante UHPLC-QToF en extractos de grado alimentario obtenidos mediante un proceso integrado de extracción asistida por ultrasonido y purificación por resina a partir de *Durvillaea Incurvata*

Evaluación de polifenoles no extraíbles, compuestos bioactivos subestudiados, en la baya autóctona chilena murta

Carbohidratos en lenteja: influencia de la variedad

Modificación del índice glucémico de los alimentos a través de las técnicas culinarias

Bioaccesibilidad de los compuestos bioactivos de la vaina de haba (*Vicia faba* L.) en polvo en función del tamaño de partícula

Pan sin gluten funcional enriquecido con espirulina encapsulada y no encapsulada

Desarrollo de pan de masa madre sin gluten funcional con alga nori (*Porphyra umbilicalis*) adecuado a la población celíaca

Efecto del grado de hidrólisis proteica en el contenido en antinutrientes de harinas de haba hidrolizadas con bromelina o papaína

Comparativa de la composición lipídica entre la raza ibérica en pureza y el cruce con duroc

Uso de CO<sub>2</sub> supercrítico para mejorar la calidad de un aislado proteico de altramuz

Desarrollo de chorizo gallego sin aditivos. Evolución de los parámetros fisicoquímicos y oxidativos.

Posibles declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en jamón cocido

Estudio de la extensión y profundidad de la proteólisis durante la maduración de la IGP “Queso Castellano”

Impacto del uso de cultivos autóctonos en los contenidos de aminoácidos libres, GABA y ornitina en la IGP queso Castellano

Characterization and comparison of diamine oxidase (DAO) enzyme from vegetal, animal and microbial origin

Esterotipos de Género en la Percepción Social de Alimentos: Un Análisis de Perfil de Personalidad de Producto (PPP)

*Myrtus communis* L. leaves Extract as a Potent Antioxidant for Oxidative Preservation in Emulsions and Alginate-Based Release Systems

Entendiendo las preferencias del consumidor en productos acuícolas

Caracterización fisicoquímica, cuantificación del contenido de ácidos amargos y xanthohumol y estudio del potencial antioxidante de tres ecotipos de lúpulo chileno

Efecto de la adición de licopeno microencapsulado sobre el color de una pasta fina

Evaluación sensorial de salchichas de pavo elaboradas con microcápsulas de licopeno

Microcápsulas de aceite de algas para enriquecer salchichas de pavo en ácidos grasos omega-3: estabilidad oxidativa durante el almacenamiento a refrigeración

Efecto combinado del material de pared y del método de homogeneización sobre las características de calidad de emulsiones y microcápsulas de aceite de algas

Entrenamiento de un panel sensorial para la evaluación de mieles de abeja

Optimisation of hydro-ethanolic extraction of phenolic compounds from *Sorbus aucuparia* L. fruits

*Saccharomyces cerevisiae* isolated from *Sorbus aucuparia* L. fruits: analysis of best growth conditions

Influencia de la beta-caseína A2 en las propiedades de coagulación ácida de la leche

Can certain drugs influence the histamine-degrading capacity of DAO enzyme? A combined *in silico* and *in vitro* approach

Efecto antiinflamatorio de la fracción colónica de melanoidinas extraídas de la corteza de pan

Evaluación de la fermentación láctica de ñame (*Dioscorea rotundata* poir)

Estudio comparativo de dos extractos de melanoidinas de corteza de pan. Caracterización y citotoxicidad.

Natural extract from colombian bee pollen: Processes conditions

Selección de bacterias lácticas probióticas para la elaboración de un yogur simbiótico

### SESIÓN INOCUIDAD ALIMENTARIA

Empleo de polímeros dinámicos basados en películas de quitosano conjugadas reversiblemente con trans2-hexenal para la conservación de fruta mínimamente procesada

Estimación de la exposición a acrilamida, hidroximetilfurfural y alcohol furfurílico, mediante la ingesta de café en la población de Neiva-Colombia

Estimación del riesgo relativo asociado a la presencia de diferentes cepas de *Salmonella* en zumo de naranja

Detección de genes de micotoxinas como herramienta para la identificación de *Penicillium* spp. aislados de quesos madurados

Evaluation of *Oenococcus oeni* laccase ability to reduce ochratoxin a and volatile phenols in synthetic wine

Determinación de alcaloides tropánicos y pirrolizidínicos en infusiones de flores comestibles deshidratadas

Estudio de la efectividad de ácidos orgánicos para inhibir el crecimiento de levaduras alterantes en aceitunas de mesa

Antimonio en bebidas embotelladas en PET: Estudios de migración

Influencia en el patrón de resistencia de *Listeria monocytogenes* tras la exposición a dosis subletales de cloruro de benzalconio

Identificación de puntos de contaminación y de los microorganismos responsables de la alteración de productos de mazapán

Evaluación de la calidad micótica del ambiente y productos de mazapán.

Determinación mediante HPLC-MS/MS de alcaloides tropánicos en alimentos infantiles a base de cereales utilizando sílice MCM-41 funcionalizada como adsorbente de SPE

Desarrollo de una estrategia de biocontrol en aceitunas de mesa

Estudio del contenido de arsénico en algas comestibles y su evaluación de riesgos para la salud

Evaluación de la formación de biofilms de *Listeria monocytogenes* ST-388, la cepa causante del mayor brote de listeriosis en España

Caracterización del daño oxidativo en *Caenorhabditis elegans* mediante imágenes multispectrales y procedimientos de aprendizaje automático

*Listeria monocytogenes* cell regeneration after the application of cleaning and disinfection treatments on established mature biofilms

Effect of preconditioned surfaces on *Listeria monocytogenes* biofilm formation and its removal

Divulgación científica en seguridad alimentaria: el problema de las toxinas naturales en los alimentos

## SESIÓN SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

A strategy to upcycle mango kernel into functional flour and lactic acid bacteria biomass

Funcionalización de aerogeles de alginato con ácido gálico para su empleo en la industria alimentaria

Caracterización de un nuevo ingrediente sin gluten obtenido a partir del subproducto del procesado integral de pistacho natural

El bagazo de cerveza como potencial ingrediente en la gastronomía

Elementos minerales en leche de oveja: efecto del sistema de manejo con diferente grado de intensificación

Use of fat by-products in chicken feeding. The impact of palm kernel fatty acid distillates on the lipid composition, oxidation and meat quality

Cambios en el contenido de glicoalcaloides en piel de patata sometida a diferentes tratamientos culinarios.

Efecto de la variedad sobre las propiedades nutricionales y tecnofuncionales del subproducto obtenido tras la extracción de aceite a partir de semillas de cáñamo

Diseño de aerogeles como alternativa sostenible al uso de plásticos en la industria alimentaria

Explorando distintas mieles de algarrobo según su procedencia

Elaboración de “embutido” fito-miceto-genésico. una alternativa al fuet cárnico.

Efecto del tamaño de partícula en la capacidad de rehidratación de la vaina del haba (*Vicia faba* L.) en polvo

Influencia de la fertilización sobre la grasa y la composición en ácidos grasos del pistacho

Influencia de la sensibilidad frente a la sostenibilidad e información sobre el manejo del rebaño en la aceptabilidad de quesos de oveja

Calidad de la almendra de cultivares comerciales de floración tardía en estrés hídrico

Obtención de extractos activos de la piel de almendra mediante la extracción con agua subcrítica

Aprovechamiento de la cáscara de almendra como fuente de celulosa

Obtención de productos microbiológicamente seguros a partir de residuos procedentes de la elaboración de zumos de arándanos

Revalorización de subproductos obtenidos a partir de residuos procedentes del proceso de elaboración de zumos de arándanos

Phospholipid nano-systems as strategy to enhance the beneficial health effects of bioactive compounds extracted from food byproducts

Análisis de envases sostenibles para extender la vida útil de ensaladas IV gama

Extracción sostenible de bromelina a partir de subproductos de la piña y estudio de su estabilidad en congelación

Espectroscopía NIRs como método analítico sostenible en la predicción del perfil lipídico en productos del cerdo ibérico

Propiedades tecno-funcionales en subproductos de trigo: influencia de la estabilización térmica del germen

Composición nutricional de concentrados de proteína vegetales

Like-a-pro: investigación de 7 fuentes de proteína alternativas para el desarrollo de productos alimentarios

Evaluación del interés industrial potencial de diferentes cultivares de algarroba

Obtención de nanopartículas a partir de cáscara de almendra

Efecto de la adición de harina de granos de cáñamo parcialmente desgrasados sobre la calidad de galletas sin gluten

Influencia de la dieta en la calidad de la dorada de acuicultura durante el almacenamiento

Caracterización y evaluación del potencial prebiótico de las lías del cava

## SESIÓN AVANCES EN LAS TECNOLOGÍAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS

Impacto de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) en filetes de merluza

Efecto de la adición de subproducto de champiñón sobre las características de alimentos impresos en 3D

Eliminación de agua en alimentos líquidos mediante electrospray

Desarrollo de nanoemulsiones cargadas con gammaorizanol a través del uso de homogenización a altas y ultra altas presiones

Uso de agentes de biocontrol para evitar la contaminación de cítricos por hongos

Levaduras aisladas de masas madre elaboradas con harinas integrales como cultivos iniciadores en panadería

Estudio de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante de la miel en polvo durante el almacenamiento

Validación de un sistema portátil de espectroscopía de fluorescencia para monitorizar el daño por calor en leche procesada industrialmente

Estudio de parámetros físico-químicos durante el almacenamiento de la miel en polvo

Agri-fish project: from the field to the net. Linking aquaculture to agriculture thorough national applications of circular economy in agrifood systems.

Degradación de ácido gálico con radiación UV

Secado de tomate (*Solanum lycopersicum*) por ventana de refractiva asistida por infrarrojo: efecto del tiempo de uso del infrarrojo en la cinética de secado, color y consumo energético

Crioconcentración en bloque asistida por centrifugación y filtración en zumo de granada wonderful

Eliminación de productos de la reacción de Maillard con radiación UV

Definición de los criterios de procesado para la inactivación de anisakis en merluza mediante pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF)

Control de calidad de la carne de vacuno mediante la técnica de análisis de imagen por dispersión láser

Evaluación de espectroscopía de fluorescencia e infrarrojo cercano para la predicción de coagulabilidad en leche

Biodiversidad de levaduras procedentes de secaderos naturales y artificiales de jamones curados

Effect of solid-state fermentation with *Pleurotus ostreatus* and *Rhizopus oligosporus* on the protein content and techno-functional properties of alternative protein ingredients

Monitorización de la coagulación enzimática de leche desnatada mediante dispersión de luz NIR. Efecto de la concentración de proteína y temperatura en los parámetros ópticos

Impacto del pretratamiento con PEF en el secado asistido con ultrasonidos y la microestructura de corteza de naranja

Efecto de la velocidad de tornillo en el proceso de extrusión sobre las propiedades texturales de los texturizados proteicos.

Comparación de métodos rápidos para evaluar el perfil sensorial de vinos blancos

Actividad antioxidante de extractos de *Simira ecuadorensis*, *Piper carpunya* e *Ilex guayusa*

Características de la proteína hidrolizada de arroz e influencia del diámetro de boquilla del extrusor sobre los texturizados proteicos

Aplicación de ultrasonidos de alta intensidad para la mejora de las propiedades tecnofuncionales de aislados proteicos de altramuz

Influencia de la aplicación de campos eléctricos pulsados en el proceso de congelación de diferentes matrices alimentarias

Front-face fluorescence: a fast and green technology to predict whey protein denaturation

Correlación entre características reológicas y respuestas ópticas de un sol-gel

The analysis of corn flour contaminated with *Datura stramonium* seeds by NIR

Optimización espectral del NIR para la detección del fraude de mieles, mediante modelos mrsx-residual.

Uso de la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRs) para discriminar porcentajes de mezclas en te

Aprovechamiento de un subproducto de la industria de aceituna para el desarrollo de nuevos encurtidos con valor añadido

Efecto de la temperatura y la aplicación de ultrasonidos en la extracción de enzima diamino oxidasa (DAO) de guisante

Tipo de sonda, profundidad de penetración y temperatura de la muestra: factores intervinientes en los resultados de TPA de yogur batido cremoso

Evaluación del potencial de la fluorescencia frontface para la detección de fraudes alimentarios

Efecto del cremado de la leche en la señal de un sensor de coagulación

Optical modeling for predicting rheological properties in meat emulsions using VIS-NIR technology

Encapsulación de extracto de yerba mate en esferas de alginato: estudios de actividad antirradicalaria y difusividad

Aprovechamiento de subproductos derivados del calamar (*Loligo vulgaris*) en la industria alimentaria

Uso de envasado al vacío para extender el tiempo de uso doméstico del potón cocido congelado

Evaluación del sistema de extrusión para el desarrollo de una impresora 3D con dos cabezales

Evaluación del efecto de la impresión 3D en la reología mediante técnicas quimiométricas

Efecto de la harina de chachafruto en la estabilización de emulsiones para obtención de encapsulados por el método de secado por atomización

Potentiometric electronic tongue analysis of wheat and rye flours

Incorporación de microondas en el proceso de impresión 3D de tintas alimentarias. Efecto de la posición de la fuente emisora

Extracción y cuantificación mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) del ácido anacárdico en la cáscara de marañón (*Anacardium occidentale* L). Agroindustrialización

Ultrasound-assisted extraction of antioxidant compounds from different fractions of orange wastes

Meat emulsions spectroscopic analysis with innovative optical preprocessing techniques

## SESIÓN TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Unveiling the role of chemometrics, machine learning and artificial intelligence in food science and technology

Desarrollo de un modelo matemático para el proceso de secado del jamón curado español

Creación de un proyecto divulgativo para combatir la propagación de noticias falsas y la desinformación en el ámbito de las ciencias de la alimentación

Uso de imágenes digitales y redes neuronales convolucionales para la detección automática de cuerpos extraños en postres gelificados comerciales

Evaluación de las competencias digitales de los productores locales de alimentos y análisis de sus necesidades formativas

Optimización de la producción de queso con inteligencia artificial

Aplicación de equipos portátiles de espectroscopia en el infrarrojo cercano para la clasificación de queso

An overview of contactless ultrasound application for testing food quality and safety

Evaluación de las competencias digitales de los productores locales de alimentos y análisis de sus necesidades formativas

Evaluación de los aprendizajes en las asignaturas de prácticas externas del grado de ciencia y tecnología de los alimentos y del máster de desarrollo e innovación de alimentos

## COMUNICACIONES SESIÓN ALIMENTACIÓN Y SALUD

## ¿Puede el tratamiento dietético de la intolerancia a la histamina modificar la composición de la microbiota intestinal? Estudio piloto

Sánchez-Pérez S<sup>1,2,3</sup>; Comas-Basté O<sup>2,3</sup>; Duelo A<sup>2,3</sup>; Costa-Català J<sup>2,3</sup>; Iduriaga-Platero I<sup>2,3</sup>;  
Latorre-Moratalla M.L<sup>2,3</sup>; Vidal-Carou M.C<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Hospital Clínic, Barcelona. <sup>2</sup>Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Campus de l'Alimentació de Torribera, Universitat de Barcelona (UB), <sup>3</sup>Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària (INSA-UB). Av. Prat de la Riba 171, 08921 Santa Coloma de Gramenet.

(Sònia Sánchez Pérez, soniasanchezperez@ub.edu)

**Contexto:** Según algunos estudios, el seguimiento de ciertas dietas restrictivas utilizadas en el tratamiento de diferentes trastornos gastrointestinales puede alterar la composición de la microbiota intestinal<sup>1-3</sup>. Recientemente, también se ha propuesto que los individuos con intolerancia a la histamina pueden sufrir una disbiosis intestinal caracterizada, entre otros desequilibrios, por un exceso de bacterias formadoras de histamina y una disminución de ciertas bacterias beneficiosas para la salud intestinal<sup>4</sup>. No obstante, aún se desconoce cómo puede influir el tratamiento dietético habitual de la intolerancia a la histamina (dieta baja en histamina y suplementación con enzima diamino-oxidasa), sobre la microbiota intestinal de estos individuos.

**Objetivos:** Se llevó a cabo un estudio preliminar para evaluar los posibles cambios en la composición de la microbiota intestinal en un grupo de cinco individuos con intolerancia a la histamina durante 9 meses de tratamiento dietético.

**Métodos y resultados:** El análisis de la microbiota intestinal se realizó mediante secuenciación de las regiones V3V4 del rRNA 16S bacteriano. El posterior tratamiento bioinformático se hizo mediante la base de datos EzBioCloud. A nivel de filums, no se observaron diferencias significativas a lo largo del tratamiento dietético en ninguna de los pacientes evaluados. Por el contrario, sí se detectaron cambios en la abundancia de 21 familias bacterianas. De entre éstas, destacar la reducción significativa de *Morganellaceae* y *Pseudomonadaceae*, grupos bacterianos frecuentemente relacionados con una elevada capacidad histaminogénica<sup>5-7</sup>. Además, durante los nueve meses de estudio también se observaron cambios estadísticamente significativos en 44 géneros y 64 especies. Por ejemplo, hubo una reducción en la abundancia relativa de bacterias con una reconocida capacidad para formar histamina como *Proteus*, *Raoutella* y *Proteus mirabilis*<sup>5,6,8</sup> y un aumento significativo de *Roseburia* spp., grupo bacteriano frecuentemente relacionado con una buena salud intestinal<sup>9</sup>.

**Conclusiones:** El perfil y composición de la microbiota intestinal de individuos con intolerancia a la histamina se ha visto modificado durante el tratamiento dietético de esta intolerancia, especialmente con una reducción en la proporción de bacterias descritas como formadoras de histamina. No obstante, estos resultados corresponden a un estudio piloto por lo que necesitan ser confirmados con otros trabajos con un mayor número de pacientes.

## Variación geográfica de elementos esenciales y no esenciales en muestras de arroz comercial de la península ibérica

Rodríguez Estrada, Marcos<sup>1</sup>; Carbonell Barrachina, Ángel A.<sup>1</sup>; Signes Pastor, Antonio J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, España <sup>2</sup>Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante. Universidad Miguel Hernández (ISABIAL-UMH), 03010, Alicante, España. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Instituto de Salud Carlos III, 28034 Madrid, España

(Marcos Rodríguez Estrada, marcos.rodrigueze@umh.es)

**Contexto:** En 2021, la Península Ibérica se consolidó como el segundo mayor productor de arroz en la Unión Europea, contribuyendo con el 30% del total. Este cultivo destaca a nivel mundial por su importancia en la alimentación humana. Sin embargo, su contenido de micronutrientes puede ser afectado por diversos factores, lo que podría potencialmente causar deficiencias en la dieta. Por otro lado, la acumulación de metales pesados como el arsénico en el grano de arroz representa un riesgo para la salud pública, especialmente para los niños, que son más vulnerables a sus efectos tóxicos. La vigilancia del contenido de estos elementos en el arroz es fundamental para evaluar posibles implicaciones para la salud asociadas con su consumo.

**Objetivos:** Determinar y evaluar el contenido de elementos esenciales y no esenciales en arroces producidos en la Península Ibérica, y compararlo con la legislación europea vigente.

**Métodos y resultados:** Análisis mediante espectrometría de masas (ICP-MS) de 144 muestras de grano de arroz comercial, incluyendo arroz integral, pulido y sancochado procedentes de las principales regiones productoras de arroz de la Península Ibérica: Andalucía, Aragón, Cataluña, Extremadura, Murcia, Navarra, Portugal y Valencia. Los elementos analizados incluyen: As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, P, Rb, Se, Sr y Zn. Se ha observado que el arsénico es el elemento no esencial más abundante en las muestras. Además, se encontró que el arroz integral presenta las mayores concentraciones de este elemento, así como de la mayoría de los elementos esenciales analizados, incluyendo Cu, Fe, Mn, Mo, P, Se, Sr y Zn. En comparación con la composición elemental de otros cereales: Cu, Fe, P, Zn; la del arroz es menor en la mayoría de los casos, pudiendo resultar este cereal menos interesante a nivel nutricional.

**Conclusiones:** El contenido de ciertos elementos no esenciales en algunas de las muestras de arroz evaluadas excedió los niveles máximos establecidos, lo que podría representar un riesgo para la salud pública. Esto destaca la necesidad de avanzar en el desarrollo de estrategias para minimizar estos tóxicos en el arroz y sus derivados.

## Cepas de levaduras y bacterias con potencial probiótico y actividad de biocontrol empleadas en la elaboración de bebidas fermentadas

Fernández-Pacheco, Pilar<sup>1</sup>; Cañadilla-Valverde, Esther<sup>1</sup>; Arévalo-Villena, María<sup>1</sup>

Dpto de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). Ciudad Real, España

(Pilar Fernández-Pacheco, Pilar.FRodríguez@uclm.es)

**Contexto:** En los últimos años, alimentos probióticos como el kéfir, han ganado popularidad gracias a los múltiples beneficios que se atribuyen a su consumo.

**Objetivos:** Elaborar una bebida fermentada como alimento funcional y evaluar la capacidad de las cepas utilizadas como agentes de biocontrol, para el propio proceso.

**Métodos y resultados:** Trece cepas de bacterias lácticas (BAL) y catorce de levaduras fueron sometidas a condiciones estomacales (PBS con pepsina 3 mg/mL (pH 2), 3h - 37°C) e intestinales (MRS o YPD con pancreatina 1 mg/mL, sales biliares 0.5% (pH 8), 22h - 37°C) para evaluar su capacidad de resistencia. Los resultados permitieron seleccionar, junto estudios previos, las levaduras *P. kudriavzevii* ML17 y *P. membranifaciens* ANDL15 por su gran potencial probiótico. Además, el estudio de la capacidad acidificante de las BAL mostró como mejores las cepas CB28 y CB30.

Para la elaboración de leches fermentadas se prepararon 2 cultivos compuestos por una de las BAL y las dos levaduras. Se inocularon en leche de vaca y cabra, y en bebida de avena. Se dejaron fermentar 6 días, hasta alcanzar un pH ~ 4, realizando un seguimiento del pH y la población cada 48h, que indicó únicamente diferencias significativas entre ambos cultivos en la leche de vaca ( $p = 0.026$ ).

El análisis sensorial descriptivo (olfativo, gustativo, de textura en boca e impresión global), reveló que el producto que reunía unas propiedades organolépticas más adecuadas era el elaborado con leche de vaca.

La actividad de biocontrol, donde se enfrentaron BAL y levaduras contra mohos micotoxigénicos (en MRS-agar o YPD-agar, 5 días - 25°C) permitieron la selección de las BAL MB27, MB24, AB9, AB29, CB20, CB28 y CB30, por su fuerte actividad frente a los mohos *Mucor fragilis* y *Aspergillus niger*; así como de las levaduras *Pichia kudriavzevii* CL6, *Kazachstania unispora* CL9 y *Kazachstania unispora* CL15 contra *Mucor fragilis*.

**Conclusiones:** La selección de bacterias y levaduras en función de su capacidad acidificante, propiedades probióticas y antimicrobianas ha permitido la elaboración de nuevos alimentos funcionales sin adición de aditivos. El perfil organoléptico de las leches fermentadas arroja resultados muy satisfactorios que posicionan los productos dentro de los más demandados en el mercado actual.

## **Efecto del polimorfismo genético de las variantes de $\beta$ -caseína bovina (A1 y A2) sobre las características del yogur**

Trujillo, Antonio José<sup>1</sup>; Codina, Idoia<sup>2</sup>; Juan, Bibiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), TECNIO (CERTA-UAB), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España. <sup>2</sup>Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia, Universitat Politècnica de Catalunya, Edifici D4C, Esteve Terradas, 8, 08860 Castelldefels, España

(Antonio José Trujillo, toni.trujillo@uab.cat)

**Contexto:** En los últimos años, la 'leche A2' ha ganado relevancia en la industria láctea, atrayendo la atención por sus potenciales beneficios para la salud humana. Este interés ha llevado a un incremento notable en la población de animales homocigotos A2 en diferentes países. Ante este escenario, resulta crucial investigar cómo los diferentes polimorfismos genéticos, específicamente las variantes  $\beta$ -caseína ( $\beta$ -CN) A1 y A2, influyen en las propiedades y procesos de fabricación del yogur.

**Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo evaluar las propiedades de acidificación y coagulación, características fisicoquímicas y sensoriales de yogures A2 (leche A2A2  $\beta$ -CN), en comparación con yogures control (mezcla de leche A1 y A2  $\beta$ -CN).

**Métodos y resultados:** La cinética de acidificación y las propiedades de coagulación se monitorizaron mediante los sistemas CINAC<sup>®</sup> y Optigraph<sup>®</sup>. El pH, la acidez, la capacidad de retención de agua, la sinéresis espontánea, la firmeza y el color de los yogures se controlaron durante su almacenamiento en frío (4 °C) durante 35 días. También se evaluaron sus características sensoriales (con jueces expertos y consumidores). Los tiempos de coagulación ácida para alcanzar un pH=4,6 no se vieron afectados en las leches. La leche A2 presentó mayor densidad de gel ácido y tiempo de latencia que la leche control. Sólo se detectaron pequeñas diferencias en algunas de las características fisicoquímicas y sensoriales de los yogures. A determinados tiempos de almacenamiento, el yogur A2 presentó valores ligeramente superiores de acidez, luminosidad (L\*) y firmeza, en comparación con el control. No se observaron diferencias en las curvas de crecimiento de los fermentos bacterianos de los yogures, ni en la capacidad de retención de agua, ni en la sinéresis espontánea de ambos tipos de geles. A nivel sensorial, los yogures A2 fueron descritos como más firmes y adherentes (por el panel de expertos), y más brillantes y homogéneos (por los consumidores) que el control. En todos los casos, los paneles sensoriales (consumidores y expertos) mostraron una mayor aceptabilidad de los yogures A2.

**Conclusiones:** Estos resultados apoyan la idoneidad de la leche A2 para producir yogures con características similares a los producidos con la leche convencional.

## **Desarrollo de emulsiones gelificadas estructuradas con bagazo de clementina tratado físicamente**

Martínez-Martí, Joana<sup>1</sup>; Morell, Pere<sup>2</sup>; Quiles, Amparo<sup>1</sup>; Hernando, Isabel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación de Microestructura y Química de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos FoodUPV. Universitat Politècnica de València (España) <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Valencia—VIU, Valencia (España)

(Joana Martínez-Martí, joamarm8@upv.edu.es)

**Contexto:** El uso de grasas sólidas (GS), ricas en ácidos grasos saturados, es habitual en la industria alimentaria, ya que, son responsables de muchos de los atributos de los alimentos, por ejemplo, de la textura, aroma, sabor y estabilidad. Sin embargo, su consumo se asocia con el aumento de enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes tipo II. La estructuración de aceites líquidos, ricos en ácidos grasos insaturados, para obtener emulsiones gelificadas (EG), constituye una alternativa saludable al uso de las GS. El tratamiento físico del bagazo de clementina por métodos como la liofilización y extrusión puede modificar sus propiedades estructurantes. Su empleo como único agente estructurante permite el etiquetado limpio de la EG y del alimento en el que se use como ingrediente.

**Objetivos:** Desarrollar EG estables y de alta calidad nutricional empleando como agente estructurante, únicamente, bagazo de clementina liofilizado y extrusionado.

**Métodos y resultados:** Se prepararon EG con un 30-45% de aceite de girasol y 5-6% de bagazo (liofilizado o extrusionado). Se empleó bagazo secado por aire caliente como control. Se determinó su contenido en compuestos bioactivos (carotenoides y compuestos fenólicos), microestructura (CLSM) y estabilidad oxidativa por espectrofotometría (índice de peróxidos y K232, K270) durante su almacenamiento a 4°C y 20°C.

Las EG estructuradas con bagazo liofilizado mostraron el mayor contenido en carotenoides y las estructuradas con extrusionado el mayor contenido en compuestos fenólicos. La microestructura de las EG mostró que las estructuradas con bagazo liofilizado presentaban tamaños de glóbulo pequeños y una mayor estabilidad física. La conservación de las emulsiones a 4°C retrasó la aparición de los compuestos indicativos de oxidación.

**Conclusiones:** El bagazo de clementina permite obtener EG ricas en carotenoides y compuestos fenólicos. Las EG obtenidas suponen una alternativa saludable a las grasas sólidas, ofreciendo un valor nutricional elevado y buena estabilidad química. Este enfoque innovador puede tener aplicaciones interesantes en la formulación de alimentos con etiquetado limpio.

## Estudio de la microbiota característica de ambientes apícolas y selección del cultivo iniciador para el desarrollo de una hidromiel

Viveros-Lizondo, Noelia<sup>1</sup>; Fernández-Pacheco, Pilar<sup>1</sup>; Arévalo-Villena, María<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, España

(Noelia Viveros Lizondo, noelia.viveros@uclm.es)

**Contexto:** Desde la antigüedad, los productos apícolas se han utilizado por sus propiedades nutritivas y medicinales. La hidromiel es una de las bebidas fermentadas más antiguas, muy consumida en Europa en el pasado. En la actualidad despierta un creciente interés por parte de los consumidores de diferentes países, evidenciando una demanda en constante aumento.

**Objetivos:** Estudiar la biodiversidad de distintos ambientes apícolas (muestreo, aislamiento, identificación e índices de biodiversidad) y caracterizar las levaduras encontradas para su uso como cultivo iniciador en el desarrollo de hidromiel.

**Métodos y resultados:** Se realizó un muestreo en 7 colmenares diferentes, analizando un total de 37 muestras procedentes de miel, panales, polen, abejas, flores, superficies de colmenas y atmosferas. Para el estudio de la biodiversidad, se llevó a cabo el aislamiento y purificación de las colonias de levaduras encontradas, que posteriormente se diferenciación e identificación aplicando las técnicas RAPD-PCR, PCR-RFLP y secuenciación. De un total de 98 cepas aisladas, se diferenciaron 8 especies distintas: *Candida albicans*, *Dekkera anómala*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*, *Zigoccharomyces mellis*, *Kazachstania unispora* y *Meyerozyma guillermondii*, presentando un valor de 0,116 el Índice de Simpsons.

Las 3 cepas diferentes de la especie *S. cerevisiae* se caracterizaron mediante el estudio de la capacidad fermentativa, la producción y tolerancia de etanol, y el perfil sensorial. Para ello se fermentaron mieles diluidas a población de  $5 \times 10^6$  UFC/mL y paralelamente un control positivo inoculado con *S. cerevisiae* de la Colección de Levaduras de la Universidad de Castilla La Mancha. La elección de la mejor cepa se basó en la calidad organoléptica, ya que el resto de resultados fueron similares en los cuatro casos.

**Conclusiones:** La biodiversidad microbiana de los ambientes apícolas estudiados es baja según indican el índice de Simpson ( $D=0.116$ ) y la variabilidad genética (6-19%).

La variabilidad de cepas del género *Saccharomyces* spp es baja, y los pocos aislados encontrados muestran características muy similares relacionadas con el desarrollo de una hidromiel. La cepa seleccionada por sus mejores características organolépticas es M11A2, aislada de muestras de miel. Su uso como cultivo iniciador, puro o mixto, es potencialmente útil para el desarrollo de nuevas hidromieles.

## Un nuevo almidón a partir de semillas de tiusinte (*Dioon mejiae*), un fósil viviente en honduras. Propiedades tecnofuncionales, térmicas, de empastado y reológicas

Calix-Rivera, Caleb S.<sup>1,2</sup>; Ronda, Felicidad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Bioeconomía - BioEcoUVa, Grupo PROCEREALtech, Universidad de Valladolid, España.

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Honduras.

(Caleb Samir Calix Rivera, calebsamir.calix@uva.es)

**Contexto:** El tiusinte o teosinte (*Dioon mejiae* Standl. & L.O. Williams, Zamiaceae) es un árbol endémico de Honduras, perteneciente a la familia de las cícadas, considerado como un fósil viviente. La harina de sus semillas se ha utilizado durante más de seis milenios como alimento básico de los indígenas del país y aún en la actualidad se sigue consumiendo. La semilla de tiusinte es rica en carbohidratos, especialmente en almidón. Las semillas de tiusinte representan una fuente alternativa de almidón muy interesante y apenas estudiada hasta ahora, que requiere de una detallada caracterización que permita establecer sus potenciales aplicaciones alimentarias.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue establecer las propiedades tecnofuncionales, térmicas, de empastado y reológicas del almidón extraído de las semillas de tiusinte. El almidón de trigo fue utilizado como almidón de comparación y referencia en este estudio.

**Métodos y resultados:** Las semillas de tiusinte fueron seleccionadas, lavadas y secadas a 60°C durante 6 h.

Posteriormente se molieron y tamizaron con un tamiz de 500 µm. Las harinas resultantes se dispersaron en agua destilada (1:5 p/v) en agitación constante durante 24 h, la dispersión se tamizó y se centrifugó, eliminando el sobrenadante. Esta acción se repitió hasta obtener almidón blanco sedimentado, el cual se secó a 40°C durante 24 h. El almidón seco se pulverizó y pasó a través de un tamiz de 200 µm. La muestra se guardó en un recipiente hermético hasta su posterior análisis. Se realizaron análisis de propiedades funcionales, gelatinización, empastado y ensayos reológicos oscilatorios.

El almidón de tiusinte tuvo menores valores de claridad, WAI, WSI y SP que el almidón proveniente de trigo. Las propiedades térmicas de esta nueva fuente de almidón mostraron mayores valores de entalpia y temperaturas de gelatinización que el almidón convencional (trigo). El almidón de tiusinte mostró temperaturas de empastado y perfiles viscométricos más bajos, con menores módulos viscoelásticos que el almidón de trigo, denotando en general geles menos consistentes que los correspondientes a la referencia.

**Conclusiones:** Este estudio es de gran utilidad para demostrar el potencial del almidón de tiusinte como ingrediente en futuras aplicaciones alimentarias y no alimentarias.

## **Estudio comparativo de dos extractos de melanoidinas de corteza de pan: Caracterización y citotoxicidad**

Cavia-Saiz, M.; Gerardi, G.; Muñiz, P.; Temiño, V.; Gonzalez-SanJose, M.L.; Salazar, G.

Dpto. Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Burgos

(Pilar Muñiz, pmuniz@ubu.es)

**Contexto:** El sector de la panadería y bollería genera una gran cantidad de residuos, que llegan a constituir entre un 20 % y un 30 % del producto procesado. Por lo tanto, es de gran interés para la industria de panificación plantear nuevas soluciones para una valorización de los residuos generados como subproductos del mayor valor añadido posible. Las cortezas de pan se caracterizan por un elevado contenido de melanoidinas, polímeros heterogéneos de elevado peso molecular que se forman en las etapas finales de la reacción de Maillard durante el proceso de horneado y que se caracterizan por tener funcionalidad a nivel tecnológico por su contribución en el color, textura y aroma de los alimentos y efecto sobre la salud por sus actividades biológicas

**Objetivos:** Optimización y caracterización de un extracto de melanoidinas obtenido de subproductos de la industria de panificación para su uso como aditivo e ingrediente funcional por sus características sobre la salud

**Métodos y resultados:** Se optimizó el proceso de extracción de melanoidinas para incrementar el rendimiento y obtener extractos más seguros y saludables. Se ensayó la enzima proteasa SP (serina proteasa) como alternativa a la enzima proteolítica Pronase de alto grado de purificación. La optimización de la separación de las melanoidinas de alto peso molecular por ultrafiltración permitió incrementar el rendimiento, enriquecido en compuestos con pesos moleculares entre 26-73 kDa. El contenido de melanoidinas evaluado como índice de pardeamiento fue mayor en el extracto obtenido con la enzima SP, sin embargo, la capacidad antioxidante fue 1,3 veces menor que el extracto obtenido con Pronase. Ninguna de las muestras mostró citotoxicidad en los ensayos realizados en la línea celular HT-29 y SHSY5Y.

**Conclusiones:** El uso de enzimas comerciales son una buena alternativa al uso de la enzima Pronase, de alto coste, para la obtención de extractos de melanoidinas no citotóxicos y con alta capacidad antioxidante para su uso como ingrediente funcional.

## **Obtención de la enzima diamino oxidasa a partir de guisantes. Estabilidad a la temperatura y al pH durante su almacenamiento**

Aitana Duch-Calabuig<sup>1</sup>; Virginia Sanchez-Jimenez<sup>2</sup>; Jose Benedito<sup>2</sup>; Amparo Quiles<sup>1</sup>; Isabel Hernando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación de Microestructura y Química de Alimentos (MIQUALI) // <sup>2</sup>Grupo de Investigación de Análisis y Simulación de Procesos Agroalimentarios (ASPA). Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València (Spain)

(Aitana Duch-Calabuig, aiducca@upv.es)

**Contexto:** La histaminosis, es un trastorno originado por la acumulación de histamina exógena en el organismo que puede deberse a la carencia de la enzima Diamino Oxidasa (DAO, EC 1.4.3.22), encargada de metabolizar la histamina exógena durante la digestión. Actualmente, el tratamiento para tratar la histaminosis implica la suplementación de DAO extraída a partir de riñón de cerdo. No obstante, estas cápsulas presentan una actividad enzimática limitada y no resultan adecuadas para las tendencias de consumo actuales. Por esta razón, se está investigando para conseguir una DAO de elevada actividad a partir de fuentes de origen vegetal.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue obtener DAO a partir de guisantes amarillos (*Pisum Sativum* L.) y determinar el efecto que el pH y la temperatura tienen sobre esta enzima durante su almacenamiento, comparándola con DAO de origen animal.

**Métodos y resultados:** Se germinaron los guisantes durante 6 días en oscuridad a 27°C y 80% de humedad relativa. Después de la germinación, se realizó la extracción de la DAO. La DAO de origen animal se compró en Sigma Aldrich. La estabilidad térmica (-18°C, 4°C y 23°C) y al pH (3, 5 y 7) se evaluó tras 1 hora, 7 días, y 1 y 2 meses de almacenamiento. La actividad enzimática de la DAO se analizó después del almacenamiento y se expresó en U/mg de proteína.

A pesar de que ambas enzimas mostraron una disminución en la actividad durante el almacenamiento, la DAO de guisante tuvo una mayor actividad que la de riñón de cerdo. La pérdida de actividad estuvo directamente relacionada con las condiciones de pH, donde niveles bajos de pH condujeron a actividades más bajas.

**Conclusiones:** El guisante amarillo puede ser una buena fuente para la elaboración de suplementos de DAO. Su extracción es poco contaminante y económica, y se puede incluir en dietas veganas y vegetarianas. A lo largo del almacenamiento, la DAO de guisante es capaz de degradar la histamina de forma más efectiva que la DAO animal.

## **Addressing molecular factors involved in dysbiosis as a target for cardiovascular diseases: The specific case of Choline Trimethylamine-Lyase**

Gómez, M.<sup>1</sup>; Estarellas, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Institut de Química Teòrica i Computacional (IQTC-UB), Universitat de Barcelona, Campus de l'Alimentació de Torribera, Santa Coloma de Gramenet, Spain

(Mireia Gómez, mireia.gomez@ub.edu)

Choline Trimethylamine-Lyase (CutC) is an enzyme present in the gut microbiota that cleaves choline into trimethylamine (TMA) and acetaldehyde. TMA is further oxidised in the liver into trimethylamine-N-oxide (TMAO) and is associated with a higher risk of developing several metabolic and cardiovascular diseases (CVDs).

CutC belongs to the Glycyl Radical Enzyme (GRE) family, being the first one from this group to cleave a C-N bond, but its reaction mechanism has not been fully elucidated. Therefore, the ultimate aim of this research is to understand the molecular factors that govern this enzymatic mechanism in order to provide a prospective inhibitor of CutC.

During our previous research, we have determined that CutC is mainly present in the Firmicutes and Proteobacteria phylae, and different studies show that an increase percentage of these latter phyla is seen in individuals presenting metabolic ailments. Additionally, the 3D structures available in Protein Data Bank regarding CutC pertain to two microorganisms (*D. alaskensis* G20 and *K. pneumoniae*) from Proteobacteria. Making use of several computational techniques, including Molecular Dynamics and Homology Modelling, we have analysed the structural plasticity of these 3D structures in their apo (without the natural ligand) and holo (with the ligand) forms for both microorganisms and assessed their main differences, focusing on the binding site and the prospective tunnels connecting them to the outside of the protein. These results have provided an insight into the stability of the protein for both microorganisms and have motivated the shift of focus into a deeper analysis of the structures of *K. pneumoniae*.

## Diferenciación de mieles artesanales e industriales mediante análisis fisicoquímico y perfil antioxidante

Caja, Gerardo<sup>1</sup>; Juan-Borrás, Marisol<sup>2</sup>; Rojas, Edna<sup>1</sup>; Schiatti, Isabella<sup>2</sup>; Elhadi, Abdelaali<sup>1</sup>; Salama, Ahmed<sup>1</sup>; Albanell, Elena<sup>1</sup>; Belmonte, Jordina<sup>1</sup>; Piedrafita, Jesús<sup>1</sup>; Escriche, Isabel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo UABee, Universitat Autònoma de Barcelona, España. <sup>2</sup>Instituto de Ingeniería de Alimentos FoodUPV, Universitat Politècnica de Valencia, España

(Gerardo Caja, gerardo.caja@uab.cat)

**Contexto:** La miel presenta un elevado fraude debido a un etiquetado incompleto. El problema es mayor en multiflorales porque la biodiversidad dificulta distinguir mieles artesanales e industriales.

**Objetivos:** Este trabajo pretende establecer un procedimiento para diferenciar mieles multiflorales españolas a partir de análisis de referencia y perfil de antioxidantes.

**Métodos y resultados:** Se analizaron 25 mieles milflores, adquiridas en comercios (9) o apicultores (16), según metodología IHC (International Honey Commission): °Brix, humedad (H%), actividad agua, hidroximetilfurfural (HMF), pH, acidez libre, materias insolubles, cenizas, azúcares y número diastasa (ND). Además, se valoró color, recuento polínico (microscopía) y perfil fenólico (HPLC-UV). Los datos se sometieron a análisis ACP (componentes principales) y de clústeres mediante ANOVA a una vía y test de Tukey.

El 68% de la varianza la explicaron 3 componentes ACP (1: °Brix-H%-acidez libre; 2: azúcares; 3: HMF-ND) que clasificaron las mieles como “industriales” (9), “artesanales” (14) y “mielatos” (2). Un 72% de las mieles cumplieron normativa UE, excepto 4 artesanales (acidez libre>50 mEq/kg; materias insolubles>0,1 g/kg) y 3 industriales (HMF>40 mg/kg). No hubo diferencias en HMF, glucosa y recuento polínico, pero las “industriales” presentaron mayor valor H%, actividad de agua y sacarosa ( $P<0,05$ ) y menor °Brix ( $P<0,05$ ). Las “artesanales” tuvieron más glucosa y fructosa ( $P<0,05$ ) y menos sacarosa ( $P<0,05$ ). Los “mielatos” mostraron alta acidez libre, pH y cenizas ( $P<0,05$ ). Se identificaron 18 compuestos fenólicos antioxidantes (9 ácidos y 9 flavonoides), con altos valores en ácidos fenólicos. El contenido total de compuestos fenólicos fue mayor en “artesanales” que en “industriales” (5,13 vs. 2,58 mg/100 g miel;  $P<0,001$ ). Dos ácidos fenólicos (vainílico y caféico) y 3 flavonoides (crisina, galangina y quercetina) mostraron el mayor poder discriminante entre grupos de mieles.

**Conclusiones:** El uso de ACP permitió distinguir entre mieles “industriales”, “artesanales” y “mielatos”. En especial destacó el poder discriminante de los ácidos caféico y vainílico.

## **Identificación de florotaninos mediante UHPLC-QToF en extractos de grado alimentario obtenidos mediante un proceso integrado de extracción asistida por ultrasonido y purificación por resina a partir de *Durvillaea Incurvata***

Contreras-Contreras, Gabriela<sup>1</sup>; Rivera-Tovar, Pamela<sup>1</sup>; Rivas-Reyes, Paulina<sup>2,1</sup>; OrtizViedma, Jaime<sup>3</sup>; Barros, Jorge<sup>2</sup>; Pérez-Correa; José Ricardo<sup>4</sup>; Pérez-Jiménez, Jara<sup>5,6</sup>; Mariotti-Celis, María Salomé<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae, Chile. <sup>2</sup>Food Technology Section, Dept. of Analytical Chemistry, Nutrition & Food Science, School of Veterinary Sciences, University of Santiago de Compostela, Spain. <sup>3</sup>Dept. de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. <sup>4</sup>Dept. de Ingeniería Química y Bioprocesos, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. <sup>5</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICTAN-CSIC), España. <sup>6</sup>CIBER de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

(Jara Pérez-Jiménez, [jara.perez@ictan.csic.es](mailto:jara.perez@ictan.csic.es))

**Introducción:** Los florotaninos, polifenoles con un gran potencial de aplicación en alimentos debido a sus propiedades bioactivas, están presentes en algas pardas. Sin embargo, estos vegetales marinos también pueden contener metales pesados y manitol.

A escala de laboratorio, la extracción asistida por ultrasonido (USAE) acoplada a la purificación por resina (RP) utilizando soluciones hidroalcohólicas permite la obtención sustentable de extractos de algas puros, inocuos y de grado alimentario. Considerando la ausencia de estándares de florotaninos, para la caracterización de los extractos se requiere contar técnicas instrumentales sensibles tales como la Cromatografía Líquida de Ultra Alta Eficiencia acoplada a un Espectrómetro de Masas de Tiempo de Vuelo (UHPLC-QToF).

**Objetivos:** Evaluar el efecto de un proceso integrado de USAE- RP sobre los florotaninos presentes en un extracto de *Durvillaea Incurvata* mediante UHPLC-QToF

**Metodología:** 20 g de *Durvillaea Incurvata* liofilizada fue sometida a USAE (30 minutos) con una solución etanólica (32,5%). El sobrenadante se centrifugó y se liofilizó. Luego, 3 g de extracto crudo se purificaron (RP) mediante una columna con resina Diaion HP-20 en 3 etapas recuperables: (i) obtención de la carga inicial con 20 mL de agua, (ii) obtención de un lavado con 40 mL de agua y (iii) obtención de la elución con una solución etanólica (80%). Mediante UHPLC-QToF, se caracterizaron todas las corrientes del proceso USAE-RP.

**Resultados:** Se identificaron 12 florotaninos conformados por 3 a 8 unidades monoméricas de floroglucinol, destacando derivados de fucofloroetoles y ecoles, en el extracto crudo obtenido mediante USAE. Tras la integración del proceso RP se conservó el 54% del total de los 12 florotaninos encontrados en el extracto crudo.

**Conclusiones:** Los extractos obtenidos mediante USAE-RP son ricos en florotaninos. El extracto puro contiene los 12 florotaninos identificados en el extracto crudo, lo que indica que es posible escalar el proceso integrado, tras una optimización de las condiciones de operación.

## **Evaluación de polifenoles no extraíbles, compuestos bioactivos subestudiados, en la baya autóctona chilena murta**

Natalia Fuentes Jorquera<sup>1</sup>; Marisol Villalva<sup>2</sup>; Jara Pérez Jiménez<sup>2,3</sup>; María González-Miquel<sup>4</sup>; Emilio J. González<sup>4</sup>; María Salomé Mariotti-Celis<sup>5</sup>; Ricardo Pérez Correa<sup>1</sup>; Roberto Canales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chemical and Bioprocess Engineering Department, School of Engineering, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, P.O. Box 306, Santiago 7820436, Chile. <sup>2</sup>Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN-CSIC). C/ José Antonio Novais 10, 28040, Madrid. <sup>3</sup>CIBER of Diabetes and Associated Metabolic Disease (CIBERDEM), ISCIII, Madrid, Spain. <sup>4</sup>Department of Chemical and Environmental Engineering, Higher Technical School of Industrial Engineering, Universidad Politécnica de Madrid. C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid. <sup>5</sup>Nutrition and Dietetics School, Faculty of Medicine, Universidad Finis Terrae, Pedro de Valdivia 1509, Providencia, Santiago, Chile.

(Jara Pérez-Jiménez, jara.perez@ictan.csic.es)

La murta, perteneciente a la familia Myrtaceae, es una planta silvestre nativa del centro-sur de Chile. Diversos trabajos, indican que tanto el fruto como las hojas de murta, presentan un alto contenido de polifenoles extraíbles. Sin embargo, hasta el momento no se ha evaluado la fracción de polifenoles no extraíbles (NEPP) de esta planta. Así, el objetivo de este estudio fue determinar la proporción de NEPP en el fruto y las hojas de dos variedades de murta silvestre nativa chilena, murta roja (*Ugni molinae* Turcz.) y murta blanca (*Ugni Candollei*). La metodología involucró una primera extracción optimizada de polifenoles extraíbles, mediante extracción asistida por microondas (MAE) utilizando solventes eutécticos. Posteriormente, tras aplicar procedimientos específicos de hidrólisis al residuo obtenido de los extractos, se determinaron las dos fracciones de NEPP: (i) las proantocianidinas no extraíbles (NEPA), que son flavanoles poliméricos de alto peso molecular, y (ii) los polifenoles hidrolizables (HP), compuestos fenólicos asociados a la fibra alimentaria. Tanto las NEPA como los HP se sometieron a análisis espectrofotométricos, y en los HP se llevó a cabo un análisis del perfil cualitativo de polifenoles mediante HPLC-ESI QTOF. Se detectaron tanto NEPA como HP en las cuatro muestras. En cuanto a las NEPA, los contenidos oscilaron entre 8% en peso seco en los frutos de murta blanca y el 19% en las hojas de murta roja. Mientras que la fracción HP osciló entre el 0,9% en los frutos de murta roja y el 5% en las hojas de murta roja. En general, los resultados para ambos frutos fueron bastante similares, mientras que el contenido de NEPP en las hojas de murta roja fue mucho mayor que en las de murta blanca. Entre los principales constituyentes individuales de la fracción HP destacaron varios ácidos fenólicos (ácido gálico, ácido vanílico y ácido dihidroxifenilacético), flavonoides (tetrametilscutellareína) y otros polifenoles (ferulaldehído y 2,3-dihidroxi-1-guayacilpropanona). En conclusión, este es el primer estudio que ha demostrado que la murta, una baya nativa chilena, es una fuente relevante de NEPP, cuyas actividades biológicas deberán ser exploradas.

## Carbohidratos en lenteja: Influencia de la variedad

López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>; Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>; García Castro, Eloy<sup>1</sup>; MartínezMartín, Iván<sup>1</sup>; Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>; Revilla, Isabel<sup>1</sup>; Vivar-Quintana, A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca, España

(Ana Vivar Quintana, avivar@usal.es)

**Contexto:** Los carbohidratos son uno de los principales macronutrientes presentes en los alimentos, encontrándose principalmente en productos de origen vegetal como cereales y sus derivados, tubérculos y legumbres. En el caso de la lenteja los carbohidratos son el componente mayoritario. Distintos factores como el tipo de suelo de cultivo, las condiciones climáticas, el método de cultivo, el genotipo o el año de cosecha influyen en el tipo y concentración de carbohidratos presentes en las lentejas. Además de sus beneficios nutricionales, los carbohidratos presentes en esta legumbre presentan propiedades funcionales de especial interés en el caso de la elaboración de productos como las harinas de lenteja.

**Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo establecer el perfil de carbohidratos presentes en diferentes variedades de lenteja incluyendo variedades macro y microesperma.

**Métodos y resultados:** Los contenidos en fibra, almidón, fructosa, sacarosa, rafinosa, azúcares totales y carbohidratos totales se ha analizado mediante métodos AOAC. Un total de 80 muestras de lentejas han sido analizadas, correspondiendo a 6 variedades de lenteja, dos macrosperma (Guareña, Castellana) y cuatro microsperma (Pardina, Crimson, Beluga y Stone). El contenido en hidratos de carbono totales se situó entre 64,87 y 76,50 g/100g, siendo las variedades Guareña y Pardina las que menores concentraciones presentaron. El almidón es el carbohidrato más abundante en todas las variedades seguido de la fibra. El contenido en azúcares totales se situó entre 1,23 y 3,40 g/100g mostrando diferencias significativas entre variedades. En cuanto al contenido en azúcares individuales, la sacarosa es el azúcar mayoritario en todas las variedades a excepción de las variedades Castellana y Stone, en las que la fructosa presentó una mayor concentración. Los valores de rafinosa obtenidos fueron altos en las variedades Guareña y Pardina no encontrándose rafinosa en las variedades Beluga y Stone.

**Conclusiones:** El perfil en hidratos de carbono de las lentejas es diferentes según las variedades, siendo los azúcares totales y el contenido en fibra los que presentan una mayor variabilidad. En cuanto al contenido en azúcares la sacarosa y la glucosa se encontraron en todas las variedades, sin embargo, no todas contenían rafinosa o fructosa.

## **Modificación del índice glucémico de los alimentos a través de las técnicas culinarias**

Carbonell Cerdá, Miguel Ángel<sup>1</sup>; Castillo García, Salvador<sup>1</sup>; Murcia Pérez, Jorge<sup>2</sup>; Valverde Veracruz, Juan Miguel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIAGRO-UMH, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Beniel km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante) España. <sup>2</sup>IES Cap de l'Aljub, Carrer del mar, 101, 03130 Santa Pola (Alicante) España

(Miguel Ángel Carbonell Cerdá, miguel.carbonell@goumh.umh.es)

**Contexto:** El índice glucémico es la medida de la rapidez con la que un alimento eleva el nivel de glucosa en sangre. Una prolongada exposición a altos niveles de glucosa en sangre puede ser un factor de riesgo para enfermedades como la diabetes. Los procesos culinarios pueden modificar el índice glucémico de los alimentos, por lo que, resulta interesante profundizar en el conocimiento del efecto de las diferentes técnicas culinarias en la modificación del índice glucémico de alimentos ricos en hidratos de carbono.

**Objetivos:** Obtener información sobre cómo las técnicas culinarias afectan al índice glucémico de los alimentos. Aplicar esta información en el diseño y realización de menús con reducción del índice glucémico con la finalidad de reducir los picos de glucosa en sangre.

**Métodos y resultados:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre índice glucémico y el efecto de diversas técnicas de cocinado para modificarlo. Factores importantes son:

acidificar el caldo de cocción del alimento amiláceo, considerar la proporción de amilosa/amilopectina, retrogradar el almidón con enfriamiento posterior al cocinado, usar técnicas culinarias poco agresivas como hervido o vapor respecto a horno, no alcanzar sobre maduración de frutas y trabajar con tamaños de partícula grandes. Se han aplicado estas técnicas para diseñar y elaborar un menú demostrativo de tres platos (principal, secundario y postre) para aplicarlo a restauración colectiva, con la finalidad de reducir su índice glucémico. El análisis sensorial hedónico no mostró diferencias significativas respecto al menú convencional.

**Conclusiones:** Las técnicas culinarias aplicadas mejoran nutricionalmente los alimentos sin afectar significativamente la valoración sensorial. En el futuro, se pretende evaluar el nivel de glucosa en sangre de los comensales de este tipo de menús adaptados.

## Bioaccesibilidad de los compuestos bioactivos de la vaina de haba (*Vicia faba* L.) en polvo en función del tamaño de partícula

García-Martínez, Eva<sup>1</sup>; Barrial-Luján, Abel I.<sup>1</sup>; Camacho, María del Mar<sup>1</sup>; Martínez-Navarrete, Nuria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación e Innovación Alimentaria, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, España.

(Nuria Martínez-Navarrete, nmartin@tal.upv.es)

**Contexto:** El haba es un cultivo ampliamente extendido que produce un considerable volumen de subproducto, aproximadamente el 70%, durante su procesamiento para obtener la semilla destinada a alimentación humana. Esto conlleva problemas económicos y ambientales, además de desperdiciar su valor biológico.

**Objetivos:** Se propone estudiar cómo afecta el tamaño de partícula de la vaina de haba liofilizada a la bioaccesibilidad de sus compuestos bioactivos.

**Métodos y resultados:** Las muestras de vaina de haba fresca se sometieron a un tratamiento de escaldado (60 s, 100±2°C) y liofilización (0,050 mPa, temperatura condensador -50°C, temperatura bandejas 50°C, 6 h), tras lo cual se trituraron y tamizaron a dos tamaños: <45 y <200 micras (VHL45 y VHL200, respectivamente). Se cuantificaron por espectrofotometría los fenoles totales (método Folin-Ciocalteu), carotenoides totales (beta-carotenos) y clorofilas, y por HPLC la vitamina C (ácido ascórbico y dehidroascórbico) en las muestras después de liofilizar-tamizar y tras realizar una digestión gastrointestinal *in vitro*. Todos los compuestos bioactivos disminuyeron después de la digestión *in vitro*. Los carotenoides fueron los compuestos más bioaccesibles, especialmente en VHL45 (60,5% frente a 53,0%), mientras que los compuestos fenólicos y las clorofilas resultaron más bioaccesibles en VHL200 (31,7% y 0,5%, frente a 26,18 y 0,36 %, respectivamente). La vitamina C, presente en un 92,6% en forma de ácido dehidroascórbico, no pudo ser detectada tras la digestión *in vitro* de ninguna de las muestras.

**Conclusiones:** El tamaño de partícula influye en la bioaccesibilidad de los compuestos bioactivos de la vaina de haba liofilizada. Un mayor tamaño de partícula parece optimizar la absorción en el organismo de los compuestos fenólicos y las clorofilas, bioactivos mayoritarios de este subproducto agrícola.

## **Pan sin gluten funcional enriquecido con espirulina encapsulada y no encapsulada**

Peñalver, Rocío<sup>1</sup>; Ros, Gaspar; Nieto, Gema<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Espinardo, Murcia, España.

(Gema Nieto Martínez, gnieto@um.es)

**Contexto:** Se calcula que el 1% de la población mundial padece enfermedad celíaca. La celiaquía es una enteropatía autoinmune crónica que se desencadena por la ingestión de gluten en individuos genéticamente predispuestos. La mayoría de los productos sin gluten tienen un bajo calidad nutricional, ya que tiene un alto contenido en calorías y grasas saturadas, y deficientes en minerales, vitaminas y fibra. Los pacientes celíacos tienen repercusiones en la salud, como una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, y carencias de minerales y vitaminas

**Objetivos:** Elaborar dos panes diferentes con masa madre de amaranto enriquecida con *Spirulina platensis* y *Spirulina platensis* encapsulada, aumentando así el valor nutritivo y comparar también la diferencia beneficiosa que puede crear la encapsulación de la microalga.

**Métodos y resultados:** Se elaboró una masa madre de amaranto. Esta masa madre se ha utilizado para elaborar tres panes: pan control sin las microalgas, *Spirulina platensis* sin encapsular y *Spirulina platensis* encapsulada. Se realizó el análisis de la composición nutricional, el contenido en folatos, la capacidad antioxidante (FRAP, ABTS y ORAC), compuestos bioactivos y físico-químico (Color, pH y acidez) en los diferentes panes elaborados comparándolos con un pan comercial sin gluten. Se observaron diferencias entre los panes enriquecidos y el pan de control y comercial: el pan con la espirulina encapsulada obtuvo resultados superiores en ABTS, FRAP, ORAC y compuestos fenólicos. Los valores nutricionales fueron superiores en el pan enriquecido con la espirulina que en el control, y los valores de folato fueron superiores en el pan enriquecido con la espirulina que en el control.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta este estudio y otros anteriores, estos tipos de panes serían un gran aporte para la población celíaca debido a las propiedades de las algas, además de la masa madre elaborada con un pseudocereal (amaranto) de muy buena calidad proteica, destacando la influencia de la masa madre en facilitar la absorción de minerales y la digestión.

## **Desarrollo de pan de masa madre sin gluten funcional con alga nori (*Porphyra umbilicalis*) adecuado a la población celíaca**

Peñalver, Rocío<sup>1</sup>; Ros, Gaspar; Nieto, Gema<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Espinardo, Murcia, España.

(Gema Nieto Martínez, gnieto@um.es)

**Contexto:** Entre las principales proteínas del pan destacan la glutenina y la gliadina, proteínas del gluten que causan efectos adversos a las personas que padecen la enfermedad celíaca. El único tratamiento efectivo para esta enfermedad es una dieta estricta caracterizada por la ausencia de gluten. Sin embargo, los productos sin gluten suelen presentar un alto contenido en calorías y grasas saturadas, además de unas características organolépticas y unos valores nutricionales inferiores a los productos tradicionales.

**Objetivos:** Desarrollar un pan funcional sin gluten con masa madre enriquecidos en fibra y en antioxidantes que cubra los requerimientos nutricionales de celíacos.

**Métodos y resultados:** Para ello, se elaboraron 2 panes sin gluten con masas madre de arroz integral y quinoa, y se añadió extracto de alga nori (*Porphyra umbilicalis*) y 2 panes controles elaborados con masa madre masas sin extracto. Se realizó un análisis a los panes de nueva formulación y a los panes control para la determinación del contenido de azúcares, compuestos fenólicos, composición proximal capacidad antioxidante, folatos y capacidad antimicrobiana. Los resultados del análisis indicaron una disminución del contenido de azúcares al añadir el alga nori en el pan con masa de arroz integral (0,10 g/100 g), un aumento destacado en el contenido de compuestos fenólicos en el pan con masa madre de quinoa (4,29 mg ácido gálico/g) y de folatos en el pan con masa madre de arroz integral (15930,54 µg folatos/ 100 g) y 4440,89 µg de ácido fólico/100. A su vez en la capacidad antioxidante los valores más altos se encontraron en el pan con alga y con la masa madre de quinoa y los valores más bajos de UFC/ml, por lo que presentó la mayor capacidad antimicrobiana.

**Conclusiones:** El extracto de alga nori es una excelente opción como ingrediente funcional (rico en compuestos fenólicos, ácido fólico y antioxidantes y nutrientes), adicionado al pan de masa madre sin gluten, ya que su aporte supone un aumento de la calidad nutricional del pan y además puede cubrir los requerimientos nutricionales de los celíacos.

## **Efecto del grado de hidrólisis proteica en el contenido en antinutrientes de harinas de haba hidrolizadas con bromelina o papaína**

Arnal, Milagros<sup>1</sup>; Gallego, Marta<sup>2</sup>; Mora, Leticia<sup>2</sup>; Talens, Pau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos - FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España. <sup>2</sup>Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC), Avenida Agustín Escardino 7, 46980, Paterna (Valencia), España.

(Milagros Arnal, miarsa@upv.es)

**Contexto:** Algunos estudios muestran que la hidrólisis enzimática puede ser una buena alternativa para reducir la cantidad de antinutrientes y mejorar así el valor nutricional de las proteínas de las legumbres. Los hidrolizados se suelen obtener de la mezcla de la harina o la proteína aislada de las legumbres con la disolución enzimática. Sin embargo, una alternativa para hidrolizar las proteínas de las legumbres podría ser incorporar enzimas durante la etapa de remojo.

**Objetivos:** El objetivo del estudio fue obtener harinas de haba hidrolizadas a través de la incorporación de papaína o bromelina durante la etapa de remojo y evaluar como afectaba el grado de hidrólisis proteica al contenido en antinutrientes.

**Métodos y resultados:** Para obtener las harinas hidrolizadas, las habas se remojaron con una disolución enzimática de bromelina o papaína al 1 %, aplicada mediante impregnación a vacío, y se incubaron a 55 °C durante 1, 2, 4 y 6 h. Tras la hidrólisis, las habas se cocieron en autoclave durante 10 min, se secaron y se molieron. A continuación, se midió el grado de hidrólisis proteica de las harinas y el contenido en ácido fítico, compuestos fenólicos totales, taninos e inhibidores de tripsina. Los resultados mostraron que con la bromelina se alcanzaron grados de hidrólisis del 2.2, 4.2, 8.8 y 8.6 % tras 1, 2, 4 y 6 h de incubación, respectivamente, mientras que con la papaína los resultados obtenidos fueron del 4.3, 7.3, 9.1 y 8.8 %. Para ambas enzimas se observó que una mayor hidrólisis aumentó el contenido en ácido fítico y taninos, mantuvo prácticamente constante el de compuestos fenólicos, mientras que disminuyó el de inhibidores de tripsina.

**Conclusiones:** La incorporación de enzimas en la etapa de remojo de las habas permitió obtener harinas hidrolizadas, alcanzando valores máximos del 8.8 % con la bromelina y del 9.1 % con la papaína a las 4 h y afectando de forma significativa al contenido en antinutrientes de las harinas.

## **Comparativa de la composición lipídica entre la raza ibérica en pureza y el cruce con Duroc**

Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>, López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, García Castro, Eloy<sup>1</sup>, Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, Ana M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(Marta Rodríguez-Fernández, martarf98@usal.es)

**Contexto:** El cerdo ibérico es una raza originaria de la península ibérica, principalmente de España y Portugal. Es reconocida por su jugosa y sabrosa carne siendo una fuente de ácidos grasos beneficiosos que pueden contribuir a mejorar la salud cardiovascular del consumidor. Los actuales sistemas de crianza de la raza ibérica son muy diversos combinando diferentes factores como la alimentación, el espacio y la genética. Los cruces de la raza ibérica con otras razas porcinas como la Duroc persiguen alcanzar mejores tasas en el crecimiento intentando conservar la calidad de la carne de la raza en pureza.

**Objetivos:** Evaluar cómo afecta el factor de la raza en el porcentaje de grasa intramuscular y en la composición del perfil lipídico de la carne de lomo fresca en animales con la misma dieta.

**Métodos y resultados:** Se analizaron 25 lomos de raza 50% ibérica y 17 lomos de raza 100% ibérica. Los animales de los que proceden se sometieron a las mismas condiciones de cría y alimentación. Para la cuantificación del porcentaje de grasa intramuscular se empleó el método de Soxhlet. Los porcentajes de grasa oscilaron entre 7.16-16.78% no mostrando diferencias significativas entre razas.

El perfil de los ácidos grasos se analizó mediante cromatografía de gases pudiéndose identificar un total de 40 ácidos grasos. Además, se calcularon distintos sumatorios en función del número de insaturaciones, ácidos grasos omega 3 y 6 y otros índices relevantes para la salud cardiovascular. Del total de ácidos grasos cuantificados, la raza 50% ibérica mostró cantidades significativamente más altas de los ácidos grasos saturados C13, C22, C23, los poliinsaturados C18:2c, C18:3w6 y C20:3w6 y los sumatorios de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y omega 6. En cambio, se encontraron valores significativamente más altos en muestras del 100% ibérico para los ácidos grasos saturados C14, C16 y C17, para el monoinsaturado C22:1, y en el índice de aterogenicidad.

**Conclusiones:** El factor raza tuvo una influencia significativa en el perfil de ácidos grasos, de modo que el cruce 50% ibérico presentó valores más altos de AGPI w6. Sin embargo, no existen diferencias en los índices de trombogenicidad y el colesterolémico.

## Uso de CO<sub>2</sub> supercrítico para mejorar la calidad de un aislado proteico de altramuz

Domínguez-Valencia, Rubén<sup>1</sup>, López-Fernández, Olalla<sup>1</sup>, Pateiro, Mirian<sup>1</sup>, Purriños, Laura<sup>1</sup>, Bermúdez, Roberto<sup>1</sup>, Bou, Ricard<sup>2</sup>, García-Pérez, José V.<sup>3</sup>, Jorba-Martín, Rosa M.<sup>4</sup>, Lorenzo, José M.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Ourense, España <sup>2</sup>Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA), Finca Camps i Armet s/n, 17121 Monells, España <sup>3</sup>Grupo ASPA, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, València, España <sup>4</sup>Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV), Tarragona, España <sup>5</sup>Área de Tecnología dos Alimentos, Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo, 32004 Vigo, Ourense, España

(Rubén Domínguez-Valencia, rubendominguez@ceteca.net)

**Contexto:** La obtención de proteínas vegetales alternativas es una realidad y una necesidad actual. El altramuz es un cultivo resistente que presenta un contenido de proteína muy elevado, aunque su uso como fuente de proteína está infrutilizado. Por otro lado, el CO<sub>2</sub> supercrítico (SCO<sub>2</sub>) es una técnica emergente para la extracción de compuestos lipídicos. Esta tecnología permite eliminar el aceite (desgrasado), fase necesaria para obtener o mejorar la calidad de los aislados proteicos, ya que este interfiere en la extracción de las proteínas.

**Objetivos:** El tratamiento (desgrasado) mediante CO<sub>2</sub> supercrítico (SCO<sub>2</sub>) de la harina de altramuz para la posterior obtención de un aislado proteico con elevada pureza.

**Métodos y resultados:** Se usó harina de altramuz (*Lupinus luteus*) y se realizaron 2 tipos de tratamiento. Control con harina sin desgrasar y tratando la harina con SCO<sub>2</sub> (400 Bar, 4 kg/h, 102 min). De cada tipo de harina se obtuvo su correspondiente aislado proteico mediante solubilización básica/precipitación en el punto isoeléctrico y finalmente se liofilizaron. Se analizó el rendimiento total, la pureza (método Kjeldahl) y se cuantificaron de los aminoácidos (HPLC-FLD, método AccQ-TAG) de cada aislado. El contenido de aceite en la harina (4,9% ES) disminuyó drásticamente tras el tratamiento con SCO<sub>2</sub> (1,44% ES). El rendimiento del aislado no mostró diferencias entre tratamientos y fue de 24,3 g aislado/100 g harina, mientras que la pureza fue muy superior en el lote SCO<sub>2</sub> (93,8%) que en el control (87,4%), principalmente debido a la reducción en aceite del aislado SCO<sub>2</sub> (0,30% vs. 2,44%). Ambos aislados se caracterizaron por tener elevadas cantidades de ácido glutámico y aspártico, arginina y leucina. El tratamiento no produjo cambios importantes en el contenido ni en el perfil de aminoácidos. Cabe destacar el alto valor nutritivo de estos aislados, ya que únicamente son deficitarios en metionina, y cubren el resto de necesidades de aporte de aminoácidos esenciales acorde al informe de la FAO/OMS/UNU.

**Conclusiones:** El uso de SCO<sub>2</sub> mejora significativamente la calidad y pureza del aislado proteico de altramuz sin afectar al rendimiento ni a la composición de aminoácidos.

## **Desarrollo de chorizo gallego sin aditivos. Evolución de los parámetros fisicoquímicos y oxidativos**

Domínguez-Valencia, Rubén<sup>1</sup>, Pateiro, Mirian<sup>1</sup>, Bermúdez, Roberto<sup>1</sup>, López, Anxo<sup>2</sup>, Lorenzo, José M.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Ourense, España <sup>2</sup>O Rualdi S.L., Estrada OU-104, 32703 Maceda, Ourense, España. <sup>3</sup>Área de Tecnología dos Alimentos, Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo, 32004 Ourense, España

(Rubén Domínguez-Valencia, rubendominguez@ceteca.net)

**Contexto:** El consumidor está cada vez más preocupado por su salud por lo que demanda alimentos naturales y sin aditivos, lo que supone un reto para la industria cárnica.

**Objetivo:** Elaborar un chorizo “*clean label*” eliminando los aditivos tradicionalmente empleados en su formulación.

**Métodos y resultados:** Se elaboraron 2 lotes diferentes de chorizos. La masa cárnica (55% paleta, 25% magro y 20% panceta) y los condimentos (pimentón, orégano y ajo) fueron iguales en ambos casos. Se elaboraron un lote control con los aditivos sintéticos tradicionales, y un lote reformulado con extractos naturales. Se evaluó la composición química en base a los procedimientos ISO (tras el curado), y el color (CIELab), dureza (TPA) y oxidación lipídica (TBARs) durante un período de 4 meses (envasados al vacío y 2°C). Se comprobó que la reformulación no produjo diferencias significativas en la composición química (humedad 23,7%; grasa 38,1%; proteína 31,2%). A día 0 (tras el curado), tampoco se observaron diferencias significativas en los parámetros de color, ni en la dureza, mientras que los chorizos reformulados presentaron una oxidación superior a los control (0,30 vs. 0,15 mg MDA/kg).

Durante la evolución de la vida útil (0, 2 y 4 meses), el valor de pH fue siempre inferior ( $P < 0,05$ ) en los chorizos reformulados que en los control. El valor del índice de rojo e índice de amarillo también fue inferior en los chorizos reformulados tras 2 y 4 meses, mientras que la dureza solo mostró diferencias significativas tras 4 meses (mayor dureza en los chorizos reformulados; 246N vs. 212N). La oxidación se mantuvo estable, en valores de 0,17-0,22 mg MDA/kg el lote control y 0,25-0,33 mg MDA/kg el lote reformulado. Estos valores están por debajo del umbral que se considera detectable por el consumidor para percibir el olor a rancio.

### **Conclusiones:**

Este estudio demuestra que es posible la elaboración de un producto cárnico natural sin la adición de aditivos, y asegurar su calidad y su estabilidad oxidativa durante su vida útil.

## Posibles declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en jamón cocido

Ana Santos<sup>1</sup>, Beatriz García-Béjar<sup>1,2</sup>, Cristian B. Arenas<sup>3</sup> y Almudena Soriano<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Area of Food Technology, Faculty of Chemical Sciences and Technologies, University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela, 10, 13071 Ciudad Real <sup>2</sup>Regional Institute for Applied Scientific Research (IRICA), University of Castilla-La Mancha <sup>3</sup>Dept. of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemical Sciences, Complutense University of Madrid, 28040, Spain

(Ana Santos Arenas, ana.santos@uclm.es)

**Contexto:** El jamón cocido es un producto cárnico que exige una mínima preparación para su consumo, pudiendo ser directo, y que ha sido tradicionalmente percibido como un producto fácilmente digerible y relativamente saludable satisfaciendo así, las principales demandas del consumidor actual. Por tanto, es interesante estudiar las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables, reguladas principalmente por el Reglamento (CE) N° 1924/2006 y Reglamento (UE) N° 432/2012, que se le podrían aplicar e incluir en etiquetado y publicidad del producto, y que podrían influir positivamente en la decisión de compra del consumidor.

**Objetivo:** Determinar las posibles declaraciones nutricionales y de propiedades saludables aplicables al jamón cocido.

### Métodos y resultados:

**Muestras:** Se seleccionaron las principales marcas comerciales de jamón cocido, producidas y vendidas por las empresas líderes del sector en España. Se utilizaron 4 marcas diferentes de la categoría "extra" y 3 marcas de la categoría estándar ("sin categoría").

**Métodos:** Se analizaron las etiquetas de las muestras seleccionadas, revisando la composición nutritiva (macro y micronutrientes) declarada por los fabricantes. Se comprobó si los valores para el contenido de los nutrientes satisfacían los requerimientos descritos en los reglamentos europeos sobre declaraciones nutricionales y de propiedades saludables, es decir, Reglamento (CE) N° 1924/2006 y Reglamento (UE) N° 432/2012, y sus ampliaciones.

**Resultados** Una vez analizada la composición nutritiva del jamón cocido, el etiquetado podría incluir declaraciones nutricionales y de propiedades saludables, relacionadas con la cantidad de proteínas ("fuente" y "alto contenido") y la bioactividad de las vitaminas y los minerales que se encuentran en cantidad suficiente para ser consideradas al menos como "fuente de": tiamina, niacinamida, vitamina B12, hierro, fósforo, selenio y zinc. La cantidad media de grasa indicada en la etiqueta no superó los 3 g/100 g, por lo que se podría incluir la declaración "bajo contenido en grasa" (< 3 g grasa/100 g). Sin embargo, posee algunos componentes menos deseables, como el sodio, aunque las cantidades actuales añadidas por los productores no superan los 2 g/100 g. El uso de declaraciones positivas implica la obligación de incluir también cualquier otra declaración nutricional menos positiva. Así, el alto contenido en sodio debería incluirse simultáneamente (con el mismo tipo de caracteres), cuando supere los 700 mg/100 g.

**Conclusiones:** Es crucial que el formato de venta y la información en el etiquetado del producto sean atractivos para los consumidores, valorando la inclusión de declaraciones nutricionales y de propiedades saludables autorizadas en la Unión Europea.

## **Estudio de la extensión y profundidad de la proteólisis durante la maduración de la IGP “Queso Castellano”**

Abarquero, Daniel<sup>1</sup>, Duque, Cristina<sup>1</sup>, Tornadijo, María Eugenia<sup>1</sup>, Fresno, José María<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo BALAT-ULE, Dpto. Higiene y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León. 24071, León, España

(Daniel Abarquero, dabac@unileon.es)

**Contexto:** Durante la maduración del queso se producen una serie de cambios físicos, químicos y bioquímicos, siendo el más importante la proteólisis, que implican la transformación de la cuajada en queso, con características reológicas y sensoriales específicas. La proteólisis supone la hidrólisis de las caseínas en polipéptidos (proteólisis primaria) y estos en péptidos de bajo peso molecular, amoniaco y aminoácidos libres (proteólisis secundaria), interviniendo en cada etapa diferentes enzimas de distintos orígenes. La extensión de la proteólisis se evalúa a través de la cuantificación del porcentaje de Nitrógeno Soluble a pH 4.4 expresado sobre Nitrógeno total (%NS-pH4,4/NT), mientras que la profundidad de la proteólisis se lleva a cabo cuantificando el porcentaje de Nitrógeno Soluble en ácido tricloroacético al 12% expresado sobre Nitrógeno Total (%NS-TCA12%/NT).

**Objetivo:** Evaluar la influencia de la adición de diferentes cultivos iniciadores y/o adjuntos sobre las fracciones nitrogenadas de la IGP “Queso Castellano” durante la maduración.

**Métodos y resultados:** Se fabricaron cinco lotes de queso utilizando diferentes combinaciones de cepas iniciadoras y adjuntas. De cada lote se tomaron muestras tras 7, 30, 90, 180 y 240 días y se analizaron los cambios en las fracciones nitrogenadas (%NS-pH4,4/NT, % NS-TCA12%/NT, nitrógeno polipeptídico y nitrógeno caseínico). El porcentaje de %NS-pH 4,4 fue tres veces mayor en todos los lotes de queso desde el principio hasta el final de la maduración, con un aumento de aproximadamente 9,50-11,66% a los 7 días hasta 31,75-33,90% después de 240 días. El %NS-TCA12% aumentó significativamente ( $p < 0,05$ ) con la maduración, alcanzando valores entre 20,28% y 22,11% a los 240 días. Se observaron diferencias significativas entre los diferentes lotes de queso por efecto del cultivo iniciador, especialmente con respecto a la proteólisis secundaria (%NTTCA12%) que podrían relacionarse con la inclusión de cepas de lactobacilos.

**Conclusiones:** El uso de cepas autóctonas adjuntas (lactobacilos) durante la elaboración de la IGP “Queso Castellano” tuvo una influencia notable sobre diversos parámetros de proteólisis, observándose la aceleración de la misma, lo que puede tener un impacto económico.

## Impacto del uso de cultivos autóctonos en los contenidos de aminoácidos libres, GABA y ornitina en la IGP queso Castellano

Abarquero, Daniel<sup>1</sup>, Duque, Cristina<sup>1</sup>, Tornadijo, María Eugenia<sup>1</sup>, Fresno, José María<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Grupo BALAT-ULE, Dpto. Higiene y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León. 24071, León, España

(Daniel Abarquero, dabac@unileon.es)

**Contexto:** La proteólisis se considera el proceso bioquímico más importante que tiene lugar durante la maduración de los quesos y determina las características sensoriales y nutricionales del queso, debido entre otros factores al aumento en el contenido de aminoácidos libres (FAA), que actúan como precursores de compuestos determinantes del sabor y el olor en los quesos.

**Objetivo:** Analizar el efecto de diferentes cultivos iniciadores y adjuntos autóctonos sobre los contenidos en FAA del queso IGP Castellano durante el proceso de maduración.

**Métodos y resultados:** Se fabricaron cinco lotes de queso utilizando diferentes combinaciones de cepas iniciadoras y adjuntas. De cada lote se tomaron muestras tras 7, 30, 90, 180 y 240 días y se analizó el contenido en FAA mediante UHPLC. El contenido total de FAA aumentó durante la maduración en los cinco lotes de queso Castellano desde un valor medio de 665 mg kg<sup>-1</sup> a los 7 días hasta valores medios de 19.497 mg kg<sup>-1</sup> tras 240 días. Sin embargo, hubo diferencias significativas entre los lotes, siendo el L4, que incluyó las cepas GE44, TAUL67 y TAUL1342, el de mayor contenido en FAA (21.935,45 mg kg<sup>-1</sup>). Al final de la maduración, se identificaron 19 aminoácidos y el perfil de los principales FFA fue muy similar entre lotes durante la maduración. Sin embargo, hubo diferencias en los contenidos de GABA y ácido glutámico, debido aparentemente a la inclusión de la cepa adjunta TAUL67 en los lotes L1, L2 y L3 que habría convertido eficientemente el ácido glutámico en GABA. Junto al GABA la presencia de contenidos significativos en ornitina tras 240 días es reseñable puesto que son compuestos con efectos fisiológicos beneficiosos para la salud humana.

**Conclusiones:** La utilización de cepas autóctonas, especialmente las cepas adjuntas, en la elaboración del queso IGP Castellano influyó sobre el contenido de FAA, especialmente en el lote L4, fabricado con cepas autóctonas iniciadoras y adjuntas. Además, la inclusión de la cepa TAUL67 es responsable de convertir el ácido glutámico en GABA eficientemente, lo cual es destacable debido a los beneficios para la salud de este compuesto.

## Characterization and comparison of Diamine Oxidase (DAO) enzyme from vegetal, animal and microbial origin

Costa-Catala, Judit<sup>1,2</sup>, Lucas, Kettner<sup>3</sup>, Latorre-Moratalla, Mariluz<sup>1,2</sup>, Comas-Basté, Oriol<sup>1,2</sup>, Fischer, Lutz<sup>3</sup> and Vidal-Carou, M. Carmen<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Dept. de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Campus de l'Alimentació de Torribera, Universitat de Barcelona <sup>2</sup>Institut de Recerca en Nutrició i Seguritat Alimentària (INSA·UB), Universitat de Barcelona, Av. Prat de la Riba 171, 08921 Sta. Coloma de Gramanet, <sup>3</sup>University of Hohenheim, Institute of Food Science and Biotechnology, Department of Biotechnology and Enzyme Science, Garbenstr. 25, 70599 Stuttgart, Germany

(Judith Costa Catala, jcostacatala@ub.edu)

**Contexto:** Diamine Oxidase (DAO) is one of the key enzymes for the degradation of histamine and other biogenic amines in the organism. A reduced DAO activity causes an accumulation of histamine in plasma and, consequently, a wide range of symptoms may appear, known as histamine intolerance. Since 2017, the supplementation with exogenous DAO from porcine kidney protein extract has been proposed for the dietary management of this food intolerance. Recently, the sprouts of some edible legumes, as well as certain microorganisms, have been pointed out as an interesting sources of DAO enzyme.

**Objetivos:** The objective of this study was to investigate and compare the biochemical characteristics of DAO enzyme from different sources (vegetal, animal and microbial).

**Métodos y resultados:** Methodology: DAO enzyme activity from different sources, vegetal (lyophilised green pea sprouts), animal (porcine kidney protein extract) and microbial (*Yarrowia lipolytica*), was determined using the coupled colorimetric DA-67 enzyme assay. Substrate selectivity was also assessed using histamine, putrescine, cadaverine and tyramine at 1 mM. Moreover, the stability of each DAO under simulated intestinal conditions using histamine as a substrate was tested.

**Results:** *Y. lipolytica* exhibit the highest DAO activity ( $11.12 \pm 0.01$  nkat/mg protein), followed by green pea sprouts ( $0.50 \pm 0.01$  nkat/mg protein) and porcine kidney extract ( $0.03 \pm 0.01$  nkat/mg protein). Regarding the selectivity, greenpea sprouts showed the highest enzymatic activity using cadaverine as a substrate, followed by putrescine, tyramine and histamine. Instead, *Y. lipolytica* showed highest activity with tyramine, followed by histamine, putrescine and finally cadaverine. Porcine kidney presented highest activity with putrescine, followed by cadaverine and histamine, and no DAO activity was observed against tyramine. The stability under simulated intestinal fluid of *Y. lipolytica* and porcine kidney showed a half-live of 20-30 minutes, respectively. In contrast, greenpea sprouts showed a half-live of 40-60 minutes and retaining some residual activity until 180 minutes (20-40% depending on the legume sprouts).

**Conclusiones:** The three different sources of DAO enzyme showed capacity to degrade histamine in vitro, although at different rate and affinity towards the substrate depending on the origin. *Y. lipolytica* displayed the highest DAO activity, but with a shorter half-live under simulated intestinal conditions in comparison with vegetal DAO.

## **Estereotipos de Género en la Percepción Social de Alimentos: Un Análisis de Perfil de Personalidad de Producto (PPP)**

Molina-Montero, Carmen<sup>1</sup>, Igual, Marta<sup>1</sup>, Martínez-Monzó, Javier<sup>1</sup>, García-Segovia, Purificación<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I-Food Group, IIA, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España

(Carmen Molina Montero, mamomon3@doctor.upv.es)

**Contexto:** La alimentación trasciende su simple propósito de cubrir las necesidades nutricionales, adquiriendo un papel fundamental en nuestra vida social. El acto de consumir alimentos está influido por valores sociales, y a nivel individual, suelen surgir estereotipos de género en relación con la comida.

**Objetivos:** Examinar la existencia de estereotipos de género y edadismo en la percepción de consumidores (n=161) de seis alimentos diferentes (Bol de Frutas (BF), Ensalada Caprese (EC), Carne con Verduras (CV), Embutido (E), Salmón (S) y Tarta de Chocolate (TCh)) y dos objetos control (Vaso de Agua (VA) y Plancha (P)).

**Métodos y resultados:** Se empleó una técnica proyectiva basada en el Perfil de Personalidad de Producto (PPP). Mediante una encuesta on-line se solicitó a las personas participantes que tras visualizar una imagen de las muestras contestase a la pregunta: Si este alimento/objeto fuese una persona, sería: (género, edad, nivel educativo). Los resultados se analizaron mediante Análisis Factorial de Correspondencias (AFC). Las primeras dos dimensiones (F1 y F2) explicaron el 85,02% de variabilidad total de los datos. La muestra control "VA" presentó una marcada asociación con el género no binario/plurigénero/otros y con edades <18 años, mientras que "P" presentó una fuerte asociación al género femenino y a edades 18- 44 años. "EC" presentó una fuerte asociación por el género femenino, seguida de "TCh" y "BF" con una asociación menor, todas relacionadas con edades de 18-44 años.

"E" mostró una fuerte asociación con el género masculino, mientras que la muestra "CV" en menor medida y más frecuentemente con edades >44 años. "S" presentó una ligera asociación por el género femenino y con edades de 18-44 años.

**Conclusiones:** Se han identificado asociaciones estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en la percepción de estereotipos de género y edad en alimentos. Estos hallazgos evidencian que nuestras percepciones alimenticias están intrínsecamente ligadas a géneros específicos, destacando una asociación más marcada entre los productos cárnicos y el género masculino, mientras que los productos vegetales o dulces exhiben una asociación más fuerte con el género femenino. Estos resultados proporcionan una mejor comprensión de la influencia de las variables género y edad en la percepción alimentaria.

## Entendiendo las preferencias del consumidor en productos acuícolas

Javier Pisco, Palmira<sup>1</sup>; Escriche Roberto, Isabel<sup>1</sup>, Pagan Moreno, María Jesus<sup>1</sup>; García Segovia, Purificación<sup>1</sup>

<sup>1</sup> instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos (FoodUPV), Universitat Politècnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España.

(Purificación García Segovia, pugarse@tal.upv.es)

**Contexto:** el desarrollo de nuevos productos procedentes de la acuicultura es una necesidad en el sector agroalimentario, no sólo para garantizar la seguridad alimentaria, sino también para proporcionar una alternativa más sostenible de producción. Para conseguir este propósito, la interacción entre consumidores y la industria alimentaria desempeña un papel fundamental en el desarrollo de nuevos productos.

**Objetivos:** el objetivo de este trabajo ha sido conocer e identificar tendencias y preferencias de consumo en relación a una propuesta de productos acuícolas.

**Métodos y resultados:** Se realizó una encuesta a 387 participantes a quienes se les presentó una lista de ideas de productos acuícolas generadas previamente en un focus group. Los encuestados debían elegir los productos que desearían encontrar en el mercado para cinco especies acuícolas (dorada, lubina, langostino, langosta y salmón) mediante un test de respuesta múltiple. Se analizaron las frecuencias globalmente y por rango de edad.

Se observó que el 77% de encuestados prefirió productos frescos mínimamente transformados para dorada y salmón, destacando el formato de filete sin espinas y piel. En crustáceos, el 35% eligió carpaccio de langostino, el 30% de langosta y el 34% optó por snack de langostino. Analizando los productos transformados por edades, los jóvenes (15-34 años), prefirieron marinados y ahumados de salmón y snack de langostino. Los de 35-44 años, optaron por marinados ahumados (60%), tacos marinados (50%) de salmón y snack de langostino (26%). El grupo de 45-54 años, la preferencia fue por marinados ahumados de salmón (55%) y snack de langostinos (43%). Entre 55-64 años, eligieron marinados ahumados (63%), tacos marinados (40%) de salmón y conservas al natural de langosta y langostino (26%). A partir de los 65 años, destacaron marinados y ahumados de salmón, junto al snack de langostino como favoritos.

**Conclusiones:** En todos los rangos de edad, el salmón y la dorada son las opciones predilectas, en formato de filete sin espinas y sin piel. En cuanto a los productos transformados destacan los marinados ahumados de salmón y snack de langostino. Los resultados obtenidos reafirman las opciones presentes en el mercado, como el salmón ahumado, marinado, en cubos y filetes frescos.

## **Caracterización fisicoquímica, cuantificación del contenido de ácidos amargos y xanthohumol y estudio del potencial antioxidante de tres ecotipos de lúpulo chileno**

López, Jéssica<sup>1</sup>, Salazar Fernando<sup>1</sup>, Villatoro, José Miguel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Waddington 716, Playa Ancha, Valparaíso, Chile <sup>2</sup>Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile

(Jéssica López, jessica.lopez@pucv.cl)

**Contexto:** El lúpulo, componente esencial en la cerveza, aporta sabor, aroma y estabilidad microbiológica. Su composición química incluye resinas, polifenoles y aceites esenciales, ofrece propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas. Originario de climas templados, su cultivo se ha expandido globalmente, y en el hemisferio sur, la producción de lúpulo se limita principalmente por las condiciones de luz y duración del día, sin embargo, Chile es un potencial aspirante para la producción de lúpulo, debido a su diversidad agroclimática. En la Región de los Ríos se han recolectado varios ecotipos locales de lúpulo que presentan cantidades importantes de polifenoles, lo que sugiere su prometedor potencial tanto en la industria alimentaria como en la farmacéutica.

**Objetivo:** Este estudio tiene como objetivo caracterizar fisicoquímicamente, cuantificar el perfil de ácidos amargos, determinar el contenido de xanthohumol y evaluar el potencial antioxidante de los extractos de lúpulo de tres ecotipos chilenos con el fin de definir las bases para caracterizar los ecotipos chilenos que han sido poco estudiados.

**Métodos y Resultados:** Para lograr el objetivo, la metodología se basó en la obtención de los extractos de lúpulo de tres ecotipos chilenos, Ranco, La Unión y Valdivia por medio de una extracción hidroalcohólica, la caracterización fisicoquímica por medio de un análisis proximal, determinación y cuantificación de los alfa y beta ácidos y xanthohumol por HPLC y la capacidad antioxidante fue cuantificada mediante los ensayos de FRAP, DPPH y ABTS. Los resultados indicaron que los tres ecotipos presentan un contenido de proteína importante, presentando valores de 10,7 a 13,4 g/100 g. Los tres ecotipos presentaron un bajo porcentaje de ácidos amargos comparados con otras variedades no chilenas, pero presentan un valor considerable de xanthohumol, incluso más altos que otras variedades, lo que sugiere un uso potencial en la industria alimentaria y farmacéutica.

La capacidad antioxidante fue evidenciada en los tres extractos de ecotipos analizados, obteniendo los valores más altos el ecotipo Valdivia, seguido de Ranco y luego el ecotipo La Unión en los tres ensayos estudiados.

**Conclusión:** Se concluye que este estudio aporta conocimientos útiles que contribuyen a promover el desarrollo de productos a base de ecotipos de lúpulo chilenos.

## **Efecto de la adición de licopeno microencapsulado sobre el color de una pasta fina**

Pajuelo, A<sup>1</sup>, Antequera T<sup>1</sup>, Folgado, C<sup>1</sup>, De la Haba, F<sup>1</sup>, Pérez-Palacios, T

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Carne y Productos Cárnicos (IProCar), Universidad de Extremadura, Avda. de las Ciencias s/n, 10003, Cáceres, España

(Abraham Pajuelo, abrahampd@unex.es)

**Contexto:** El licopeno es un carotenoide con estructura acíclica con propiedades beneficiosas sobre la salud. Es el responsable del color rojo del tomate. El enriquecimiento de derivados cárnicos con licopeno es una estrategia interesante para mejorar el perfil nutricional de estos alimentos. La microencapsulación de licopeno empleando un material de pared adecuado podría ser una estrategia eficaz para evitar la modificación del color de la matriz cárnica a la que se añade.

**Objetivos:** Estudiar la influencia de la adición de licopeno (directamente o microencapsulado) sobre el color de una pasta fina.

**Métodos y resultados:** Se extrajo licopeno a partir de pieles de tomate, utilizando como agente disolvente aceite de oliva. El extracto fue microencapsulado mediante spray-drying empleando diferentes materiales de pared: maltodextrina: quitosano (MQ) y proteína de guisante (G). Se elaboraron cuatro lotes de productos (pasta fina): control (C), adicionando el extracto de licopeno directamente (A), con microcápsula MQ y con G, y se analizó el color instrumentalmente (400-700 nm), y mediante un análisis sensorial cuantitativo-descriptiva para evaluar la intensidad de color rojo, la homogeneidad y el brillo.

Se observó un efecto significativo en la intensidad de color rojo presentando valores más elevados en el lote A que en el resto de lotes (C, MQ, G). En el Análisis de Componentes Principales, se observó una clara separación del lote A, positivamente relacionado con las longitudes de onda entre 600-700 nm, que se corresponden con el color rojo.

**Conclusiones:** La intensa cloración roja del licopeno no permite la adición directa de este compuesto a una pasta fina, ya que se modifica significativamente el color del producto, mientras que la adición de licopeno microencapsulado evita las modificaciones de color, y permite el enriquecimiento de pastas finas con este compuesto bioactivo.

## **Evaluación sensorial de salchichas de pavo elaboradas con microcápsulas de licopeno**

Antequera, T<sup>1</sup>, Pajuelo, A<sup>1</sup>, Folgado, C<sup>1</sup>, González-Mohino, A.<sup>1</sup>, Pérez-Palacios, T<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Carne y Productos Cárnicos (IProCar), Universidad de Extremadura, Avda. de las Ciencias s/n, 10003, Cáceres, España

(Antequera, T., tantero@unex.es)

**Contexto:** El licopeno es un carotenoide con efectos beneficiosos para la salud. Diversos estudios *in vitro* han demostrado la capacidad antioxidante del licopeno. La fuente principal de este compuesto, de intenso color rojo, es el tomate. Sin embargo, la adición de este compuesto a diversas matrices alimentarias puede modificar sus atributos sensoriales. La microencapsulación podría dar respuesta a esta problemática, evitando el contacto del compuesto a encapsular con el exterior mediante su recubrimiento con una pared y, por tanto, también las modificaciones sensoriales del producto al que se adiciona.

**Objetivos:** evaluar el efecto de la adición de microcápsulas de licopeno sobre los atributos sensoriales de salchichas de pavo tipo Frankfurt.

**Métodos y resultados:** Se extrajo licopeno a partir de pieles de tomate, utilizando como agente disolvente aceite de oliva. Con dicho extracto se elaboraron microcápsulas con dos materiales de pared: maltodextrina:quitosano (MQ) y proteína de guisante (G). Posteriormente se elaboraron 4 lotes de salchichas tipo Frankfurt de pavo: control (C), con el extracto sin encapsular (A), con microcápsulas MQ y con microcápsulas G. En estos lotes se llevó a cabo un análisis cuantitativo-descriptivo, evaluándose atributos de olor, de textura, de sabor y de flavor. Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas en algunos atributos como son el flavor vegetal y la acidez, con mayores puntuaciones en el lote A. En los lotes con microcápsulas se observó un efecto significativo en la gomosidad, siendo las salchichas G las que mostraron valores de gomosidad más elevados. En el resto de atributos no se encontraron diferencias significativas. Entre los lotes C y MQ no hubo diferencias significativas en los atributos evaluados.

**Conclusiones:** La adición de microcápsulas de extracto de piel de tomate con maltodextrina-quitosano como material de pared para el enriquecimiento en licopeno de salchichas de pavo tipo Frankfurt no influye de forma significativa sobre los atributos sensoriales de olor, textura y sabor/flavor.

## Microcápsulas de aceite de algas para enriquecer salchichas de pavo en ácidos grasos omega-3: Estabilidad oxidativa durante el almacenamiento a refrigeración

Folgado, C<sup>1</sup>, Pajuelo, A<sup>1</sup>, De la Haba, F<sup>1</sup>, Ruiz-Carrascal, J<sup>1</sup>, Pérez-Palacios, T<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Carne y Productos Cárnicos (IProCar) Universidad de Extremadura, España

(Carlos Folgado Dorado, carlosfd@unex.es)

**Contexto:** La microencapsulación de aceite de pescado ha resultado ser una estrategia prometedora para enriquecer alimentos en ácidos grasos omega-3. No obstante, se han evidenciado diferencias dependiendo del tipo de pared de las microcápsulas, predominando el uso de maltodextrina sobre las proteínas vegetales. Además, la fuente de omega-3 más empleada es el aceite de pescado, pero existen aceites, como el de algas, con un mayor contenido en omega-3, lo que permitiría disminuir la cantidad a añadir, aunque también implica un mayor riesgo de oxidación lipídica.

**Objetivos:** Evaluar la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento a refrigeración de salchichas de pavo enriquecidas con aceite de algas rico en omega-3, mediante su adición directa y a través de diferentes tipos de microcápsulas.

**Métodos y resultados:** Se elaboraron dos tipos de microcápsulas de aceite de algas con distinto material de pared: maltodextrina-quitosano y proteína de guisante. Seguidamente, se elaboraron cuatro lotes de salchichas de pavo: un lote control sin enriquecer, uno enriquecido directamente con aceite de algas, y dos enriquecidos con cada tipo de microcápsulas. El enriquecimiento fue calculado para poder etiquetar los productos como “Fuente de omega-3”. Las salchichas fueron analizadas después de su elaboración (t0) y tras un almacenamiento de 15 días a refrigeración (t15). Se analizaron productos de oxidación primarios (Dienos Conjugados) y secundarios (especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS)).

A t0, no se observaron diferencias significativas entre los diferentes lotes. A t15, los lotes control y enriquecido con aceite mostraron un aumento significativo en los valores de dienos conjugados, siendo superiores a los lotes con microcápsulas. Además, no se observó un aumento significativo en los valores de TBARS en el lote de salchichas enriquecidas con microcápsulas de maltodextrina-quitosano, presentando valores similares al control y significativamente más bajos que el lote enriquecido con aceite.

**Conclusiones:** La adición de microcápsulas de aceite de algas, empleando maltodextrina-quitosano y proteína de guisante, para enriquecer salchichas de pavo en ácidos grasos omega-3 no influye sobre los niveles oxidación lipídica de salchichas de pavo durante el almacenamiento a refrigeración, manteniendo su estabilidad oxidativa. Esta protección frente a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados fue más notable en las microcápsulas de maltodextrinaquitosano.

## **Efecto combinado del material de pared y del método de homogeneización sobre las características de calidad de emulsiones y microcápsulas de aceite de algas**

Folgado, C<sup>1</sup>, Pajuelo, A<sup>1</sup>, Antequera, T<sup>1</sup>, Ruiz-Carrascal<sup>1</sup>, J, Pérez-Palacios, T<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Carne y Productos Cárnicos (IProCar). Universidad de Extremadura, España

(Carlos Folgado Dorado, carlosfd@unex.es)

**Contexto:** El consumo de ácidos grasos poliinsaturados omega-3, especialmente los ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico, se ha relacionado con numerosos beneficios para la salud. Este hecho ha impulsado numerosas investigaciones para enriquecer diferentes productos con una elevada tasa de consumo, por ejemplo, los productos cárnicos. Una de las principales estrategias utilizadas es la microencapsulación de aceites ricos en ácidos grasos omega-3, técnica que permite proteger a los compuestos bioactivos tras un material de pared, evitando su oxidación y la aparición de características sensoriales indeseadas. Numerosos estudios han demostrado la influencia de factores como el material de pared o el método de homogeneización empleado sobre las características de calidad de microcápsulas, por lo que deben ser estudiados para su optimización.

**Objetivos:** Conocer el impacto del material de pared en combinación con el método de homogeneización en las características de calidad de microcápsulas de omega-3 a partir de emulsiones de aceite de alga en agua.

**Métodos y resultados:** Se elaboraron dos tipos de emulsiones de aceite de alga en agua: una con maltodextrina-quitosano y otra con proteína de guisante y se homogeneizaron mediante dos técnicas diferentes: altas presiones o ultrasonidos. Una vez obtenidas, las emulsiones se sometieron al proceso de *spray-drying* para obtener las microcápsulas. En las emulsiones se determinó pH, densidad, viscosidad y *creaming index*, y en las microcápsulas, rendimiento, contenido de aceite total, aceite externo y eficiencia.

En el caso de las emulsiones, todos los parámetros analizados se vieron afectados por el material de pared, destacando el *creaming index* donde se observó que la proteína vegetal aporta una mayor estabilidad. En las microcápsulas el material de pared mostró una gran influencia sobre la cantidad de aceite total, siendo superior en la proteína de guisante, especialmente, homogeneizada mediante ultrasonidos. Para las microcápsulas de maltodextrina-quitosano, tanto el aceite total como la eficiencia son mayores cuando se homogeneizan por altas presiones.

**Conclusiones:** Se ha demostrado la influencia del efecto combinado del material de pared y el método de homogeneización de emulsiones de aceite de algas sobre las características de calidad de emulsiones y microcápsulas, evidenciando la importancia de ajustar ambas variables de manera conjunta para optimizar el proceso de microencapsulación.

## **Entrenamiento de un panel sensorial para la evaluación de mieles de abeja**

Hernández-Londoño, C.<sup>1</sup>, Rodríguez-Buenfil, I.<sup>2</sup>, Ramírez-Sucre, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Ingeniería Química, Universidad de Cartagena, Colombia <sup>2</sup>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C., Sede Sureste, México

(Claudia Hernández-Londoño, chernandezl@unicartagena.edu.co)

**Contexto:** Se realizó el entrenamiento de un panel sensorial para la evaluación de calidad de mieles de abejas con integrantes del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) subselección Sureste en Yucatán (México), para evaluar atributos de calidad sensorial de este producto.

**Objetivos:** Realizar las pruebas para selección, entrenamiento y elección de los integrantes del panel sensorial de miel de abejas y entrenarlos en el método descriptivo semi-cuantitativo para miel de abejas.

**Métodos y resultados:** La selección, entrenamiento y elección de los integrantes del panel se realizó de acuerdo con la norma ISO 8586:2012. A los panelistas seleccionados se les entrenó en el método descriptivo semi-cuantitativo para miel de abejas de acuerdo con la metodología europea propuesta por Lucía Piana & cols. (2004). En el proceso de reclutamiento y selección accedieron a participar diez personas (cuatro investigadores, cuatro estudiantes de posgrado y dos administrativos). Todos ordenaron correctamente en promedio el 95% o más de las soluciones de color. La prueba de gustos básicos (dulce, salado, ácido y amargo) tuvo 70,6% de aciertos y 84% en la prueba descriptiva. En la prueba triangular de gustos básicos cinco panelistas distinguieron correctamente las muestras por lo menos con 5% de significancia. La prueba de olores básicos (canela, almendra, vainilla, limón y alcohol) tuvo 66% de aciertos. De acuerdo con estos resultados se seleccionó a ocho panelistas que obtuvieron en promedio más del 70% de aciertos en las cinco pruebas de selección aplicadas. A los panelistas seleccionados se les entrenó en descriptores visuales, descriptores olfativos (rueda de aroma de la miel), descriptores del flavor y evaluación de textura de mieles de abeja tanto líquidas como cristalizadas.

**Conclusiones:** Se reclutaron diez personas entre docentes, administrativos y estudiantes de CIATEJ para realizar las pruebas de selección. De estas personas se seleccionó a ocho que obtuvieron en promedio más del 70% de aciertos en las cinco pruebas aplicadas. A los panelistas seleccionados se les realizó el entrenamiento para la evaluación semi-cuantitativa de miel de abejas en evaluación de textura, descriptores visuales, olfativos y del flavour.

## Optimisation of hydro-ethanolic extraction of phenolic compounds from *Sorbus aucuparia* L. fruits

Seixas, Natália L. <sup>1,2,3</sup>, Chaima, Mhedbi <sup>2,3</sup>, Combarros, Patrícia<sup>1</sup>, Fresno Baro, José<sup>1</sup>,  
Estevinho, Letícia M. <sup>2,3</sup>, Dias, Luís G. <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Doctoral School, University of León (ULE), Campus de Vegazana, 24007 León, Spain. <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal. <sup>3</sup>Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

(Natália L. Seixas, natalia.seixas@ipb.pt)

**Context:** The *Sorbus aucuparia* L. fruit has traditionally been used in several processed foods due to its significant benefits to human health. Scientific studies demonstrate that the functional effects of *Sorbus* L. fruits are determined by their unique composition of biologically active compounds. Phenolic compounds from *Sorbus aucuparia* fruits can be employed as natural food additives, but the extraction processes must be optimized to ensure that relevant levels of all groups of phenolic compounds are extracted from the fruit pulp.

**Objectives:** The main objective of this work was to study the best composition of the hydroethanolic solution for extracting the highest levels of phenolic compounds (hydroxybenzoic acids, hydroxycinnamic acids and flavonoids) from the fruit pulp. Also, it was intended to evaluate whether the extract has antimicrobial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria.

**Methods and results:** A central composite design with two factors (percentage of ethanol and pH values) was used. The percentage of ethanol varied between 24.6 and 95.4%, while the pH ranged between 0.9 and 5.1. The optimised composition of the hydroethanolic extraction solution was studied using response surface methodology (RSM) to assess the optimum point, with the concentration of total flavonoids in the extracts, phenolic content, hydroxycinnamic acids and hydroxybenzoic acids in the fruit as responses. Regarding data analysis, it was found that the optimum hydroethanolic extraction solution had a pH of 3 and an ethanol content of 85%, which made it possible to obtain higher levels of the three groups of phenolic compounds. The rowan berry extract was effective against all microorganisms tested, including a gram-positive strain (*Staphylococcus aureus*) with a minimum inhibitory concentration (MIC) of 0.081 g/mL and a gram-negative strain (*Escherichia coli*) of 0.040 g/mL. The concentration (MIC) was the same for both bacteria (0.65 g/mL).

**Conclusions:** The analytical methodology used in this work has an acceptable overall performance. This study showed that the hydroethanolic solution can extract a high phenolic content representative of the *Sorbus* L. fruit, and we were able to optimize the extraction conditions in terms of pH and ethanol concentration.

## ***Saccharomyces cerevisiae* isolated from *Sorbus aucuparia* L. fruits: analysis of best growth conditions**

Seixas, Natália L. <sup>1,2,3</sup>, Dias, Luís G. <sup>2,3</sup>, Combarros, Patrícia<sup>1</sup>, Fresno Baro, José<sup>1</sup>, Estevinho, Leticia M. <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Doctoral School, University of León (ULE), Campus de Vegazana, 24007 León, Spain. <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal. <sup>3</sup>Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, Portugal

(Natália L. Seixas, nataliaseixas@ipb.pt)

**Context:** Rowanberries, also known as *Sorbus aucuparia* L. fruits (Tramazeira fruits in Portugal) have been traditionally used in various processed foods due to their high relevance to human health. These fruits have been described as an important source of phenolic compounds and a source of bacteria/yeast, making them suitable for the production of health food products.

**Objectives:** The purpose of this work was to isolate the *Saccharomyces cerevisiae* yeast from rowanberries and to study its potential for food processing. This preliminary work involved the study of the experimental conditions for *S. cerevisiae* cell growth. This yeast was selected as a eukaryotic model organism in biological studies because it can easily be cultured, while it is widely used in baking and other industries.

**Methods and results:** Cell growth was evaluated using a response surface methodology (RSM) experimental design with a central composite design (CCD). The aim was to maximise *S. cerevisiae* cell growth by varying the culture medium with different concentrations of glucose (10, 15 and 20 g/L), peptone (5, 7.5 and 10 g/L), yeast extract (1, 3 and 5 g/L) and inoculum quantity ( $10^5$ ,  $10^6$  and  $10^7$  CFU/mL).

**Conclusions:** This study effectively optimized *S. cerevisiae* growing conditions. The best culture media were those containing 10 g/L glucose, 5 g/L peptone, 1 g/L yeast extract and  $10^7$  CFU/mL inoculum, giving a growth value of 22.8 CFU on a logarithmic scale. Further tests are being carried out to establish the best culture media using a new experimental design with lower levels of glucose, peptone and yeast extract.

## **Influencia de la beta-caseína A2 en las propiedades de coagulación ácida de la leche**

Juan, Bibiana, Ruiz, Evelin, Trujillo, Antonio-José

Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), TECNIO (CERTAUAB),  
Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193  
Bellaterra, España

(Bibiana Juan Godoy, bibiana.juan@uab.cat)

**Contexto:** Las proteínas de la leche de vaca están constituidas por caseínas (CN) y proteínas de suero, sufriendo ambas mutaciones a lo largo del tiempo. De las caseínas, que se dividen en cuatro tipos, nos centraremos en la  $\beta$ -CN, donde las variantes genéticas mayoritarias son la A1 y A2. Éstas dos variantes difieren entre ellas por la sustitución de un aminoácido en la posición 67 de la secuencia de proteína., lo que conlleva a una nula o baja producción del péptido  $\beta$ -casomorfina-7 (BCM-7) para la  $\beta$ -CN A2 durante la digestión. Éste péptido está relacionado con efectos gastrointestinales (hinchazón, flatulencia), por lo que existe un gran interés en la producción de leche con  $\beta$ -CN A2A2.

**Objetivos:** Estudiar los efectos de la selección genética de vacas conteniendo  $\beta$ -CN A2A2, respecto  $\beta$ -CN A1A1, sobre las propiedades de coagulación ácida de la leche.

**Métodos y resultados:** Se estudiaron las propiedades de coagulación (tiempo de inicio de coagulación, índice o velocidad de agregación e índice de densidad de gel) y la cinética de fermentación (tiempo de latencia, velocidades media y máxima de fermentación, tiempo en alcanzar la velocidad máxima de fermentación, y tiempo de coagulación para alcanzar pH 4,6). Para ello se trabajó con animales seleccionados específicamente con el mismo genotipo de otras proteínas importantes en la coagulación ácida ( $\kappa$ -CN y  $\beta$ -LG), así como con similar número de partos, días de lactación, manejo y alimentación. Los resultados obtenidos mostraron un comportamiento tecnológico muy similar de las leches estudiadas frente a la coagulación ácida, excepto en el parámetro de tiempo de inicio de la coagulación, encontrándose valores superiores en leche  $\beta$ -CN A2A2 en comparación con leche  $\beta$ -CN A1A1.

**Conclusiones:** Estos resultados indican que se pueden elaborar derivados lácteos de coagulación ácida con leche conteniendo  $\beta$ -CN A2A2 sin verse afectados los principales parámetros de coagulación y fermentación.

## Can certain drugs influence the histamine-degrading capacity of DAO enzyme? A combined *in silico* and *in vitro* approach

Iduriaga-Platero, Irache<sup>1,2</sup>, Costa-Catala, Judit<sup>1,2</sup>, Comas-Baste, Oriol<sup>1,2</sup>, Latorre-Moratalla, Mariluz<sup>1,2</sup>, Estarellas, Carolina<sup>1,3,4</sup>, Vidal-Carou, M. Carmen<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Campus de l'Alimentació de Torribera, Universitat de Barcelona (UB), Av. Prat de la Riba 171, 08921 Santa Coloma de Gramanet, Spain <sup>2</sup>Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària (INSA-UB), Universitat de Barcelona, Av. Prat de la Riba 171, 08921 Santa Coloma de Gramanet, Spain. <sup>3</sup>Institut de Biomedicina (IBUB), Universitat de Barcelona, Av. Diagonal, 643, 08028 Barcelona, Spain. <sup>4</sup>Institut de Química Teòrica i Computacional (IQTC-UB), Universitat de Barcelona, Martí i Franqués, 1, 08028 Barcelona, Spain.

(Irache Iduriaga Platero, iracheiduriaga98@ub.edu)

**Background:** Histamine intolerance is a disorder arising from the failure of the diamine oxidase (DAO) enzyme to degrade dietary histamine in the intestines. The symptomatology consists of a wide range of nonspecific gastrointestinal and extraintestinal symptoms. Among the different etiological factors described for this food intolerance, the temporarily and reversibly inhibition of DAO enzyme by various drugs has been the least studied. Over the years, a lengthy list of drugs with inhibitory capacity has been described, but scientific studies providing solid data on this topic is outdated and not supported by multiple experimental studies.

**Objectives:** The objective of this study was to evaluate the inhibitory potential on the DAO activity to degrade histamine by certain widely used drugs and by vitamins used in the formulation of DAO supplements throughout a combination of *in silico* and *in vitro* approaches.

**Methodology and results:** For the assessment of drug inhibitory effect on DAO enzyme (porcine kidney protein extract), the DAO pharmacophore and the binding capacity of the putative inhibitory drugs by an *in silico* screening approach were defined. Subsequently the *in-vitro* enzymatic activity was determined in the presence of pharmacological doses of the different drugs and of some vitamins, using the UHPLC-FL method described by Comas-Basté et al (2019). Aminoguanidine, a specific DAO inhibitor, was used as a positive control.

All tested drugs showed the capacity to reduce the *in-vitro* DAO activity, although in different level depending on the compound (60-90% of reduction). n-Acetylcysteine exhibited the highest inhibitory capacity (>90%), followed by the widely used antihypertensive, verapamil. It is also noteworthy the potential of clavulanic acid to inhibit the degradation of histamine by DAO enzyme (>70%).

**Conclusions:** These results demonstrated that the intake of some widely used drugs could be a cause or enhancement factor of histamine intolerance, increasing the number of people susceptible to the adverse effects of dietary histamine.

## **Efecto antiinflamatorio de la fracción colónica de melanoidinas extraídas de la corteza de pan**

G. Gerardi, G. Salazar, P. Muñiz\*, V. Temiño, ML. Gonzalez-SanJose, M. Cavia-Saiz.

Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Burgos

(Pilar Muñiz, pmuniz@ubu.es)

**Contexto:** Las melanoidinas son abundantes en nuestra dieta, y sus efectos beneficiosos para la salud, resultan de gran interés por su bioactividad conocida. Los efectos positivos de las melanoidinas sobre la salud son sus funciones fisiológicas conocidas y principalmente se deben a la capacidad de regulación del estrés oxidativo celular por su actividad antioxidante. Diferentes estudios indican que en la absorción de las melanoidinas éstas pasan al colon donde pueden actuar sobre la microbiota intestinal, además de ser metabolizadas a compuestos de bajo peso molecular que posteriormente son absorbidos y ejercer efectos a nivel endotelial.

**Objetivos:** Estudio de la bioactividad y antiinflamatorio de la fracción bioaccesible de las melanoidinas obtenida por fermentación colónica *in vitro*.

**Métodos y resultados:** Las melanoidinas se obtuvieron a partir de corteza de pan, mediante digestión con la enzima proteolítica Pronase y ultrafiltración para obtener fracciones de alto peso molecular. La fracción colónica bioaccesible de las melanoidinas, se obtuvo por digestión gastrointestinal y posterior fermentación colónica. Se evaluó la biodisponibilidad y el efecto antiinflamatorio a nivel endotelial mediante un sistema transwell con células epiteliales Caco-2 y en co-cultivo con células endoteliales humanas (EA.hy926). El estudio reveló la capacidad de la fracción colónica de las melanoidinas, para atravesar la barrera gastrointestinal de las células Caco-2 sin alterar su permeabilidad, destacando un aumento en la capacidad antioxidante de las muestras biodisponibles. Asimismo, el estudio del efecto a nivel endotelial, demostró su capacidad antiinflamatoria, observándose un incremento en los niveles del Nrf2. Este resultado sugiere que las melanoidinas podrían tener un impacto positivo en la regulación de la inflamación celular, lo que contribuye a su perfil beneficioso para la salud

**Conclusiones:** Este estudio evidencia la biodisponibilidad de las melanoidinas y exhibe sus propiedades antiinflamatorias a nivel celular. Estos hallazgos respaldan la importancia de continuar investigando la función biológica de las melanoidinas en la dieta y su potencial impacto positivo en la salud.

## SESIÓN INOCUIDAD ALIMENTARIA

## **Empleo de polímeros dinámicos basados en películas de quitosano conjugadas reversiblemente con trans-2-hexenal para la conservación de fruta mínimamente procesada**

Esteve-Redondo, P., Heras-Mozos, R., López de Dicastillo, C., Gavara, R., Hernández-Muñoz, P.

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC), Paterna, Valencia, Spain.

(Esteve-Redondo, P., [pesteve@iata.csic.es](mailto:pesteve@iata.csic.es))

**Contexto:** Los estudios más recientes en envases activos antimicrobianos buscan controlar la liberación de compuestos volátiles naturales para inhibir el crecimiento microbiano en alimentos. Un enfoque novedoso es el empleo de enlaces covalentes reversibles que permiten el anclaje y la liberación a demanda del compuesto activo mediante la acción de uno o varios estímulos externos.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo ha sido diseñar un envase activo antimicrobiano que incorpore un sistema de liberación controlada de trans-2-hexenal para alargar la vida útil de una ensalada de frutas.

**Métodos y resultados:** Se desarrollaron películas de quitosano en las que se ancló trans-2-hexenal mediante la formación de iminas. Se caracterizaron las películas funcionalizadas con el aldehído, verificando la formación, y posterior reversibilidad de los enlaces formados mediante su hidrólisis en medios ácidos. La eficacia antimicrobiana se evaluó in vitro contra *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Botrytis cinerea*. Posteriormente, las películas se incorporaron en un envase de doble fondo de ácido poli-láctico (PLA), y se evaluó su eficacia antimicrobiana en una ensalada de frutas que incluía piña, melón y uva, monitoreando su vida útil a 4 °C durante 12 días.

Las películas demostraron un efecto microbicida in vitro contra los microorganismos utilizados, siendo el exudado de la fruta recogido en el fondo del envase el que promovió la hidrólisis del enlace imina y la liberación del aldehído. La carga microbiana de la fruta almacenada se mantuvo dentro de los niveles cuantitativos de calidad microbiológica durante el almacenamiento, aunque, la fruta envasada con el activo tuvo una menor carga microbiológica. A día 12, se encontraron diferencias notables entre la fruta envasada con y sin el activo. La fruta control alcanzó valores de 5.2 log UFC/g fruta para mohos, levaduras y recuentos mesófilos mientras que este valor fue de alrededor de 2.9 log UFC/g fruta para la fruta envasada con películas de trans-2-hexenal.

**Conclusiones:** El envase activo desarrollado, utilizando películas de quitosano con trans-2-hexenal anclado mediante la formación de enlaces imina, se revela como una estrategia eficaz para prevenir el crecimiento potencial de microorganismos en fruta cortada y alargar su vida útil.

## **Estimación de la exposición a Acrilamida, Hidroximetilfurfural y alcohol furfurílico, mediante la ingesta de café en la población de Neiva-Colombia**

Jiménez-ochoa, Jessica P.<sup>1</sup>, Barrios-Rodríguez, Yeison Fernando<sup>1,3</sup>, Medina -Orjuela, Maria. E. <sup>1</sup>, Amorocho-Cruz, CM<sup>1</sup>, Carranza, Carlos<sup>2</sup>, Girón-Hernández, Joel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Surcolombiano de Investigación en Café (CESURCAFÉ), Universidad Surcolombiana, Av. Pastrana Borrero Carera 1, 410001. Neiva, Colombia <sup>2</sup>Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente, Universidad Nacional Abierta a Distancia, Bogotá, Colombia <sup>3</sup>i-Food, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46021 Valencia, España <sup>4</sup>Department of Applied Sciences, Faculty of Health and Life Sciences, Northumbria University, NE1 8ST Newcastle Upon Tyne, Reinonido

(Jessica Paola Jiménez Ochoa, Jessica.jimenez@usco.edu.co)

**Contexto:** Los contaminantes neo-formados (NFCs) como la acrilamida (AA), hidroximetilfurfural (HMF) y alcohol furfurílico (FFA), se forman durante el tostado del café. Al ser la bebida de café un alimento de alto consumo puede representar un riesgo de exposición a NFCs. Esto ha sido punto de atención para la comunidad científica en los últimos años, interesándose por la estimación de la exposición mediante la ingesta de alimentos.

**Objetivos:** Estimar la exposición a AA, HMF y FFA, mediante la ingesta de café, en la población de Neiva-Colombia

**Métodos y resultados** Se aplicó una encuesta a una muestra poblacional a personas mayores de 18 años en Neiva-Colombia (726), recolectando datos sociodemográficos y de consumo de café, agrupados por género (femenino- Masculino) y edad (18-29, 30-39, 40-49, 50-62 y >63 años). Adicionalmente, el contenido de AA en las bebidas de café (15 muestras) fue determinado por GC-MS/MS, mientras HMF y FFA se determinó mediante HPLC-DAD, ambas validadas internamente. La ingesta diaria estimada (EDI) se calculó a partir del consumo de café y concentración de cada NFCs. El EDI de AA fue utilizado para calcular el MOE. Los valores de P95 para el EDI en AA, HMF y FFA fueron 0,099  $\mu\text{g kgbw}^{-1} \text{day}^{-1}$ , 105109,3  $\mu\text{g kgbw}^{-1} \text{day}^{-1}$  y 3277,85  $\mu\text{g kgbw}^{-1} \text{day}^{-1}$ , respectivamente.

El MOE para efectos de neuropatía periférica sólo fue menor al umbral de 10000, en el rango de edad >63 años. Por otro lado, el valor para neoplásicos (3582,51) estuvo por debajo del umbral en la totalidad de la población.

**Conclusiones:** Este estudio permitió evidenciar que la población de Neiva-Colombia puede estar expuesta a sufrir efectos neoplásicos; como también que la población en el rango de edad >63 años podría estar expuesta a sufrir efectos de neuropatía periférica debido a la ingesta de AA (MOE<10000). Adicionalmente, toda la población está expuesta a FFA (IDE>500  $\mu\text{g kgbw}^{-1} \text{day}^{-1}$ ) y HMF (IDE>540  $\mu\text{g day}^{-1}$ ). Lo anterior evidencia que es necesario desarrollar medidas de mitigación de estos compuestos durante los procesos de tostado de café, para disminuir el riesgo de exposición en la población mediante la ingesta de la bebida de café.

## **Estimación del riesgo relativo asociado a la presencia de diferentes cepas de *Salmonella* en zumo de naranja**

Gutiérrez, María<sup>1</sup>, Guillén, Silvia<sup>1</sup>, Mañas, Pilar<sup>1</sup>, Cebrián, Guillermo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA). Zaragoza, España.

(María Gutiérrez, m.gutierrez@unizar.es)

**Contexto:** La relevancia de *Salmonella* en el contexto alimentario es de sobra conocida. Los alimentos que pueden vehicularla incluyen los huevos y la carne, pero también muchos de origen vegetal, como la fruta y sus zumos. La alta diversidad y capacidad de adaptación de *Salmonella*, junto a la tendencia hacia la producción de zumos mínimamente procesados, hacen necesario el desarrollo de herramientas predictivas capaces de analizar la cadena completa de producción, distribución y consumo de estos productos, para así poder reducir el riesgo asociado a este patógeno en los mismos. En este contexto, la evaluación cuantitativa de riesgos basada en modelos probabilísticos ofrece una visión más integrada y real, además de tener en cuenta la variabilidad e incertidumbres asociadas al proceso.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue estimar y comparar el riesgo relativo de diferentes cepas de *Salmonella* en zumo de naranja, a través de la generación de un modelo probabilístico basado en la simulación de Monte Carlo.

**Métodos y resultados:** Se caracterizó la supervivencia de nueve cepas de *Salmonella* a lo largo de una cadena simplificada dividida en cinco módulos, y que incluyen el procesado del zumo con UV-C, su almacenamiento, y finalmente una simulación del tránsito gastrointestinal e invasión del epitelio intestinal simulado con células Caco-2. También se estudió la influencia de distintos parámetros como la dosis, pH del zumo, y la temperatura, así como la existencia o no de interacciones entre los módulos.

A partir de los resultados obtenidos se construyeron diferentes modelos, determinísticos y probabilísticos, que permitieran evaluar el riesgo relativo que supondría cada cepa en varios escenarios pre-fijados. Los resultados revelaron que la cepa más resistente al UV-C y al ácido no era la que suponía un mayor riesgo al final de la cadena, y que la interacción con el huésped es igualmente decisiva.

**Conclusiones:** Se consiguió diseñar un modelo probabilístico basado en el método de Monte Carlo que permitía hacer una estimación del riesgo asociado a cada cepa mucho más robusta que la de los modelos determinísticos (habituales de la industria alimentaria), evidenciando la relevancia de las interacciones entre los módulos para una adecuada predicción del comportamiento de las diferentes cepas.

## Detección de genes de micotoxinas como herramienta para la identificación de *Penicillium* spp. aislados de quesos madurados

Mareze, J.<sup>1</sup>, Álvaro Llorente, L.<sup>2</sup>, Ribeiro, D.<sup>1</sup>, Pintor-Cora, A.<sup>1</sup>, Alegría, Á.<sup>1</sup>, Rodríguez Calleja, J.M.<sup>1</sup>, Santos J. A.<sup>1</sup>, López Díaz, T.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Higiene y Tecn. de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, U. de León, España. <sup>2</sup>Servicio de Microbiología, Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria (IRYCIS), Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

(Teresa María López Díaz, teresa.lopez@unileon.es)

**Contexto:** Dentro del género *Penicillium*, el subgénero *Penicillium* es el de mayor importancia en alimentos, por su potencial alterante y micotoxigénico. Este subgénero es también, con diferencia, el más difícil de identificar, debido a las numerosas especies que incluye y las escasas diferencias morfológicas entre muchas de ellas. Según la bibliografía y estudios previos realizados por los autores, existe una especie dominante en el deterioro del queso, *P. commune*, importante productor de ácido ciclopiazónico (CPA). Otras micotoxinas aisladas del queso son el ácido micofenólico, la roquefortina C, la toxina PR, la isofumigaclavina A, el penitrem, la patulina (PAT), el ácido penicílico y la ocratoxina A (OTA).

**Objetivos:** En el presente trabajo se analizaron aislados de *Penicillium* procedentes de quesos madurados (de pasta prensada, alterados y no alterados) en busca de la presencia de genes asociados a la producción de CPA, OTA y PAT (micotoxinas incluidas en la identificación).

**Métodos y resultados:** La identificación a nivel de especie se logró mediante un enfoque polifásico (caracterización morfológica, análisis de extrólitos y secuenciación de ADN). Del total de 21 aislados, *P. commune* fue la especie encontrada con mayor frecuencia (47,6%). Todos los aislados identificados y 2 cepas de referencia (*P. commune* y *P. verrucosum*) fueron amplificadas utilizando cebadores específicos para los genes *dmaT* (CPA), *otanPS* (OTA) e *idh* (PAT). Nuestros resultados mostraron que todas las cepas de *P. commune* (11/11, incluyendo una cepa de referencia), productoras de CPA, eran portadoras del gen *dmaT*. Por otro lado, 9/11 cepas de *P. commune*, 2/3 de *P. solitum* y 1/1 *P. melanoconidium* (no productores de PAT), además de 1/2 *P. expansum* y 1/1 *P. griseofulvum* (productores de PAT), presentaron el gen *idh*. Finalmente, respecto al gen *otanPS*, sólo la cepa de referencia de *P. verrucosum* (productora de OTA) resultó positiva y, sin embargo, en una cepa de *P. nordicum*, que es productor de OTA, no se ha detectado el gen, hasta el momento.

**Conclusiones:** En cuanto al gen *dmaT*, fue amplificado en todos los productores de CPA (100%) y, entre los no productores de OTA, no se encontró el gen *otanps*, dando un resultado que podría tener utilidad como análisis complementario para identificar cepas de *Penicillium* micotoxigénicas. Respecto al gen *idh*, el hecho de hallarse en no productores de la patulina, es de interés, por inesperado, y está siendo investigado por los autores.

## Evaluation of *Oenococcus oeni* laccase ability to reduce ochratoxin A and volatile phenols in synthetic wine

Tania Paniagua Martínez<sup>1,2</sup>, Isidoro Olmeda<sup>3</sup>, José Pérez-Navarro<sup>2,4</sup>, Isabel Pardo<sup>3</sup>, Sergi Ferrer<sup>3</sup>, Sergio Gómez-Alonso<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Av. Camilo José Cela, 10, 13071 Ciudad Real,. <sup>2</sup>Grupo de Enología y Productos Naturales, Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada (IRICA), Ciudad Real, <sup>3</sup>ENOLAB, Departamento de Microbiología y Ecología, Instituto BiotecMed, Universidad de Valencia, Burjassot, España. <sup>4</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Ronda de Calatrava, 7, 13071, Ciudad Real, España.

(Tania Paniagua Martínez, Tania.Paniagua@uclm.es)

**Contexto:** There is growing concern about the presence of toxic substances in wines that could have negative impacts on human health or affect wine quality. As a result, alternative strategies such as bioprotection, are being sought to reduce or eliminate these substances. Ochratoxin A is a mycotoxin that poses a risk to human health due to its carcinogenic, teratogenic and immunosuppressive effects, among others. In contrast, volatile phenols are compounds responsible for the so-called 'Brett character', which can be found in wines spoiled by *Brettanomyces* spp., giving the wine aromas reminiscent of burnt plastic or horse sweat. The use of oxidase enzymes laccases has been investigated in wine industry to reduce or eliminate these undesirable substances and ensure the quality and safety of the product.

**Objetivos:** The main objective of this research was to study the degradative effect of *O. oeni* laccase on ochratoxin A and 4-ethylphenol and 4-ethylguaiaicol volatile phenols, both directly and in presence of different phenolic compounds acting as redox mediators. The study evaluated the influence of the reaction medium (acetate buffer and synthetic wine) on the degradation capacity of all three compounds, as well as the effect of different oenological factors on the ability to degrade ochratoxin A.

**Métodos y resultados:** Samples were individually prepared for each substrate using *O. oeni* laccase and various redox mediators in both reaction media. Mixtures were agitated for 24 hours. Additionally, several conditions of pH, ethanol, SO<sub>2</sub> and phenolic composition were tested in acetate buffer. Ochratoxin A was identified using HPLC-DAD-QTOF-MS, whilst volatile phenols samples were analyzed by GC-MS. OTA degradation was most effective when using (+)-catechin, (-)-epicatechin and ferulic acid mediators. Laccase was able to degrade up to 94% of 4-ethylphenol in the presence of ABTS, while 4-ethylguaiaicol was directly degraded by *O. oeni* laccase. In synthetic wine, there was a significant decrease in the degradation of all substrates compared to the buffer medium. Regarding oenological factors, better results were obtained for OTA degradation when the ethanol, SO<sub>2</sub>, and phenolic compound contents were lower.

**Conclusiones:** Although lower degradation results were obtained when reaction medium conditions were more wine similar, the reduction of these three compounds by the application of this enzyme could constitute an alternative method to improve the health and sensory characteristics of wines.

## Determinación de alcaloides tropánicos y pirrolizidínicos en infusiones de flores comestibles deshidratadas

Fernández-Pintor, Begoña, Morante-Zarcelo, Sonia, Sierra, Isabel

Universidad Rey Juan Carlos, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Departamento de Tecnología Química y Ambiental, Área de Química Analítica

(Begoña Fernández-Pintor, begona.fernandez@urjc.es)

**Contexto:** El consumo de flores comestibles como el hibisco, las rosas o la caléndula ha experimentado un notable aumento debido a las propiedades beneficiosas que aportan al organismo ya que algunas de ellas presentan compuestos fenólicos, antioxidantes, vitaminas y minerales. Una de las formas de consumo de este grupo de nuevos alimentos es en su versión desecada, a través de infusiones. No obstante, a pesar de los beneficios mencionados, estos productos pueden contener ciertos tóxicos naturales como los alcaloides tropánicos (TAs) o pirrolizidínicos (PAs) debido a una posible contaminación cruzada con plantas productoras como *Senecio vulgaris* o *Datura stramonium*. Los efectos tóxicos asociados al consumo de estos compuestos incluyen taquicardias, delirios, daño hepático e incluso cáncer, representando un riesgo grave para la salud humana.

Actualmente, el contenido de TAs y PAs en infusiones se ha regulado en el Reglamento (UE) 2023/915, y se hace necesario desarrollar métodos de análisis para estos tóxicos en este tipo de muestras poco estudiadas hasta la fecha.

**Objetivos:** El presente estudio se centra en la determinación de PAs y TAs en infusiones de flores comestibles mediante la purificación previa con una técnica de microextracción ( $\mu$ SPEed<sup>®</sup>) y el análisis con UHPLC-MS/MS.

**Métodos y resultados:** Para llevar a cabo este estudio, se optimizó un protocolo para la purificación de ambas familias de toxinas con  $\mu$ SPEed<sup>®</sup> obteniéndose un procedimiento rápido y efectivo que tan solo conlleva el uso de 700  $\mu$ L de metanol y 700  $\mu$ L de infusión, lo cual contribuye a la sostenibilidad del método. El análisis se realizó mediante UHPLC-MS/MS en un tiempo de 15 minutos. El método se validó correctamente en términos de precisión, exactitud, linealidad, selectividad, sensibilidad y efecto matriz y se aplicó al análisis de veinte muestras de infusiones de flores de diferentes familias obteniendo contaminación de TAs en las muestras de pensamiento y flor eléctrica y de PAs en la muestra de azahar.

**Conclusiones:** Las flores comestibles son un grupo de alimentos relativamente nuevo que requiere el desarrollo de nuevas metodologías de análisis que permitan evaluar que se tratan de alimentos seguros cuyo consumo no conlleve un riesgo para la salud humana.

## **Estudio de la efectividad de ácidos orgánicos para inhibir el crecimiento de levaduras alterantes en aceitunas de mesa**

Rus-Fernández, Patricia<sup>1</sup>, Güerri, Ángela, Fuentes, Ana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería de Alimentos – FoodUPV, Universitat Politècnica de València, España

(Rus-Fernández, Patricia; patrufer@upv.edu.es)

**Contexto:** La aceituna de mesa es un alimento clave en la dieta mediterránea. Sus alteraciones más comunes son principalmente producidas por el desarrollo microbiano y pueden afectar a la textura, el sabor y/o el aroma del fruto. El desarrollo de levaduras alterantes puede provocar daño en el producto por la producción de CO<sub>2</sub> y degradación de su estructura. Para evitar estos problemas, la industria de elaboración y comercialización de aceitunas de mesa emplea tratamientos térmicos y aditivos conservantes. Sin embargo, los tratamientos térmicos presentan inconvenientes como el coste energético o un impacto negativo sobre la calidad del fruto y la alteración de los materiales de envasado; mientras que el empleo de aditivos es cada vez más rechazado por un importante sector de la población.

**Objetivos:** El objetivo del trabajo es evaluar el impacto de diferentes ácidos orgánicos débiles (ácido cítrico, láctico, acético y tartárico) sobre el crecimiento de levaduras alterantes aisladas en aceitunas de mesa, como alternativa a los sistemas de conservación convencionales.

**Métodos y resultados:** Para alcanzar el objetivo planteado, se llevó a cabo un ensayo de susceptibilidad microbiana donde se evaluó el efecto de los diferentes ácidos, solos y combinados, a diferentes valores de pH frente a levaduras aisladas de un lote de aceitunas de mesa que presentaban signos de deterioro. Los resultados obtenidos mostraron que el ácido acético fue el más efectivo para inhibir el crecimiento de ambos microorganismos. Además, se evidenció que el pH del medio también ejerce un importante efecto independientemente del ácido empleado, de forma que un valor de pH inferior al valor pKa del ácido aumentó la efectividad. La combinación de los ácidos más efectivos, ácido acético y ácido láctico, fue indiferente para la inhibición de las levaduras alterantes y no supuso ninguna ventaja frente al empleo de los ácidos de manera individual.

**Conclusiones:** Entre los ácidos evaluados, el ácido acético ha demostrado una mayor capacidad antimicrobiana sobre las levaduras alterantes de aceitunas de mesa, debido principalmente al bajo grado de disociación que presenta en condiciones de pH próximas a los valores de pH característicos de las aceitunas de mesa.

## Influencia en el patrón de resistencia de *Listeria monocytogenes* tras la exposición a dosis subletales de cloruro de benzalconio

Vega Sánchez, Aminta<sup>1</sup>, Rodríguez-Jerez, José Juan<sup>1</sup>, Ripolles-Avila, Carolina<sup>1</sup>

Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona

(Aminta Vega Sánchez, aminta.vega@autonoma.cat)

**Contexto:** *L. monocytogenes* es capaz de persistir como biofilms durante largos periodos de tiempo en la industria alimentaria. Un desafío que plantea el patógeno es la resistencia celular a antimicrobianos que puede adquirir cuando se expone a los mismos. Al usar desinfectantes para su eliminación se debe tener en cuenta la concentración mínima inhibitoria (MIC) ya que, si se realiza un uso inadecuado, se pueden inducir resistencias. Por ello, resulta esencial evaluar el comportamiento de los patógenos tras ser expuestos al agente de control (*i.e.* desinfectante) para ver su efectividad y posible adquisición de resistencias a largo plazo.

**Objetivos:** El objetivo del presente estudio fue caracterizar el comportamiento de distintas cepas de *L. monocytogenes* tras la exposición a cloruro de benzalconio (BKC).

**Métodos y resultados:** Se evaluó la MIC y la concentración mínima bactericida (MBC) y, posteriormente, el patógeno se expuso a dosis subletales del mismo (*i.e.* 1/2 MIC) para evaluar la influencia de dichas dosis sobre su MIC y MBC originales, influencia en formación de biofilms, cambios en hidrofobicidad celular y susceptibilidad a antibióticos. Los resultados mostraron que las cepas expuestas a BKC aumentaron entre 0,5 y 1 vez más su MIC y MBC original (*i.e.* cepa salvaje), indicando una tolerancia al biocida. La formación de biofilms no se vio influenciada por la exposición a dosis subinhibitorias ( $P > 0,05$ ), demostrando una carga celular, estructura y matriz similares a las obtenidas por las cepas salvajes. La hidrofobicidad celular no se modificó en categoría (*i.e.* débil) aunque se observaron diferencias en cuanto al porcentaje de afinidad, siendo las cepas expuestas más hidrofóbicas. Este hecho tiene implicaciones directas en la posible adhesión a superficies que tengan naturaleza hidrofóbica, especialmente en las fases iniciales. Finalmente, se obtuvieron cambios en el patrón de susceptibilidad a antibióticos de distintas familias, destacando entre ellas a las cefalosporinas, betalactámicos, sulfonamidas, tetraciclinas, macrólidos, glucopéptidos y rifamicinas, demostrando fenómenos de co-resistencia.

**Conclusiones:** La exposición a dosis subletales de BKC en *L. monocytogenes* induce a fenómenos de tolerancia al propio biocida. Los resultados no solo revelan su comportamiento e impacto al entorno industrial, sino que también a seguir evaluando alternativas para su eliminación a futuro.

## Antimonio en bebidas embotelladas en PET: Estudios de migración

Carneado, Sergio; López-Sánchez, José Fermín; Sahuquillo, Ángeles

Secció de Química Analítica, Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica, Facultat de Química, Universitat de Barcelona

(José Fermín López Sánchez, fermin.lopez@ub.edu)

**Contexto:** El uso de PET para el envasado de alimentos está creciendo más rápido que el de cualquier otro plástico. Una de las sustancias comúnmente utilizadas en la fabricación de PET es el trióxido de antimonio, catalizador más importante utilizado en el proceso de polimerización del plástico. Investigaciones que determinaron la presencia de Sb en agua embotellada con PET concluyeron que se debía a su migración desde el plástico.

**Objetivos:** Estudiar los factores que afectan la migración de antimonio desde el PET a bebidas envasadas en él, considerando el tipo de plástico, factores cinéticos (tiempo y temperatura) y tipo de matriz (agua y zumos).

**Métodos y resultados:** En la bibliografía se describe que en el zumo pueden estar presentes especies de antimonio diferentes a las presentes en el agua debido a la formación de complejos con los ácidos cítrico y/o málico. Así, previamente, se optimizó un método de análisis con LC-ICP-MS desarrollado previamente para el análisis de agua. En los estudios de migración, se evaluó, en primer lugar, el efecto de la temperatura y el tiempo de almacenamiento en zumos de piña y melocotón. Se consideraron temperaturas de almacenamiento de 4 a 60 °C y tiempos de almacenamiento de hasta 60 días. En segundo lugar, para comprender el papel tanto del tipo PET como de la matriz, se consideró un experimento de migración cruzada intercambiando matrices y contenedores. Dado que hay poca información sobre la especiación de antimonio, la determinación del Sb total y de las especies presentes se evaluó en todos los experimentos, abordando tanto su identificación como su cuantificación.

**Conclusiones:** En lo relativo a los factores cinéticos (temperatura y tiempo) que afectan la migración de antimonio del PET, la temperatura es la variable principal, ya que cuanto mayor es durante el almacenamiento de muestra, más antimonio migra hacia la solución, siendo el antimonio (III) la principal especie observada durante todo el experimento de migración. Adicionalmente, los experimentos de migración cruzada indicaron que el comportamiento de la migración del antimonio sólo puede explicarse considerando tanto la composición de la matriz (contenido) como las características del envase (PET).

## Identificación de puntos de contaminación y de los microorganismos responsables de la alteración de productos de mazapán

Viveros-Lizondo, Noelia<sup>1</sup>, García-Flores, María<sup>1</sup>, García-Béjar, Beatriz<sup>1</sup>, Arévalo-Villena, María<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, España

(Noelia Viveros Lizondo, noelia.Viveros@uclm.es)

**Contexto:** Una empresa dedicada a la fabricación de mazapanes y dulces artesanos, enfrenta un problema persistente en diferentes campañas de contaminación microbiana en diversos productos terminados de mazapán. Las anomalías identificadas incluyen hinchamiento del envase, distintivo olor similar al petróleo y alteraciones en color y textura.

**Objetivos:** Evaluación microbiológica exhaustiva de las muestras involucradas y determinación del microorganismo responsable de las alteraciones, así como identificar puntos específicos de contaminación en la cadena de producción.

**Métodos y resultados:** Se tomaron muestras de los productos de mazapán alterados y de las materias primas para realizar el recuento y aislamiento de microorganismos presentes. Se pesaron 10 g de producto, homogeneizándose con caldo YPD. Se sembraron en placas de YPD utilizando un sembrador automático en espiral. Además, se evaluó la microbiota presente en las instalaciones (superficies de trabajo y equipos) mediante el muestreo con hisopos estériles y la siembra directa en placas de YPD. Todas las placas se incubaron a 30°C/48 horas, de los cultivos crecidos, se aislaron las colonias de bacterias y levaduras mediante la técnica de 3 giros. Para la diferenciación e identificación de cultivos puros, se aplicaron las técnicas RAPD-PCR, PCR-RFLP y secuenciación.

Los resultados mostraron que las muestras de materias primas y superficies poseían niveles de aerobios mesófilos adecuados, excepto las almendras, que presentaron una carga microbiana superior a lo permitido. Para solventar el problema, se evaluó la eficacia de un tratamiento, obteniendo resultados satisfactorios. Respecto a la presencia de levaduras, fue mínima, encontrándose cinco géneros diferentes. En cuanto a los productos alterados de mazapán, existían cuatro géneros de bacterias (*Kocuria sp*, *Bacillus sp*, *Rothi sp*, y *Paenibacillus sp*) y todos los aislados de levaduras pertenecían a una misma cepa: *Zygosaccharomyces rouxii*, encontrándose en una concentración de 104-106 UFC/g.

**Conclusiones:** La carga microbiana de las superficies y materias primas resultó adecuada, excepto las almendras, sobre las que se aplicó un tratamiento de choque que resultó eficaz. Todos los productos alterados presentaron un recuento microbiano elevado, con una única cepa de levadura: *Z. rouxii*., siendo la responsable de la alteración microbiana detectado por la empresa en el producto de mazapán terminado.

## Evaluación de la calidad micótica del ambiente y productos de mazapán

Viveros-Lizondo, Noelia<sup>1</sup>, García-Béjar, Beatriz<sup>1</sup>, Arévalo-Villena, María<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, España

(Noelia Viveros Lizondo, noelia.viveros@uclm.es)

**Contexto:** Una empresa dedicada a la fabricación de mazapanes y dulces artesanos enfrentó un problema de contaminación por mohos en productos de mazapán; principalmente en aquellos elaborados con edulcorantes. Las anomalías identificadas incluyen presencia de mohos, pérdida de humedad, olores anómalos y consumo de los gases del envoltorio.

**Objetivos:** Aislar e identificar los mohos responsables de la alteración y evaluar la calidad microbiológica de la atmósfera de las salas; identificar el origen y la causa de la contaminación y comprobar la eficacia del conservante utilizado en la elaboración de los productos.

**Métodos y resultados:** Los productos presuntamente contaminados se agruparon según el edulcorante (fructosa o sacarosa) y lote de procedencia. Las muestras se homogeneizaron con el stomacher y se sembraron en placas rosa de bengala con cloranfenicol, a 25°C con alta humedad 7/10 días. Se identificaron 5 morfologías diferentes, siendo 4 del género *Aspergillus* sp. y una de *Penicillium* sp. (99% de confianza).

Paralelamente, se muestreó el ambiente (sala de producción y envasado) utilizando un muestreador de aire de control microbiológico. Los aislados obtenidos tras la incubación (mismas condiciones) presentaron 6 morfologías diferentes, 5 pertenecientes al género *Penicillium* sp. y una *Aspergillus* sp. (99% de confianza).

Se observó que los aislados de productos y ambiente pertenecían a las mismas especies, con cuatro cepas ambientales coincidiendo con las del producto.

Finalmente, al conocer el cambio de proveedor del ácido sórbico utilizado en la empresa como agente antimicrobiano, se comprobó la eficacia mediante un análisis con diferentes concentraciones para estimar la dosis mínima inhibitoria. Los resultados (1000 y 1250 ppm) estuvieron por debajo de la dosis permitida (2000 ppm), siendo la utilizada durante la producción 700 ppm.

**Conclusiones:** Los mohos aislados, tanto del ambiente como de los productos, pertenecen a los géneros *Penicillium* y *Aspergillus*. Existe una mayor incidencia de contaminación en los productos edulcorados, posiblemente atribuible a un incremento de la actividad del agua.

Los problemas microbiológicos encontrados se deben, probablemente a una contaminación de los mohos presentes en el ambiente y no al cambio de proveedor del ácido sórbico, aunque el conservante A es más efectivo a una dosis menor.

## Determinación mediante HPLC-MS/MS de alcaloides tropánicos en alimentos infantiles a base de cereales utilizando sílice MCM-41 funcionalizada como adsorbente de SPE

Fernando L. Vera-Baquero, Damián Pérez-Quintanilla, Sonia Morante-Zarcelero, Isabel Sierra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología Química y Ambiental, E.S.C.E.T, Universidad Rey Juan Carlos, C/Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, España

(Fernando L. Vera-Baquero, [fernando.vera@urjc.es](mailto:fernando.vera@urjc.es))

**Contexto:** Las preocupaciones en torno a la presencia de toxinas naturales en alimentos y en especial de los alcaloides tropánicos (TAs) se derivan de sus efectos perjudiciales para la salud (cardiovasculares, respiratorios, etc). Estas toxinas se han detectado en alimentos a base de cereales y pseudocereales, principalmente por problemas de contaminación cruzada con malas hierbas durante el cosechado. Siendo estas materias primas la base de la alimentación infantil en la elaboración de papillas, esta contaminación y sus efectos se hace especialmente preocupante. Es por lo que, muy recientemente el reglamento 2023/915 establece límites máximos de 1 µg/Kg para atropina y escopolamina en alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad que contengan mijo, sorgo, alforfón o sus productos derivados siendo necesario el desarrollo de métodos que permitan avanzar en su control.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo es analizar la presencia de atropina y escopolamina en productos comerciales elaborados a base de cereales dirigidos a la población infantil. Para ello, se ha empleado una sílice funcionalizada con grupos sulfónicos, MCM-41-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>, para la extracción y preconcentración mediante extracción en fase sólida (SPE) de los analitos antes de su análisis mediante HPLC-MS/MS.

**Métodos y resultados:** El método optimizado consistió en una extracción sólido-líquido en condiciones acidificadas (etanol 1% HCl), seguida de purificación y preconcentración mediante SPE de intercambio catiónico, con 75 mg de sílice MCM-41-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>, como fase sólida y elución con 6 mL de metanol (5% NH<sub>3</sub>). El extracto se evaporó y reconstituyó para su análisis mediante HPLC-MS/MS con detector de triple cuadrupolo en un tiempo total de 5 minutos. El método fue correctamente validado, obteniéndose valores de recuperación entre el 88 y 98% y límites de detección de 0,002 µg/L y 0,04 µg/L para atropina y escopolamina, respectivamente. Su aplicación al análisis de muestras comerciales de alimentos infantiles elaborados con diferentes tipos de cereales reveló la presencia de atropina y escopolamina en concentraciones que superan los límites de cuantificación del método.

**Conclusiones:** La falta de investigaciones previas sobre la presencia de TAs en este tipo de alimentos y los resultados encontrados revelan la importancia de este tipo de trabajos para mejorar la seguridad de los productos infantiles y contribuir a la estimación de la ingesta de estas toxinas que permita evaluar sus posibles impactos en la salud.

## **Desarrollo de una estrategia de biocontrol en aceitunas de mesa**

Rus-Fernández, Patricia<sup>1</sup>, Fuentes, Ana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería de Alimentos – FoodUPV, Universitat Politècnica de València, España

(Patricia Rus-Fernández, patrufer@upv.edu.es)

**Contexto:** Los métodos habituales empleados para la conservación de aceitunas de mesa son la adición de conservantes, el uso de la refrigeración o los tratamientos térmicos como la pasteurización o la esterilización. Los tratamientos térmicos son muy eficaces para destruir o inactivar microorganismos, sin embargo, presentan inconvenientes sobre algunos materiales de envasado, como el formato doypack, y el impacto sobre las características sensoriales del producto. En esta línea se han desarrollado alternativas de “etiqueta limpia” con el uso de bacterias ácido lácticas como cultivos bioprotectores. Se ha demostrado su potencial como agentes bioconservantes en otros productos, sin embargo, su efectividad puede verse comprometida por la carga microbiana inicial de la muestra.

**Objetivos:** El objetivo del estudio es determinar cuál es el tratamiento térmico mínimo efectivo previo a una inoculación de un cultivo bioprotector para garantizar la estabilidad microbiológica y fisicoquímica de las aceitunas de mesa.

**Métodos y resultados:** Para alcanzar el objetivo planteado, se estudió el efecto de diferentes tratamientos térmicos sobre la carga microbiana de aceitunas de mesa y su posterior inoculación con un cultivo bioprotector sobre la calidad de aceitunas de mesa. Tras el tratamiento, el producto se almacenó a temperatura ambiente y se comprobó la estabilidad microbiológica y fisicoquímica durante un periodo breve de almacenamiento. La población microbiana alterante se destruyó tras un tratamiento térmico de 25 s a una temperatura efectiva de 75 °C. Asimismo, el cultivo protector se mantuvo a un nivel adecuado en el producto, demostrando su supervivencia bajo las condiciones típicas de pH y acidez en el producto. Dicha estrategia de bioconservación no afectó negativamente a la calidad organoléptica del producto.

**Conclusiones:** La combinación secuencial de un tratamiento térmico mínimo efectivo seguido de una inoculación con un cultivo bioprotector fue adecuada para garantizar la estabilidad microbiana y fisicoquímica del producto, sin afectar a su calidad sensorial.

## Estudio del contenido de arsénico en algas comestibles y su evaluación de riesgos para la salud

Morales-Rodríguez, Alba<sup>1,2,3</sup>; Yu, Yanli<sup>4</sup>; Zhou, Guangming<sup>5</sup>; Barrón, Dolores<sup>1,3</sup>; Sahuquillo, Àngels<sup>2,6</sup>; López-Sánchez, José Fermín<sup>2,6</sup>

<sup>1</sup> Dep. Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia. Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació. Universitat de Barcelona. Barcelona, Spain. <sup>2</sup> Dep. Enginyeria Química i Química Analítica. Facultat de Química. Universitat de Barcelona. Barcelona, Spain. <sup>3</sup> Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària. Universitat de Barcelona (INSA-UB, Recognized as a Maria de Maeztu Unit of Excellence grant (CEX2021-001234-M)). <sup>4</sup> Green Intelligence Environmental School, Yangtze Normal University, Chongqing, China. <sup>5</sup> School of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest University. Chongqing, China. <sup>6</sup> Institut de Recerca de l'Aigua. Universitat de Barcelona (IdRA-UB).

(Alba Morales-Rodríguez, alba.morales@ub.edu)

**Contexto:** En la última década se ha incrementado el consumo de algas en las dietas europeas. Dado que los seres humanos son especialmente sensibles a la exposición al arsénico, es obligatorio un estricto control de las algas más consumidas, ya que es bien conocido que algunas especies acumulan importantes cantidades de este elemento.

**Objetivos:** Estudiar los contenidos totales de arsénico y de las especies de arsénico en veinticinco algas de cinco orígenes diferentes que se pueden adquirir en tiendas especializadas en la ciudad de Barcelona para evaluar la ingesta de arsénico en función del consumo, EDI (Estimated Daily Intake) y determinar los THQ (Target Hazard Quotient) y los TCR (Target Cancer Risk).

**Métodos y resultados:** Las algas seleccionadas incluyeron los géneros Phaeophyta (alga parda), Chlorophyta (alga verde) y Rhodophyta (alga roja). Para el análisis del contenido total de arsénico se ha realizado una digestión en medio ácido con microondas y determinación por ICP-MS. Para el análisis de las especies se realizó una extracción con agua y la posterior determinación por LC-ICP-MS. Los mayores contenidos de arsénico total se observaron en algas del género Phaeophyta en el intervalo de 11 a 162 mg·kg<sup>-1</sup> de peso seco. En relación con la especiación, se encontró que los arsenozúcares eran la especie de arsénico predominante en la mayoría de las algas marinas, representando hasta el 99,7% del arsénico total en algunas muestras. También se observó que en algunas especies predominaba el arsénico inorgánico, arsenito y arseniato, formas más tóxicas de este elemento.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta los contenidos de arsénico inorgánico se evaluaron los valores de ingesta diaria, EDI, de las algas estudiadas y se calcularon los valores de THQ y TCR. Las algas marinas mostraron un riesgo bajo de ingesta de arsénico, excepto las muestras de la especie *Hizikia fusiforme* con valores de THQ y TCR elevados incluso para ingestas bajas.

## Evaluación de la formación de biofilms de *Listeria monocytogenes* ST-388, la cepa causante del mayor brote de listeriosis en España

Vega Sánchez, Aminta, Rodríguez-Jerez, José Juan, Ripolles-Avila, Carolina

Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona

(Aminta Vega Sánchez, aminta.vega@autonoma.cat)

**Contexto:** *Listeria monocytogenes* es uno de los agentes biológicos de mayor importancia en transmisión de enfermedades de origen alimentario en la Unión Europea (EFSA-ECDC 2022). La preocupación de las autoridades sanitarias por este patógeno, además, aumenta tras la aparición de brotes epidémicos como el originado en el 2019 en España, con más de 200 casos de personas infectadas, lo que provocó una fuerte crisis sanitaria (CCAES 2019). La cepa causante fue *L. monocytogenes* ST-388, una cepa poco estudiada y cuya caracterización cobra relevancia actualmente.

**Objetivos:** Evaluar la influencia del tiempo en la consolidación de biofilms maduros de *L. monocytogenes* ST-388 para seleccionar un tiempo como modelo de formación.

**Métodos y resultados:** Se generaron biofilms según el modelo descrito por Ripolles-Avila et al., (2018) y se evaluaron tanto por método indirecto de recuento y microscopía de epifluorescencia directa (DEM). Los tiempos de formación evaluados fueron 72 horas (*i.e.* 3 días), 72 horas + 48 horas (*i.e.* 5 días), 72 horas + 24 horas + 24 horas + 48 horas (*i.e.* 7 días). Para los periodos de 5 y 7 días se realizaron lavados y renovación de medio de cultivo para promover la generación de biofilms. Los resultados mostraron que *L. monocytogenes* ST-388 logró adherirse y formar biofilms en los tres periodos de incubación evaluados, llegando a obtenerse recuentos superiores a 6 log UFC/cm<sup>2</sup> para todas las condiciones. La formación de biofilms a 3 y 7 días fue equivalente ( $P = 0,4809$ ), a diferencia de en 5 días, que se obtuvieron diferencias de  $P = 0,0016$  y  $P = 0,0092$ , respectivamente para 3 y 7 días. En el estudio por DEM se confirma la naturaleza madura de la estructura formada a los 3 días.

**Conclusiones:** El periodo de incubación influye en la generación de biofilms maduros de *L. monocytogenes* ST-388 siendo modelos equivalentes los desarrollados a 3 y 7 días. En ellos se encuentra un elevado recuento celular, estructuras definidas, consolidadas y robustas.

## Caracterización del daño oxidativo en *Caenorhabditis elegans* mediante imágenes multiespectrales y procedimientos de aprendizaje automático

Furones, S; Verdú, S; Barat, J.M.; Grau, R

Instituto de Ingeniería de Alimentos Food-UPV. Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

(Samuel Furones Hernández, sfurher@etsiamn.upv.es)

**Contexto:** El modelo biológico *Caenorhabditis elegans* es un nematodo empleado en ensayos toxicológicos debido a la similitud en aspectos fisiológicos y genéticos con los mamíferos. Este nematodo reproduce efectos toxicológicos como estrés oxidativo y daño celular. La utilización del nematodo para testar agentes estresantes, sin implicaciones éticas, representa un campo de estudio de interés en el área de alimentos. Por otra parte, el desarrollo de técnicas de imagen junto con metodologías estadísticas avanzadas, han facilitado el estudio de fenómenos toxicológicos representados por conjuntos de datos masivos. De ese modo, la combinación de ambas áreas científicas ofrece la posibilidad de estudiar los efectos de agentes estresantes sobre los tejidos en ensayos *in vivo*.

**Objetivos:** El presente estudio tiene como objetivo la caracterización del daño oxidativo causado por diferentes agentes estresantes en el modelo biológico *C. elegans*, aplicando las técnicas de análisis multivariante de imágenes multiespectrales sobre los tejidos del nematodo, para su comparación con análisis toxicológicos tradicionales.

**Métodos y resultados:** El experimento se basó en el estudio de las variables toxicológicas: letalidad, detección de especies reactivas de oxígeno (ROS) y apoptosis celular, además de información proveniente de imágenes multiespectrales de nematodos sometidos a diferentes agentes estresantes ( $H_2O_2$ , calor y luz ultravioleta), durante distintos tiempos. Los resultados mostraron un impacto significativo de los factores estudiados, tanto del tipo de agente estresante como del tiempo de exposición. Dicho impacto, fue también capturado en la información obtenida de las imágenes multiespectrales de los tejidos del nematodo. Tras la aplicación de métodos de estadística multivariante y procedimientos de aprendizaje automático se consiguieron caracterizar los resultados toxicológicos a partir de los datos de imagen. Tales resultados permitieron crear modelos de diferenciación del tipo de agente estresante y del nivel del daño tisular.

**Conclusiones:** Los resultados demuestran la capacidad de las técnicas de imagen multiespectral, combinadas con técnicas estadísticas avanzadas, para caracterizar, de forma rápida y no destructiva, el impacto de agentes estresantes sobre muestras de tejido *in vivo*. Este enfoque interdisciplinario, logra contribuir al desarrollo de nuevos métodos más eficientes y fiables para garantizar la seguridad de los productos alimentarios y agilizar la evaluación de los riesgos.

## ***Listeria monocytogenes* cell regeneration after the application of cleaning and disinfection treatments on established mature biofilms**

Ripolles-Avila, Carolina, Mazaheri, Tina, Rodríguez-Jerez, José Juan

Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona

(Carolina Ripolles-Avila, carolina.ripolles@uab.cat)

**Context:** Many foodborne diseases are caused by cross-contamination from industrial food contact surfaces, representing a challenge for the food industry from a food safety point of view. This fact is directly related to the presence of biofilms on these surfaces, implying a potential entry route of pathogens into food.

**Objectives:** The objective of the present study was to evaluate the survival and regeneration capacity of *L. monocytogenes* cells after the application of a conventional and an alternative cleaning method.

**Methods and results:** *L. monocytogenes* strains belonging to serotypes 1/2a and 4b were used in this study to form biofilms (*i.e.* CECT 5672, CECT 932, S2-bac and EDG-e. Conventional (*i.e.* chlorinated alkaline) and alternative (*i.e.* chlorinated alkaline plus enzymatic) treatments were applied to observe their effectiveness. Biofilm and cell regeneration after the application of treatments was also evaluated to understand the potential risks associated with the non complete elimination of the structures. After 24 h of both treatments' application, biofilm regeneration after the application of the chlorinated alkaline detergent on non-preconditioned surfaces showed greater cell growth, obtaining counts similar to their controls. This tendency was also observed when comparing biofilm regeneration on the preconditioned surfaces, except for CECT 935 and S2-bac *L. monocytogenes* strains, which showed lower cell counts compared to their controls. When comparing the cells remaining on the surface after the regeneration process in the two treatments (*i.e.* conventional and alternative), the results showed that biofilm regeneration was lower when the alternative treatment was applied, irrespective of the condition tested.

**Conclusions:** After being exposed to the treatments, *L. monocytogenes* was able to regenerate biofilms with an incubation period of 24 h, reaching cell values similar to those obtained for the controls (*i.e.* non-treated surfaces). The non-complete elimination of a biofilm structure poses a risk since part of it remains on the surface, increasing the chance of cells regrowing and producing cross-contamination.

## Effect of preconditioned surfaces on *Listeria monocytogenes* biofilm formation and its removal

Ripolles-Avila, Carolina, Mazaheri, Tina, Rodríguez-Jerez, José Juan

Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona

(Carolina Ripolles-Avila, carolina.ripolles@uab.cat)

**Context:** In food processing plants, a high presence of *L. monocytogenes* has been detected on dirty surfaces (e.g. cutting boards, conveyor belts, and containers) in comparison to clean surfaces, given that these hard-to-reach places are often difficult to keep clean and food residue and dirt tend to accumulate there.

**Objectives:** The objective of the present study was to evaluate the efficacy of a conventional method and an alternative cleaning method for the detachment of *L. monocytogenes* biofilms on preconditioned and non-preconditioned stainless-steel surfaces. To achieve this, preconditioned surfaces with dirt were designed and biofilm formation capacity under these conditions of different *L. monocytogenes* strains was also evaluated.

**Methods and results:** Four different *L. monocytogenes* strains belonging to serotypes 1/2a and 4b were used to determine biofilm formation capacity on preconditioned (i.e. containing a layer of dirt) and non-preconditioned (i.e. hygienic) surfaces. Conventional (i.e. chlorinated alkaline) and alternative (i.e. chlorinated alkaline plus enzymatic) treatments were applied to observe their effectiveness in the simulated models. Results demonstrated that *L. monocytogenes* formed biofilms in both conditions tested, although their growth depended on the strain, showing higher formation on non-preconditioned surfaces than on preconditioned surfaces ( $6.63 \pm 0.42$  and  $5.71 \pm 0.60$  log CFU/cm<sup>2</sup> as a mean value for all strains, respectively). The alternative treatment was significantly ( $P < 0.05$ ) more effective than the conventional one but neither of them eradicated the microorganism completely from the preconditioned and non-preconditioned surfaces.

**Conclusions:** Overall effectiveness showed that the conventional treatment (i.e. chlorinated alkaline) had less detachment capacity than the alternative treatment (i.e. chlorinated alkaline plus enzymatic) under both conditions tested (preconditioned and non-preconditioned surfaces). It was not possible to establish a direct relationship between the serotype to which the strains studied belong and response to the different conditions evaluated, although this could be solved by increasing the number of strains included in the study.

## **Divulgación científica en seguridad alimentaria: el problema de las toxinas naturales en los alimentos**

Fernández-Pintor, Begoña, Casado-Hidalgo, Gema, Casado, Natalia, Gañán, Judith, González-Gómez, Lorena, Martínez-García, Gonzalo, Martínez-García, Isabel, Morante-Zarcelero, Sonia, Pérez-Quintanilla, Damián, Rodríguez-Castaño, Jesús, Vera-Baquero, Fernando L., Sierra, Isabel

Universidad Rey Juan Carlos, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Departamento de Tecnología Química y Ambiental, Área de Química Analítica

(Begoña Fernández-Pintor, begona.fernandez@urjc.es)

**Contexto:** En la actualidad, la difusión del conocimiento científico se ha convertido en un aspecto fundamental para la formación básica de la población, para lo cual las universidades y centros de enseñanza desempeñan un papel crucial. En concreto, la difusión sobre la seguridad alimentaria es vital para promover el bienestar y salud de las personas, así como para garantizar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios a nivel global.

**Objetivos:** Transferir y divulgar el conocimiento científico, obtenido por el grupo de investigación consolidado GQAA-MAF en el marco de los proyectos EVALKALIM (RTI2018-094558-B-100) y EVALKALIM II (PID2022-137278OB-I00), sobre la presencia de toxinas naturales en alimentos habituales en nuestra dieta a la población en general.

**Métodos y resultados:** Para ello se realizaron distintos talleres teórico-prácticos, relacionados con tres eventos de divulgación organizados por la Universidad Rey Juan Carlos: la Noche de los Investigadores, la Semana de la Ciencia y la Innovación, y el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Los talleres se realizaron con grupos de estudiantes de instituto y colegio de diversas edades (entre 8 y 18 años) y se dividieron en dos partes. La primera consistió en una explicación teórica donde se presentaron los conceptos principales relacionados con las líneas de investigación del grupo, centradas en el análisis de alcaloides tóxicos naturales para garantizar la seguridad alimentaria. En la segunda parte se llevaron a cabo varios juegos prácticos e interactivos relacionados con la teoría para favorecer su entendimiento. Estos juegos incluyeron diferentes escape-rooms, crucigramas, sopas de letras, etc. Finalmente, para evaluar la satisfacción de los participantes respecto a las actividades realizadas y el grado de adecuación y divulgación, se llevaron a cabo encuestas con diferentes ítems para obtener una completa evaluación de los talleres elaborados.

**Conclusiones:** Gracias a la realización de estas actividades, se ha difundido el conocimiento científico y la labor de los grupos de investigación de las universidades para mejorar la seguridad alimentaria a distintos sectores de la población. Las encuestas de satisfacción realizadas demostraron el interés de los asistentes por la participación en este tipo de eventos con calificaciones próximas a cinco sobre cinco.

## SESIÓN SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

## A strategy to upcycle mango kernel into functional flour and lactic acid bacteria biomass

Vilas-Franquesa, Arnau<sup>1,2</sup>, Villasante, Juliana<sup>1,3</sup>, Fogliano, Vincenzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Food Quality and Design Group, Department of Agrotechnology and Food Sciences, Wageningen University and Research Centre, P.O. Box 17, 6700 AA Wageningen, The Netherlands <sup>2</sup> Universitat Autònoma de Barcelona, 08193, Spain <sup>3</sup> Chemical Engineering Department, Universitat Politècnica de Catalunya, Av. Diagonal 647, 08028 Barcelona, Spain

(Dr. Arnau Vilas-Franquesa, [arnau.vilasfranquesa@wur.nl](mailto:arnau.vilasfranquesa@wur.nl))

**Context:** The mango seed kernel (MSK) accounts for about 20% of the entire mango and contains significant amounts of antinutrients, such as phytic acid, which complicates its upcycling. This leads to its disposal in landfills, contributing to pollution, biodiversity loss and climate change. However, its rich composition in starch and phenolic compounds makes MSK a promising product to upcycle. In that vein, biotechnological approaches could be used as a green process to upcycle MSK.

**Objectives:** To develop a sustainable method for upcycling mango seed kernel into functional flour through solid-state fermentation (SSF) by food-grade *Aspergillus* spp.

**Methods and Results:** Mango seed flour was produced through SSF by *Aspergillus oryzae* and *Aspergillus awamori*, for 48 and 96h, at 30°C, followed by a washing step to remove simple carbohydrates (e.g., glucose). The liquid phase obtained from the washing step was characterized and used for the growth of lactic acid bacteria probiotic biomass (LABP). The results show that SSF by *A. oryzae* can reduce phytic acid content by up to 63.86% of its original value after only 48h and increase protein content by 57.86% after 96h of fermentation. SSF by *A. awamori* increases fat content by more than 5% (mostly unsaturated) compared to fermentation with *A. oryzae* (both at 48 and 96h). The aqueous fraction (from washing step) contains more than 12 times the amount of glucose compared to the control after 96h of fermentation by either fungus, but also has a high content of malto-oligosaccharides (MOS) compared to the control, which has none. Additionally, a growth of 2 and 1 log CFU/mL was achieved after inoculating *L. plantarum* in the aqueous fraction obtained after SSF by *A. oryzae* and *A. awamori*, respectively.

**Conclusions:** This study demonstrates that MSK can be upcycled into functional flour through SSF by *Aspergillus* spp., increasing the concentration of protein and unsaturated fat, as well as decreasing the content of phytic acid. Furthermore, the process allows the MSK to be additionally upcycled to: (1) a liquid ingredient with a high content of MOS or (2) LABP biomass.

## Funcionalización de aerogeles de alginato con ácido gálico para su empleo en la industria alimentaria

Carlos Abellán-Dieguez<sup>1,3</sup>, Francisco Javier Leyva-Jiménez<sup>1,2</sup>, Rodrigo Oliver-Simancas<sup>4</sup>, Antonio M. Rodríguez-García<sup>1,5\*</sup>, M. Elena Alañón<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Regional Institute for Applied Scientific Research (IRICA), University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>2</sup>Area of Food Science and Technology, Faculty of Chemical Sciences and Technologies, University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>3</sup>Area of Food Science and Technology, Higher Technical School of Agronomic Engineering, University of Castilla-La Mancha, Ronda de Calatrava 7, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>4</sup>Department of Chemistry, CBH School, Division of Glycoscience, KTH Royal Institute of Technology, Roslagstullsbacken 21, SE-106 91 Stockholm, Sweden <sup>5</sup>Area of Organic Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Castilla-La Mancha, Avda. Dr. Jose María Sánchez Ibáñez, 02071 Albacete, Spain

(Carlos Abellán Diéguez, Carlos.ADieguez@uclm.es)

**Contexto:** Actualmente se desarrollan nuevos materiales con el fin de reemplazar los plásticos en la industria alimentaria. La formulación de aerogeles a partir de carbohidratos naturales como alginato están originando nuevos materiales con buenas propiedades fisicoquímicas para ser utilizados en el envasado de alimentos. Sin embargo, el envasado de un alimento no sólo pretende ser una barrera física protectora frente a agentes externos, sino que aumentar su vida útil también sería de interés para la industria alimentaria. Las reacciones de oxidación son una de las principales causas de deterioro de un alimento por lo que desarrollar nuevos materiales con actividad antioxidante podría ser de gran interés. En este sentido, la funcionalización de los aerogeles con sustancias con capacidad antioxidante, como el ácido gálico, cobra una gran importancia.

**Objetivos:** El objetivo de esta investigación fue el de funcionalizar aerogeles de alginato-glicerol (93:7 v/v) mediante la incorporación de ácido gálico como agente antioxidante. Tanto las propiedades físico-mecánicas como antioxidantes de los aerogeles desarrollados fueron evaluadas con el fin de evidenciar cambios tras la adición de ácido gálico.

**Métodos y resultados:** Aerogeles de alginato-glicerol (93:7 v/v) fueron funcionalizados con concentraciones crecientes de ácido gálico (0.1, 0.5 y 0.8 %) mediante una impregnación húmeda. La funcionalización originó un aumento en el espesor, la opacidad, la porosidad y el grado de hinchamiento de los mismos. Estructuralmente, tanto la espectroscopia de infrarrojo (FTIR) como el análisis de Brunauer-Emmett-Teller (BET) y la microscopía electrónica de alta resolución (HRSEM) revelaron que no hubo interacciones químicas significativas entre la matriz del aerogel y el ácido gálico, manteniendo así sus propiedades intrínsecas y la homogeneidad de la superficie. Por otro lado, la adición de ácido gálico otorgó a los aerogeles propiedades antioxidantes, las cuales aumentaron entre 7.0 y 7.3 veces al emplearse el máximo porcentaje de ácido gálico (0.8 %).

**Conclusiones:** La funcionalización de los aerogeles con ácido gálico parece ser una buena estrategia para conferir al aerogel propiedades antioxidantes, las cuales permitan aumentar la vida útil del alimento. Esta funcionalización abre la puerta a la utilización del ácido gálico y otras sustancias, que permitirán desarrollar nuevos materiales con propiedades adaptadas para cada tipo de alimento.

## Caracterización de un nuevo ingrediente sin gluten obtenido a partir del subproducto del procesado integral de pistacho natural

Álvarez-Olmedo, Elena<sup>1,2</sup>, Mendoza-Perez, Rito J.<sup>1,2</sup>, Ronda, Felicidad<sup>1,2</sup>, Caballero, Pedro A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Tecnología de los Alimentos, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, 34004 Palencia, España <sup>2</sup>Instituto de Investigación en Bioeconomía – BioEcoUVa, Grupo PROCEREALtech, Universidad de Valladolid, 47011 Valladolid, España

(Elena Álvarez Olmedo, elena.alvarez.olmedo@uva.es)

**Contexto:** El alto contenido en lípidos de los pistachos ha motivado el interés por extraer su aceite para la valorización de partidas de este fruto seco de categoría comercial inferior que no cumplen con la calidad adecuada para su consumo en fresco. De la extracción de aceite resulta un subproducto sólido a partir del cual se obtiene harina parcialmente desgrasada, con un elevado potencial para ser empleada como ingrediente alimentario, tanto en la elaboración de alimentos funcionales, como para la sustitución de la harina de trigo en productos sin gluten.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de las harinas obtenidas bajo diferentes condiciones de extracción para determinar su idoneidad como ingredientes en la elaboración de productos alimenticios.

**Métodos y resultados:** Los pistachos se descascarillaron y cortaron utilizando una granuladora. A continuación, se sometieron a dos condiciones de pretratamiento: a temperatura ambiente (25 °C) y precalentadas en estufa a 60°C durante 30 minutos. El aceite se extrajo utilizando una prensa hidráulica (HP). Las tortas resultantes se molieron para obtener dos muestras diferentes: harina de pistachos no precalentados (PF25) y harina de pistachos precalentados a 60°C (PF60). Se determinaron el rendimiento de extracción de aceite y las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de las harinas.

El rendimiento de extracción de aceite fue significativamente ( $p < 0,05$ ) superior cuando los pistachos se precalentaron a 60 °C. Los parámetros de color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  y  $h$ ) las harinas mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en función de la temperatura de pretratamiento. La composición proximal de las harinas PF25 y PF60 no se vio afectada significativamente ( $p > 0,05$ ) por la temperatura de pretratamiento. El precalentamiento de los pistachos no tuvo ningún efecto sobre el contenido en Fe, K, P y Mg de las harinas. Sin embargo, la harina PF60 presentó niveles de Ca y Zn ligeramente superiores, como consecuencia de su contenido inferior en grasa.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio resultaron útiles para promover la valorización de los residuos derivados de la transformación industrial del pistacho natural. El subproducto obtenido presentó un gran potencial como ingrediente en la industria alimentaria, debido a sus propiedades físico-químicas y nutricionales.

## El bagazo de cerveza como potencial ingrediente en la gastronomía

Tolosana, Juan<sup>1</sup>; Díez, Mikel<sup>1</sup>; Martín-Gómez, Helena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CETT Barcelona School of Tourism, Hospitality and Gastronomy, University of Barcelona, Av. Can Marçet, 36-38, 08035 Barcelona, Spain

(Juan Tolosana Labarta, [juan.tolosana@cett.cat](mailto:juan.tolosana@cett.cat))

**Contexto:** El bagazo de cerveza (BSG – *Brewer's Spent Grain* –) es el principal subproducto generado durante el proceso de elaboración de la cerveza, llegando a representar el 85% del total de subproductos. Se estima que anualmente se generan 39 millones de toneladas de BSG, de las cuales unas 3,4 proceden de la Unión Europea. Se producen aproximadamente unos 20 kg de BSG por cada 100 L de cerveza elaborada, lo que supondría unas 800.000 toneladas de BSG producidas para los 40 millones de hectolitros de cerveza que se producen anualmente en España. El bagazo es una sustancia lignocelulósica bastante heterogénea, cuyos principales componentes son lignina (12-28%), celulosa (12-25%), hemicelulosa (20- 25%) y proteínas (19-30%).

**Objetivo:** El objetivo de este proyecto es el reaprovechamiento total de este subproducto, actualmente destinado a alimentación animal o compostaje, mediante la elaboración de diferentes productos gastronómicos usando técnicas como la fermentación, hidrólisis enzimáticas, o extracción proteica para aumentar el valor nutricional del producto final.

**Métodos y resultados:** Por un lado, se realizaron fermentaciones en estado sólido, usando el bagazo como sustrato, para mejorar su valor nutricional y también la biodisponibilidad y absorción de ellos. Estos procesos se llevaron a cabo mediante la inoculación de hongos filamentosos, como el *Aspergillus oryzae*. Por otro lado, la degradación de las fibras del BSG se realizó mediante el efecto sinérgico de celulasas, pectinasas, amilasas y glucanasas, obteniéndose un notable aumento de la cantidad de carbohidratos simples y pérdida de la estructura fibrosa, que derivó en unas melazas edulcoradas de manera natural. También se usó el método de pH-shifting para la extracción de proteínas del bagazo. En este caso se usó una solución NaOH 0,4M para alcalinizar el BSG, seguido de una acidificación con ácido cítrico 2M y posterior precipitación de las proteínas. Finalmente se realizó una bebida vegetal de BSG, con alto contenido proteico.

**Conclusiones:** El bagazo de cerveza ha demostrado tener un gran potencial como nuevo ingrediente en el ámbito gastronómico. Técnicas como la fermentación, el uso de enzimas o la extracción proteica han sido efectivas para desarrollar elaboraciones atractivas, sostenibles y nutritivas con el bagazo como principal ingrediente.

## **Elementos minerales en leche de oveja: Efecto del sistema de manejo con diferente grado de intensificación**

Iglesias-Rodrigo, Nagore<sup>1</sup>, Aldai, Noelia<sup>1</sup>, Lavín, Paz<sup>2</sup>, Manso, Teresa<sup>3</sup>, R. Mantecón, Ángel<sup>2</sup>, R. Barron, Luis Javier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Lactiker, facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz. <sup>2</sup> Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-Universidad de León), Finca Marzanas, Grulleros, León. <sup>3</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad del Valladolid, Palencia.

(Nagore Iglesias Rodrigo, nagore.iglesias@ehu.eus)

**Contexto:** Este estudio forma parte de una amplia investigación que pretende identificar marcadores multidisciplinares para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de producción de ovino lechero con distinto grado de intensificación. El sistema de producción afecta a la calidad de la leche y, por tanto, indicadores de calidad nutricional de la misma pueden resultar de gran interés e utilidad para la evaluación multidisciplinar de la sostenibilidad de los sistemas de producción. La investigación incluye dos regiones representativas de diferentes sistemas de manejo en España: Castilla y León, manejo intensivo, y País Vasco, manejo extensivo.

**Objetivos:** El objetivo fue estudiar el impacto del grado de intensificación sobre la calidad nutricional de la leche de oveja, específicamente sobre el contenido en elementos minerales.

**Métodos y resultados:** Se analizaron muestras de leche de tanque procedentes de 21 granjas de manejo intensivo de Castilla-León, y 26 granjas de manejo extensivo del País Vasco muestreadas entre mayo y diciembre. Se analizó el contenido de macroelementos (Ca, P, K, Na, S y Mg) y oligoelementos (Cu, Zn, Fe y Mn) por ICP-MS, así como el contenido total de proteínas y extracto seco magro por IR cercano. El tratamiento estadístico de datos se realizó mediante el paquete IBM-SPSS, y se aplicó el análisis de la varianza incluyendo tipo de manejo como factor fijo y granja individual como factor aleatorio anidado en tipo de manejo. Además, se llevó a cabo un análisis discriminante aplicado a los contenidos de elementos minerales para clasificar las muestras de leche en función del tipo de manejo. Los resultados mostraron mayores ( $P \leq 0.05$ ) contenidos de P y S en las leches procedentes de manejo extensivo, lo cual se asoció a un mayor contenido en proteínas y extracto seco magro, mientras que las leches de granjas intensivas mostraron mayores contenidos ( $P \leq 0.05$ ) de Cu. El análisis discriminante consiguió clasificar correctamente el 80% de las muestras.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos pueden ser útiles en la búsqueda de biomarcadores que permitan identificar y diferenciar sistemas de manejo intensivo y extensivo en el ovino lechero.

Proyectos PID2020-113395RB C21 y C22 financiados por MICIN/AEI/10.13039/501100011033.

## **Use of fat by-products in chicken feeding. The impact of palm kernel fatty acid distillates on the lipid composition, oxidation and meat quality**

Laura Parro<sup>1,2</sup>; Francesc Guardiola<sup>1,2</sup>; Stefania Vichi<sup>1,2</sup>; Magdalena Rafecas<sup>2,3</sup>; Roser Sala<sup>4</sup>;  
Arnau Caralt<sup>1</sup>; Alba Tres<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Universitat de Barcelona, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, Spain <sup>2</sup>Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària, Universitat de Barcelona, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, Spain <sup>3</sup>Food Science and Gastronomy Department, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain <sup>4</sup>Animal Nutrition and Welfare Service (SNIWA), Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma

(Laura Parro, laura.parro@ub.edu)

**Contexto:** Palm Kernel Fatty Acid Distillates (PKFAD) are by-products from the refining process of palm kernel oil, that are rich in medium-chain fatty acids. In broiler feed, fats and oils are frequently incorporated to increase energy. However, there is a necessity to explore and employ cost-effective, sustainable, and reliable alternatives to traditional fats for feed formulation.

**Objetivos:** This study aimed to assess the impact of PKFAD as the primary fat source in broiler feed compared to crude palm kernel oil (PKO) or to a commercial control consisting of a combination of crude soybean oil (0-21 days) and crude palm oil (22-35 days).

**Métodos y resultados:** A total of 3264 chickens were distributed in 24 pens (8 pens/treatment). At slaughter, four chickens were selected from each pen, their thighs and drumsticks with skin were deboned and placed in RPET/PE trays that were stored under commercial refrigeration conditions (at 3-5°C and packed in a modified atmosphere of O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>; >70/>20). Fresh meat samples were processed after about 12 hours of storage and refrigerated meat after 7 days. Results showed that chicken meat fatty acid composition showed significant differences between dietary treatments for some FA. In general, compared to the commercial control, meat from the diets with palm kernel fats (PKFAD and PKO) presented an increase in the proportion of medium chain saturated fatty acids and a reduction of monounsaturated and polyunsaturated fatty acids. Regarding lipid oxidation in fresh meat, TBA values did not differ between dietary treatments. However, an influence of the added fat was found after refrigeration. In all cases, meat TBA values increased after refrigeration, but the increase was lower when PKFAD was used. Using PKFAD instead of the commercial control led to an increase in 1-octen-3-ol and pentylfurane. Moreover, differences between treatments were not found in quality chicken parameters such as color, texture, drip loss and pH.

**Conclusiones:** The use of PKFAD as a substitute for conventional fat in chicken diets increases saturated fatty acids in chicken meat, but does not lead to important differences in lipid oxidation or other quality parameters.

## **Cambios en el contenido de glicoalcaloides en piel de patata sometida a diferentes tratamientos culinarios**

Isabel Martínez-García<sup>1</sup>, Sonia Morante-Zarzero<sup>1</sup> Damián Pérez-Quintanilla<sup>1</sup> e Isabel Sierra<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Tecnología Química y Ambiental, E.S.C.E.T, Universidad Rey Juan Carlos, C/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, Spain. <sup>2</sup> Instituto de Tecnologías para la Sostenibilidad. Universidad Rey Juan Carlos, C/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, Spain

(Isabel Martínez García, isabel.martinezg@urjc.es)

**Contexto:** En la actualidad, la patata es el tercer alimento más cultivado a nivel mundial, siendo ampliamente consumida por sus nutrientes beneficiosos para la salud humana. Por ello, la piel de patata constituye un importante subproducto para el que se buscan alternativas que favorezcan su reducción. Una de ellas podría ser su preparación culinaria y uso en la elaboración de nuevos platos. Sin embargo, la piel es rica en glicoalcaloides, mayoritariamente  $\alpha$ -chaconina y  $\alpha$ -solanina, que en determinadas concentraciones producen efectos adversos para la salud como náuseas, vómitos, diarrea, etc. Por ello, la Unión Europea ha solicitado recientemente a la comunidad científica recopilar datos sobre el contenido de estos compuestos en patatas y en productos transformados a base de patata y ha fijado un nivel indicativo de 100 mg/kg como suma de ambos. Ante este escenario, es necesario desarrollar nuevas metodologías de análisis y evaluar el efecto del tratamiento culinario de las pieles de patata con el fin de asegurar su inocuidad.

**Objetivos:** Desarrollar un método eficaz para el análisis de glicoalcaloides en pieles de patata y estudiar la reducción producida al someter estas pieles a diversos tratamientos culinarios.

**Métodos y resultados:** Se ha optimizado y validado un método de extracción de glicoalcaloides mediante extracción asistida por ultrasonidos (UAE), seguido de purificación con extracción en fase sólida (SPE) empleando una sílice mesoestructurada de tipo SBA-15 funcionalizada con cadenas de octadecilsilano (C18) y análisis mediante HPLC-DAD. El método arrojó excelentes resultados de recuperación y límites de detección y cuantificación para  $\alpha$ -chaconina y  $\alpha$ -solanina. Su aplicación al estudio de estos glicoalcaloides en pieles sometidas a diversos tratamientos culinarios (hervido, al vapor, horneado, air fryer y fritura) a diferentes tiempos y temperaturas, ha revelado una significativa disminución en función del tipo de tratamiento y las condiciones aplicadas, destacando la fritura con una reducción superior al 75%.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos han permitido demostrar que los diferentes tratamientos culinarios a los que se han sometido las pieles de patata suponen una importante reducción de estos compuestos que puede garantizar su seguridad para el consumo, abriendo nuevas posibilidades de utilización de estos subproductos de la industria alimentaria.

## **Efecto de la variedad sobre las propiedades nutricionales y tecno- funcionales del subproducto obtenido tras la extracción de aceite a partir de semillas de cáñamo**

Mendoza-Pérez, Rito J<sup>1,2</sup>, Ronda, Felicidad<sup>1,2</sup>, Caballero, Pedro A<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Tecnología de los Alimentos, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, 34004 Palencia, España. <sup>2</sup>Instituto de Investigación en Bioeconomía - BioEcoUVa, Grupo PROCEREALtech, Universidad de Valladolid, España.

(Rito José. Mendoza-Pérez, ritojose.mendoza@uva.es)

**Contexto:** La semilla de cáñamo está atrayendo la atención de la comunidad científica y de la industria alimentaria. Su elevado valor nutritivo, su riqueza en grasa y su equilibrada composición lipídica le convierten en una materia prima de interés para procesos de extracción de aceite. El subproducto obtenido en dichos procesos (torta) puede ser fácilmente transformado en harina de cáñamo parcialmente desgrasada (HCPD) con gran potencial para su empleo como ingrediente alimentario. El estudio de la influencia de la variedad de semilla sobre las propiedades fisicoquímicas y tecno-funcionales de las harinas resultantes está todavía inexplorado. Este análisis resulta esencial para establecer su idoneidad como ingrediente alimentario. Mediante el conocimiento de estas propiedades se pretende, no sólo avanzar en el desarrollo de alimentos de alta calidad, sino también mejorar la circularidad de los procesos agroalimentarios.

**Objetivos:** Evaluar la influencia de la variedad sobre las propiedades nutricionales y tecno-funcionales del subproducto resultante de la extracción de aceite a partir de semillas de cáñamo.

**Métodos y resultados:** Las variedades estudiadas fueron *Ferimon*, *Henola* y *Uso-31*. Las semillas fueron descascarilladas y posteriormente procesadas con una prensa de tornillo simple. La torta se trituro y tamizó para obtener las harinas de cáñamo (HCPD). Se evaluaron el color, la composición nutricional así como diferentes propiedades funcionales como la capacidad de absorción de agua (WAC), la capacidad espumante (FC) y emulsionante (EA), y la estabilidad de la espuma y la emulsión formadas (FS y ES).

El color de HCPD *Uso-31* resultó ser más clara y con tonalidad menos intensa. Las harinas mostraron diferencias notables en su contenido proteico (> al 50%), siendo más baja en *Henola*. No hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en el contenido de fibra y cenizas de HCPD. El valor de WAC fue mayor en *Uso-31* ( $1,39 \pm 0.01 \text{g/g}$ ). La variedad no pareció afectar significativamente ( $p > 0,05$ ) a las propiedades espumantes. La harina de la variedad *Henola* destacó por su elevado valor de EA ( $30.6 \pm 0.6\%$ ) y bajo en ES ( $10.8 \pm 0.6\%$ ).

**Conclusiones:** La HCPD constituye un subproducto con interesantes propiedades nutricionales y tecno- funcionales. Su aprovechamiento alimentario contribuirá a mitigar el desperdicio alimentario y a garantizar la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios.

## **Diseño de aerogeles como alternativa sostenible al uso de plásticos en la industria alimentaria**

Carlos Abellán-Dieguez<sup>1,3</sup>, Francisco Javier Leyva-Jiménez<sup>1,2</sup>, Rodrigo Oliver-Simancas<sup>4</sup>, Antonio M. Rodríguez-García<sup>1,5\*</sup>, M. Elena Alañón<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Regional Institute for Applied Scientific Research (IRICA), University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>2</sup>Area of Food Science and Technology, Faculty of Chemical Sciences and Technologies, University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>3</sup>Area of Food Science and Technology, Higher Technical School of Agronomic Engineering, University of Castilla-La Mancha, Ronda de Calatrava 7, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>4</sup>Department of Chemistry, CBH School, Division of Glycoscience, KTH Royal Institute of Technology, Roslagstullsbacken 21, SE-106 91 Stockholm, Sweden <sup>5</sup>Area of Organic Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Castilla-La Mancha, Avda. Dr. Jose María Sánchez Ibáñez, 02071 Albacete, Spain

(Carlos Abellán Diéguez, Carlos.ADieguez@uclm.es)

**Contexto:** Las políticas ambientales actuales tienden a minimizar el uso de plásticos cuyo uso es especialmente masivo en la industria alimentaria. Por esta razón, en los últimos años la comunidad científica ha centrado su interés en la búsqueda y diseño de nuevos materiales alternativos al uso de plástico para llevar a cabo el envasado de alimentos de una manera mucho más sostenible. En este sentido, el desarrollo de nuevos materiales como el de los aerogeles naturales se postula como una buena alternativa para reemplazar el uso de plásticos en la industria alimentaria.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo de investigación fue el desarrollo y evaluación de diferentes aerogeles formulados a partir de polímeros macromoleculares naturales tales como los carbohidratos, que posean propiedades físico-mecánicas adecuadas para ser utilizados en el envasado de alimentos.

**Métodos y resultados:** Se desarrollaron un total de 6 aerogeles a base de carbohidratos tales como alginato, metilcelulosa, gelatina y glicerina en diversos porcentajes. Los parámetros físicoquímicos y mecánicos de los 6 formulados fueron determinados mediante la evaluación de la tensión máxima, el módulo de Young o la tenacidad de ruptura, además de las pruebas de swelling, un análisis termogravimétrico (TGA), un estudio de la superficie a través de un estudio de microscopía electrónica de barrido (SEM). Los resultados mostraron que los aerogeles formulados a base de alginato y glicerol (93:7 v/v) y alginato, metilcelulosa y glicerina (65:30:5 v/v) son capaces de formar láminas transparentes originando un material elástico con un buen comportamiento hidrofílico y una buena tenacidad interesantes para ser utilizados como materiales de envasado en la industria alimentaria.

**Conclusiones:** Los primeros resultados evidencian que el desarrollo y diseño de aerogeles a base de materiales naturales puede ser de interés para la industria alimentaria como reemplazo al uso de plásticos.

## **Explorando distintas mieles de algarrobo según su procedencia**

Dalmau, Esperanza<sup>1</sup>, Rosselló, Carmen<sup>1</sup>, Garau, Carme<sup>2</sup>, Eim, Valeria<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química. Universitat de les Illes Balears, Palma, España

<sup>2</sup> Institut de Recerca i Formació agrícola i pesquera (IRFAP) del Govern de les Illes Balears, Palma, España

Esperanza Dalmau (esperanza.dalmau@uib.es)

**Contexto:** La producción de miel no solo proporciona un delicioso producto natural, sino que también desempeña un papel crucial en la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la preservación de la biodiversidad y la mejora de la seguridad alimentaria a nivel mundial. En particular, la miel de algarrobo destaca por su sabor inconfundible y propiedades únicas, enraizadas en la flora singular del lugar de recolección. El análisis de componentes principales es una técnica estadística multivariable que permite explorar la complejidad de las características físico-químicas de la miel, facilitando la visualización de las correlaciones existentes entre variables y proporcionando una posible diferenciación entre muestras.

**Objetivos:** El objetivo del estudio fue estudiar si las características FQ de la miel de algarrobo de Mallorca permiten diferenciarla de la de otros orígenes incluyendo el análisis del efecto de la campaña de recolección.

**Métodos y resultados:** En el presente estudio se analizaron los parámetros físico-químicos de 21 muestras de miel de Algarrobo de Mallorca recolectadas en 2021, 20 muestras del año 2023 y 14 muestras externas (procedentes de Marruecos, ...). Se han medido 7 parámetros físico-químicos: contenido en humedad, pH, contenido en fructosa, contenido en fructosa + glucosa, conductividad eléctrica, color y acidez libre

El primer componente principal (ACP1) explicó el 33,0 % de la varianza, mientras que el segundo (ACP2) explicó el 27,0%. Las variables contenido en fructosa y contenido en fructosa + glucosa presentaron los coeficientes positivos más elevados en ACP1, mientras que, en el segundo, las variables con mayor contribución positiva fueron conductividad eléctrica y pH. El ACP2 permite diferenciar claramente entre la mayoría de las muestras de miel de Mallorca de Algarrobo y las de miel de Algarrobo externas. Si bien la contribución de diferentes variables a este componente es alta, destacan las variables conductividad eléctrica y pH (valores positivos) que presentan las muestras de miel de Mallorca de Algarrobo.

**Conclusiones:** Las características fisicoquímicas de la miel de Algarrobo de Mallorca no parecen depender en gran medida del año de recolección, presentando un grupo homogéneo frente a muestras externas.

## **Elaboración de “embutido” fito-miceto-genésico. Una alternativa al fuet cárnico**

Salza, Simone<sup>1,2</sup>, Erra-Martín David<sup>2</sup>, Gómez Bolea, Antonio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Unitat de Botànica i Micologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Catalunya, Espanya.

<sup>2</sup> Lliquats Vegetals S.A., Ctra de Vic, 1, 23km,17406, Viladrau (Girona), Catalunya, Espanya.

(Simone Salza, [simone.salza@liquats.com](mailto:simone.salza@liquats.com))

**Contexto:** Reducir el consumo de carne a nivel global es una de las prioridades emergentes para garantizar sostenibilidad alimentaria y una dieta más sana de cara al futuro. El impacto ambiental de la ganadería en un contexto de crisis climática resulta insostenible a largo plazo. Por lo tanto, nuestra investigación la dedicamos a proponer alternativas alimentarias a los productos cárnicos, sin perder valor nutricional ni características organolépticas.

**Objetivos:** Elaborar un alimento miceto-vegetal, sin aditivos, que pueda ser comercializado como alternativa a los productos cárnicos curados del tipo embutido.

**Métodos y resultados:** El nombre propuesto (fito-miceto-genésicos) nos indica que la elaboración del producto se obtiene a partir de legumbres y hongos, mediante un proceso de fermentación natural.

Nuestras analíticas nutricionales nos confirman que el prototipo elaborado tiene un contenido de proteínas comparable al de otros embutidos cárnicos.

**Conclusiones:** Podemos dar una alternativa al “fuet” de origen cárnico, con un producto natural, sin aditivos, que mantiene el valor nutricional y las características organolépticas tradicionales

## **Efecto del tamaño de partícula en la capacidad de rehidratación de la vaina del haba (*Vicia faba* L.) en polvo**

Camacho, María del Mar<sup>1</sup>, Barrial-Luján, Abel I.<sup>1</sup>, Yuste, Alberto<sup>1</sup>, García-Martínez, Eva<sup>1</sup>,  
Martínez-Navarrete, Nuria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación e Innovación Alimentaria, Departamento de Tecnología de Alimentos,  
Universitat Politècnica de València, España.

(Martínez-Navarrete, Nuria; nmartin@tal.upv.es)

**Contexto:** Muchos subproductos de origen vegetal presentan un elevado valor biológico, por ser una excelente fuente de nutrientes y compuestos bioactivos. Por ello, pensar en su aprovechamiento para la alimentación humana podría ser una opción muy interesante que, además contribuiría a varios de los ODS. Sin embargo, su alto contenido en agua los hace altamente inestables. Una forma de alargar su vida útil es mediante el secado como proceso para la obtención de un producto en polvo sostenible, estable, saludable y fácil de manejar como ingrediente alimentario.

**Objetivos:** Conocer algunas propiedades de la vaina del haba en polvo relacionadas con su capacidad de interacción con el agua y la posible influencia del tamaño de partícula.

**Métodos y resultados:** La solubilidad, higroscopicidad, y dispersabilidad son propiedades importantes relacionadas con la instantaneidad de los productos en polvo que deben rehidratarse para su consumo, mientras que la capacidad de retención de agua (CRA) y poder de hinchamiento están más relacionadas con el efecto fisiológico del alimento al consumirlo. En este trabajo se analizaron estas propiedades, por métodos convencionales, en una harina de vaina de haba obtenida por liofilización, en función de su tamaño de partícula (<200 y <45  $\mu\text{m}$ ). Las muestras con menor tamaño de partícula mostraron una significativa ( $p<0,05$ ) mayor solubilidad ( $33,4\pm 0,7$  frente a  $27,8 \pm 0,4\%$ ) e higroscopicidad ( $5,4\pm 0,6$  frente a  $2,3\pm 0,7$  g agua ganados/100 g sólidos secos) y mejor dispersabilidad ( $58,8\pm 1,5$  frente a  $9,1 \pm 1,0\%$ ). El aumento de la relación superficie-volumen de la partícula en este caso, favorece la accesibilidad del agua. No obstante, CRA y poder de hinchamiento aumentaron con el tamaño de partícula ( $p<0,05$ ), alcanzando valores de  $6,3\pm 0,2\%$  y  $4,7\pm 0,6$ , respectivamente, en las muestras de mayor tamaño. Esto puede atribuirse al daño que sufre la matriz de la fibra y al colapso de los poros durante la molienda.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta que el uso de esta harina de vaina de haba sería como ingrediente alimentario y no para consumo directo, parece más recomendable triturar el producto liofilizado a menor tamaño de partícula para favorecer la interacción del polvo con el agua durante su rehidratación.

## **Influencia de la fertilización sobre la grasa y la composición en ácidos grasos del pistacho**

Saludes Zanfaño, Marta<sup>1</sup>, González Hernández, Ana Isabel<sup>1,2</sup>, Morales Cortes, Remedios<sup>1</sup>,  
Vivar-Quintana, A.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca, España <sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca, España

(Ana Vivar Quintana, avivar@usal.es)

**Contexto:** La producción de pistacho ha aumentado en España en los últimos años debido a la buena acogida de este producto en el mercado y las buenas condiciones climáticas para su cultivo. Sin embargo, para obtener buenos rendimientos resulta fundamental llevar a cabo una buena fertilización del suelo. La fertilización mineral provoca un enorme impacto ambiental por lo que el uso de fertilizantes biológicos, como el compost o el té de compost, resulta una alternativa interesante. La composición del pistacho destaca, entre otros parámetros, por su elevado contenido en grasa que puede suponer entre el 40 y el 60 % del fruto, destacando su elevado contenido en ácidos grasos mono y poliinsaturados.

**Objetivos:** Estudiar el contenido en grasa y el perfil lipídico de pistachos cultivados en régimen de regadío analizando la influencia del método de fertilización.

**Métodos y resultados:** Se han analizado cuatro tratamientos de fertilización diferentes: fertilización mineral (control), fertilización con compost (T1), fertilización combinada de compost con té de compost (T2) y fertilización combinada mineral con té de compost (T3). Se han analizado el rendimiento del fruto, el contenido en grasa total y el perfil de ácidos grasos de los frutos. El rendimiento del fruto, tanto sin pelar como pelado, fue mayor en el tratamiento control. El contenido en grasa total no se vio afectado por la fertilización aportada al cultivo. Dentro del perfil lipídico los ácidos grasos monoinsaturados fueron los más abundantes con un 42-46 %, seguidos de los poliinsaturados que suponen un 32%, mientras que los ácidos grasos saturados suponen un 22-24 %. No se observan diferencias significativas en estos porcentajes en función de la fertilización. El ácido graso mayoritario en todas las muestras analizadas fue el ácido oleico seguido del ácido linoleico y palmítico. La fertilización utilizada sólo influyó en la concentración de ácido linolénico que aumentó al aportar únicamente fertilización biológica (T1 y T2) al cultivo.

**Conclusiones:** La aplicación de una fertilización biológica, más sostenible y con un menor impacto ambiental, permite mantener rendimientos adecuados en la producción del pistacho, sin afectar al contenido en grasa o al perfil lipídico del fruto.

## **Influencia de la sensibilidad frente a la sostenibilidad e información sobre el manejo del rebaño en la aceptabilidad de quesos de oveja**

L. Larrasoain<sup>1</sup>, L.J.R. Barron<sup>2</sup>, F.J. Pérez-Elortondo<sup>1,2</sup>, I. Etaio<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Análisis Sensorial Euskal Herriko Unibertsitatea (LASEHU), UPV/EHU, Vitoria- Gasteiz, España

<sup>2</sup> Lactiker (Grupo de investigación en calidad y seguridad de alimentos de origen animal) (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz, España

(Lierni Larrasoain Iriarte; lierni29@gmail.com)

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo fue analizar el impacto que tiene la información proporcionada a los consumidores sobre el sistema de producción respecto al grado de aceptabilidad de los quesos de oveja.

**Métodos:** Los consumidores fueron considerados de dos maneras diferentes: de forma general y en función de su sensibilidad frente a la sostenibilidad. En cuanto a este último criterio, se clasificaron en dos grupos: el grupo de alta conciencia de sostenibilidad y el de media-baja conciencia. El desarrollo experimental se realizó en el Laboratorio de

Análisis Sensorial de la Universidad del País Vasco (LASEHU) entre mayo y junio de 2022. Se realizó una prueba de consumidores dividida en dos sesiones en la que hubo

109 participantes. Se evaluaron 4 quesos elegidos en una preselección (2 de Castilla y 2 de Euskal Herria). Los consumidores probaron cada muestra tres veces, cada vez con una información diferente: sin información; con información sobre que las ovejas habían sido criadas en sistema de producción extensivo; y de que las ovejas habían sido criadas en sistema de producción intensivo. Lo que se evaluó fue el grado de aceptación utilizando una escala categorizada de 9 puntos.

**Conclusiones:** Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y los resultados mostraron que la sensibilidad de los consumidores frente a la sostenibilidad no influye en la aceptabilidad de los quesos de oveja. Respecto a la información proporcionada a los consumidores, hay diferencias si se tiene en cuenta la información recibida: la información sobre el sistema productivo influye en el grado de aceptabilidad de los quesos de oveja cuando se indica que las muestras servidas provenían de sistema intensivo de producción, ya que la puntuación que se obtiene es menor; por otro lado, las muestras servidas con información del sistema de producción extensivo no aumentan el nivel de aceptación respecto a las muestras servidas sin información.

## **Calidad de la almendra de cultivares comerciales de floración tardía en estrés hídrico**

Llompert, Miquel<sup>1,2</sup>, Pou, Jeroni<sup>1</sup>, Barceló, Miguel<sup>1</sup>, Luna, Joana M.<sup>3</sup>, Rosselló, Carmen<sup>4</sup>, Garau, M. Carme<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Transformación Agraria S.A., 07009 Palma, España <sup>2</sup> Enginyeria agronòmica i sostenibilitat de sistemes agraris, Departament d'Enginyeria Industrial i Construcció, Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma, España <sup>3</sup> Institut de Recerca i Formació Agroalimentària i Pesquera de les Illes Balears, Govern de les Illes Balears, 07009 Palma, España <sup>4</sup> Departamento de Química. Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma, España

(M. Carme Garau Taberner, mcgarau@irfap.es)

**Contexto:** El almendro (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb) es un cultivo típico de la región mediterránea, con una larga tradición en la isla de Mallorca. En la actualidad, las plantaciones se realizan utilizando nuevos cultivares seleccionados y considerando una irrigación limitada debido a la escasez hídrica. Sin embargo, la calidad de estas almendras en estas condiciones de cultivo es todavía desconocida. Desde el punto de vista físico-químico, es importante conocer la adaptación de estos cultivares en las condiciones edafoclimáticas de Mallorca, en riego deficitario, para comprobar la adecuación de los parámetros de calidad.

**Objetivo:** Evaluar la calidad morfológica y nutricional de la almendra de diferentes cultivares comerciales plantados en Mallorca en riego deficitario.

**Métodos y resultados:** Se analizaron las almendras de 14 cultivares plantados en Mallorca. Se tomaron muestras de almendras en 3 campañas (2019 – 2022). Los cultivares evaluados fueron: 'Antoñeta', 'Belona', 'Constantí', 'Ferragnes', 'Glorieta', 'Lauranne', 'Mardía', 'Marinada', 'Marta', 'Masbovera', 'Penta', 'Soleta', 'Tarraco' y 'Vairo'. Los principales parámetros morfológicos estudiados fueron ancho, largo, grosor y peso de la almendra. Para evaluar los parámetros químicos, las muestras de almendra cruda se molturaron mediante un molino IKA M20. Los parámetros químicos analizados fueron la composición nutricional y el perfil de ácidos grasos. El análisis estadístico se realizó mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS. Los resultados de los análisis de todos los parámetros morfológicos indicaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre cultivares, destacando la almendra del cultivar 'Tarraco' por ser la que presentó un peso mayor ( $6,65 \pm 1,576$  g). Además, el ciclo de cultivo influyó en todos los parámetros evaluados exceptuando la longitud de la almendra. En cuanto a los resultados de la composición nutricional y del perfil de ácidos grasos, siendo los ácidos oleico, linoleico y palmítico los mayoritarios, también se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre cultivares.

**Conclusiones:** Los parámetros de calidad de las almendras estuvieron asociados al cultivar específico. Todos los cultivares presentaron un contenido de ácidos grasos insaturados superior al 90 %, existiendo una elevada correlación negativa entre los contenidos de ácido oleico y de ácido linoleico.

## **Obtención de extractos activos de la piel de almendra mediante la extracción con agua subcrítica**

Martín-Pérez, Laia\*<sup>1</sup>, Gil-Guillén, Irene, Freitas, Pedro A. V, González-Martínez, Chelo, Chiralt, Amparo

<sup>1</sup>Instituto Universitario de ingeniería de Alimentos FoodUPV. Universitat Politècnica de València, España;

(Laia Martín-Pérez, lmarper1@upv.edu.es)

**Contexto:** Durante el proceso industrial de la almendra (escaldado y pelado) se genera el residuo de la piel (AS), con escaso valor y aprovechamiento. Sin embargo, esta piel se distingue por su alto contenido en compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes, antimicrobianas y beneficiosas para la salud, lo que la convierte en un residuo de gran interés para diferentes aplicaciones alimentarias o farmacéuticas y también para aplicaciones en el desarrollo de materiales de envasado activos. Estos materiales pueden agregar valor al envase al conferirles carácter activo y permitir extender la vida útil de los alimentos envasados, contribuyendo así a la reducción de desperdicios alimentarios y promoviendo la economía circular.

**Objetivos** Se propone la obtención de extractos de compuestos bioactivos de la piel de almendra, usando agua subcrítica (SWE) a dos temperaturas (160 y 180°C) y su caracterización en cuanto a las capacidades antioxidantes y antimicrobianas, para su posterior incorporación en films poliméricos biodegradables.

**Métodos y resultados:** La AS, proporcionada por Importaco S.A (València, España), fue secada, molida, desengrasada y sometida a SWE a 160°C y 180°C durante 30 minutos. Los extractos obtenidos (AS160 y AS180) se liofilizaron y analizaron en cuanto a su contenido total de polifenoles (TPC), mediante el método Folin-Ciocalteu, siendo de 100.9 y 161 mg GAE/g extracto, para AS160 y AS180, respectivamente. Por otro lado, se analizó la actividad antioxidante (AA) mediante el método DPPH, obteniendo valores de EC50 de 1.5 y 1 mg AS/mg DPPH. Finalmente se estudió la capacidad mínima inhibitoria (MIC) de los extractos frente a *L.innocua* con valores de 90 y 34 mg/ml, a *E.Coli* con valores de 90 y 48 mg/ml y a *S.aureus* con valores de 60 y 20 mg/ml a 160° y 180°C, respectivamente.

**Conclusiones:** Se observó que los extractos AS180 tuvieron valores de TPC más altos y una AA mayor con valores más bajos de EC50. Así mismo, a 180°C se obtuvieron valores de MIC más bajos para las tres bacterias y, por tanto, fueron más efectivos frente a las bacterias. Los extractos de AS comparados con otros extractos obtenidos a las mismas temperaturas ofrecen características prometedoras como componentes bioactivos aptos para su incorporación en films biodegradables y la obtención de materiales activos para el envasado de alimentos.

## **Aprovechamiento de la cáscara de almendra como fuente de celulosa**

Gil-Guillén, Irene\*<sup>1</sup>, Martín-Pérez, Laia<sup>1</sup>, Freitas, Pedro A.V. González-Martínez, Chelo<sup>1</sup>, Chiralt, Amparo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos – FoodUPV. Universitat Politècnica de València, España.

(Irene Gil Guillén, [igilgui@upv.es](mailto:igilgui@upv.es))

**Contexto:** En el 2021, la producción mundial de almendras llegó a las 4.6 millones de toneladas. La cáscara de almendra constituye alrededor del 35-62% del peso fresco de la almendra, mostrando una variabilidad composicional debido a factores como la variedad y prácticas agronómicas. En términos generales, se puede considerar que está constituida por una proporción de proteína de 2,1% a 8,8%, celulosa de 20,6% a 35%, lignina de 7,5% a 15,6%, y un porcentaje de cenizas que puede variar entre el 7,0% y el 8,3%. Su alto contenido en celulosa, permite predecir buenas cualidades del residuo como fuente de celulosa para diferentes aplicaciones.

**Objetivos:** El objetivo del estudio fue obtener y purificar fibras de celulosa a partir de los residuos de cáscara de almendra, utilizando un proceso libre de solventes orgánicos y derivados clorados, para su posterior utilización como refuerzo de matrices poliméricas destinadas a la obtención de materiales composite para el envasado alimentario.

**Métodos y resultados:** La cáscara de almendra (CA) previamente secada y molida se sometió a extracción con agua subcrítica (SWE) a dos temperaturas (160-180°C) seguida de un proceso de blanqueo con peróxido de hidrógeno al 8%, con una relación de 30:1 disolvente: sólido, pH 12 y 4 ciclos de 1h cada uno. Los resultados de la extracción han demostrado que a la temperatura más alta de 180°C se logran mayores rendimientos en residuo celulósico (74%), pero que se eliminan menos compuestos no celulósicos. Tras el blanqueo con peróxido de hidrógeno, se observa un mayor enriquecimiento en celulosa en los residuos obtenidos a 160°C, alcanzando rendimientos del 50% después de 4 ciclos de blanqueo. Como resultado de las dos etapas, la pureza en celulosa obtenida en las fibras blanqueadas de ambos residuos obtenidos a 160-180°C fue del orden del 75%, sin diferencias significativas entre ambas muestras.

**Conclusiones:** El proceso combinado SWE más blanqueo con agua oxigenada, se presenta como alternativa más respetuosa con el medio ambiente para la purificación y extracción de celulosa de la cáscara de almendra. Los resultados obtenidos son prometedores, y las fibras obtenidas se podrían utilizar como refuerzo en la producción de envases alimentarios, mejorando sus propiedades y abaratando costes

## **Obtención de productos microbiológicamente seguros a partir de residuos procedentes de la elaboración de zumos de arándanos**

Ortega-Heras, Miriam<sup>1</sup>, Melero, Beatriz<sup>1</sup>, Cuesta-Gil, Inés<sup>1</sup>, Hortigüela-Delgado, Ruth<sup>1</sup>,  
Fernández-Varona, Ángela<sup>1</sup>; Bocigas, Carolina<sup>1</sup>, González-Sanjosé, M<sup>a</sup> Luisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos.  
España

(Miriam Ortega Heras, miriorte@ubu.es)

**Contexto:** Los subproductos procedentes del proceso de elaboración de zumos de arándanos son ricos en compuestos fenólicos. Estos son compuestos bioactivos, por lo que su revalorización sería gran interés, ya que podrían ser empleados como ingredientes en la elaboración de alimentos más seguros, sanos, saludables. Sin embargo, para ello debe demostrarse que son seguros y que no implican un riesgo para el consumidor.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo ha sido la obtención de productos microbiológicamente estables, seguros, y con un alto contenido en compuestos bioactivos, procedentes de subproductos de la industria de la elaboración de zumos de arándanos.

**Métodos y resultados:** A partir de los subproductos procedentes de la elaboración de zumos de arándano de la variedad *Vaccinium myrtillus* se obtuvieron tres productos en polvo diferentes: procedentes de piel, de semillas, y de la mezcla de ambos. Para ello se siguió el protocolo descrito en la patente ES2424870-2B.

Para cada uno de los productos se estudió la presencia y cantidad de los siguientes parámetros microbiológicos: aerobios mesófilos totales, enterobacterias, bacterias ácidolácticas (BAL), *Bacillus* spp., *Clostridium* spp. y mohos y levaduras. Los resultados obtenidos indicaron que los microorganismos presentes en mayor cantidad en los productos fueron los mohos y levaduras, seguido de BAL y *Bacillus* spp. Con el fin de asegurar su estabilidad e inocuidad, se procedió a una desinfección de los mismos aplicando calor seco. Para ello, se estudió el efecto de un tratamiento térmico a 90 °C durante 4 tiempos diferentes: 30, 60, 90, y 120 minutos. Los resultados obtenidos indicaron que un tiempo de 90 minutos es suficiente para obtener un producto microbiológicamente estable y seguro. Así mismo, se evaluó el efecto de este tratamiento sobre el contenido en polifenoles totales, antocianos totales y de la actividad antioxidante, encontrándose que no hubo un efecto significativo de dicho tratamiento sobre los mismos.

**Conclusiones:** Un tratamiento térmico de 90 °C durante 90 minutos permite obtener productos obtenidos a partir de residuos de la elaboración de zumos de arándanos microbiológicamente estables y sin pérdidas importantes de compuestos fenólicos.

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto PDI2021-125400OB-100

## **Revalorización de subproductos obtenidos a partir de residuos procedentes del proceso de elaboración de zumos de arándanos**

Ortega-Heras, Miriam<sup>1</sup>, Melero, Beatriz<sup>1</sup>, Cuesta-Gil, Inés<sup>1</sup>, Hortigüela-Delgado, R<sup>1</sup>, González-Sanjosé M<sup>a</sup> Luisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos. España

(Miriam Ortega Heras, miriorte@ubu.es)

**Contexto:** La industria alimentaria genera miles de toneladas de residuos al año con el daño medioambiental que ello conlleva. Por ello, existe la necesidad de buscar estrategias que permitan revalorizar estos subproductos y avanzar hacia una economía circular. El arándano, es uno de los frutos rojos más consumidos tanto dentro como fuera de nuestras fronteras. Su consumo puede realizarse como bayas frescas o procesadas en zumos, mermeladas o licores. La elaboración de los primeros productos genera importantes cantidades de residuos que incluyen la piel de arándano con restos de pulpa y sus semillas.

**Objetivos:** Obtención de productos con un alto contenido en compuestos bioactivos procedentes de subproductos de la industria de elaboración de zumos de arándanos, que puedan ser posteriormente utilizados en la elaboración de alimentos más sanos, seguros y saludables.

**Métodos y resultados:** A partir de las pieles y semillas de arándanos, (*Vaccinium myrtillus*), procedentes del proceso de elaboración de zumos por prensado, se obtuvieron tres productos en polvo siguiendo el proceso descrito en la patente desarrollada por el grupo ES2424870-2B. Estos 3 productos fueron: el obtenido a partir de las pieles, el obtenido a partir de las semillas, y el formado por la mezcla de ambos.

Para la caracterización físico-química de los diferentes productos se determinaron los siguientes parámetros: humedad, grasa, proteína, fibra, minerales, antocianos totales, polifenoles totales y catequinas y actividad antioxidante mediante el método ABTS. Los resultados obtenidos para los productos elaborados a partir de las pieles de los arándanos, indicaron que se trata de productos con un alto contenido en fibra y compuestos fenólicos con una alta capacidad antioxidante, destacando su alto contenido en antocianos, También son productos con alto contenido en K, Ca, Mg y P. El producto obtenido a partir de semillas de arándano presentó valores de actividad antioxidante y compuestos fenólicos muy inferiores a los de las pieles.

**Conclusiones:** Debido a su alto contenido en fibra y compuestos bioactivos, estos productos podrían ser empleados en la elaboración de alimentos más sanos.

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto PDI2021-125400OB-100

## **Phospholipid nano-systems as strategy to enhance the beneficial health effects of bioactive compounds extracted from food by-products**

Francisco Javier Leyva-Jiménez<sup>a,b</sup>, Carlos Abellán Dieguez<sup>a,b\*</sup>, Rodrigo Oliver-Simancas<sup>c</sup>, Maria Letizia Manca<sup>d</sup>, Maria Manconi<sup>d</sup>, Antonio M. Rodríguez-García<sup>a,e</sup>, M. Elena Alañón<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Regional Institute for Applied Scientific Research (IRICA), University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>b</sup> Department of Analytical Chemistry and Food Science and Technology, University of Castilla-La Mancha, Ronda de Calatrava 7, 13071 Ciudad Real, Spain <sup>c</sup> Department of Chemistry, CBH School, Division of Glycoscience, KTH Royal Institute of Technology, Roslagstullsbacken 21, SE-106 91 Stockholm, Sweden <sup>d</sup> Department Scienze della Vita e dell'Ambiente, University of Cagliari, via Ospedale 72, 09124 Cagliari, Italy <sup>e</sup> Area of Organic Chemistry, Faculty of Chemical Sciences and Technologies, University of Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela 10, 13071, Ciudad Real, Spain

(Carlos Abellán Diéguez, Carlos.ADieguez@uclm.es)

**Contexto:** The current trend among consumers to purchase healthy, safe, and sustainable products with health promoting their life has increased considerably in recent years. For this reason, different industries have focused on obtaining bioactive compounds contained in agri-food by-products as functional ingredients to develop high-added value products, as cosmeceuticals. However, due to their chemical structure, the cutaneous bioavailability of these bioactive compounds is low and, also hinders their incorporation into cosmetic products. For this reason, new encapsulation technologies are being developed to improve their absorption and bioactivity, being phospholipidic formulation an interesting option.

**Objetivos:** The main objective of this work was the revalorization of wine by-products to obtain new bioactive ingredients that can be incorporated in nano systems with improved topical release. The aim was to develop new cosmetics based on phospholipid formulations that improve the incorporation, absorption, bioavailability and bioactivity of these compounds on the skin.

**Métodos y resultados:** In this work, a pressurized liquid extraction system was applied to obtain an enriched grape pomace extract with a high antioxidant activity (evaluated by DPPH and FRAP assays) and a high phenolic concentration. Additionally, this extract was loaded into four different nanoformulations (liposomes, ethosomes, Transcutol P liposomes, and Tween 20 transferosomes) to obtain vesicles with a reduced size (<180nm), PDI (<0.29) and a high encapsulation efficiency (>83%) which presented a structural stability for 2 months. Finally, the biocompatibility and toxicity of liposomal formulation and free extract were determined in keratinocytes cells (HaCaT) cell line. The results of this study showed that these formulations presented a high biocompatibility (100% viability) in HaCat up to 150µg of extract/mL being Transcutol P liposomes the most biocompatible, increasing the viability up to 20% more compared to control.

**Conclusiones:** The results of this preliminary study endorsed the use of phospholipid nano-systems to enhance the bioactivity of cosmeceuticals to treat skin disorders as well as their incorporation into cosmetic matrices. However, scratch tests, antioxidant capacity and

antiinflammatory activity on HaCaT cells have yet to be performed to verify the beneficial effect of these formulations on the skin.

## **Análisis de envases sostenibles para extender la vida útil de ensaladas IV gama**

Raquel Villanova-Estors, Gracia López-Carballo, Carolina López de DiCastillo, Rafael Gavara, Pilar Hernández

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, CSIC, Grupo de Envases, Valencia, España.

(Raquel Villanova-Estors, Raquel.villanova@iata.csic.es)

**Contexto:** La sociedad actual demanda alimentos sanos, envasados frescos y listos para consumir, y esta tendencia va en aumento. Los vegetales cortados, lavados y envasados son altamente perecederos y las propiedades del material de envasado afectan directamente a la tasa de respiración del producto y, por tanto, a su vida útil.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo se centra en evaluar la vida útil de la rúcula envasada en dos envases compostables (ácido poli-láctico, PLA, y celofán, CFN) frente al envase convencional (polipropileno, PP) y valorar si pueden ser una alternativa más sostenible a este último.

**Métodos y resultados:** Primeramente, se estudió la permeabilidad de los diferentes materiales, así como la respiración de la rúcula a 4°C. Seguidamente, se envasó la rúcula y se almacenó a 4°C durante 10 días. Se estudió la evolución de la atmósfera en el interior del envase, la pérdida de peso y el perfil microbiológico en los días 0, 3, 7 y 10. Los resultados mostraron que el celofán presentó una permeabilidad muy dependiente de la humedad. Al 90% HR la permeabilidad del CFN es mucho mayor que el PP, y la de éste, mayor que la del PLA. La evolución de la atmósfera durante el almacenamiento, alcanzó un equilibrio en torno a 10-13% de O<sub>2</sub> y 1.5-2 % de CO<sub>2</sub> para PLA y PP. Sin embargo, para el CFN se observaron valores más bajos de O<sub>2</sub> y más altos de CO<sub>2</sub>. La modelización matemática de la composición gaseosa del espacio de cabeza considerando las permeabilidades de los materiales y la respiración de la rúcula concuerda con los resultados experimentales. Para finalizar, el estudio del perfil microbiológico muestra como el envase de CFN y PLA siguen la misma tendencia que el envase convencional, mostrando evoluciones similares de microorganismos. Un análisis sensorial sobre el aspecto del producto, indicó que la rúcula en PLA presentaba el mejor aspecto.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que el PLA podría emplearse en el envasado de rúcula fresca sin comprometer su seguridad alimentaria ni vida útil. El PLA se puede considerar una alternativa sostenible para sustituir al envase convencional derivado fuentes fósiles que impactan negativamente en el medio ambiente.

## **Extracción sostenible de bromelina a partir de subproductos de la piña y estudio de su estabilidad en congelación**

Arnal, Milagros<sup>1</sup>, Hernández-Cázares, Aleida S.<sup>2</sup>, Mora, Leticia<sup>3</sup>, Talens, Pau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos - FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946 Veracruz, México. <sup>3</sup>Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC), Avenida Agustín Escardino 7, 46980, Paterna (Valencia), España.

(Milagros Arnal, miarsa@upv.es)

**Contexto:** Según la FAO, en 2022 se produjeron un total de aproximadamente 30 millones de toneladas de piña, de los cuales alrededor del 50 % son subproductos ricos en enzimas proteolíticas como la bromelina, de gran interés en la industria alimentaria. Para realizar la extracción de la enzima, lo más habitual es la utilización de sales y solventes orgánicos. Sin embargo, se pueden utilizar formas de extracción con un menor impacto ambiental.

**Objetivos:** El objetivo del estudio fue evaluar y comparar la actividad enzimática de extractos procedentes de diferentes partes de la piña (pulpa, núcleo, piel y corona) obtenidos con agua o tampón fosfato de sodio, así como su estabilidad en congelación.

**Métodos y resultados:** Los extractos se obtuvieron homogenizando cada una de las partes de la piña con agua o tampón fosfato de sodio (pH 7, 0.1 M) fríos en proporción 1:1, se centrifugaron y se recuperaron los sobrenadantes. Se midió su actividad enzimática y se congelaron durante 6 semanas. Cada semana se sacó una alícuota y se repitió la medida de la actividad. Los resultados mostraron que la actividad enzimática fue mayor al realizar la extracción con tampón en todas las partes de la piña, excepto en la corona donde la actividad fue ligeramente superior en la extracción con agua. En la extracción con tampón, las partes que tuvieron una mayor actividad fueron la pulpa y la piel, con una actividad de 32 U/mL, mientras que con agua fueron la pulpa y la corona con una actividad de 17 U/mL. Durante el almacenamiento en congelación se observó que la actividad enzimática se mantuvo estable, sólo se vio una reducción significativa en el extracto de pulpa con tampón.

**Conclusiones:** Se han obtenido extractos con actividad enzimática significativa, y estable en congelación durante 6 semanas, tanto con agua como con tampón fosfato de sodio de todas las partes de la piña. Los extractos realizados con tampón tuvieron una mayor actividad, excepto en el caso de la corona.

## **Espectroscopía NIRS como método analítico sostenible en la predicción del perfil lipídico en productos del cerdo ibérico**

Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>, López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, García-Castro, Eloy<sup>1</sup>, Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, Ana M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(Miriam Hernández-Jiménez, miriamhj@usal.es)

**Contexto:** La Espectroscopía de Infrarrojo Cercano (NIRS) es considerada como una herramienta muy útil en la industria alimentaria ya que permite el control de calidad y autenticidad de las materias primas y productos finales. Destaca por la rapidez de análisis, por la mínima o nula preparación de la muestra y por la capacidad de poder predecir múltiples parámetros de forma simultánea. Es una técnica que permite realizar mediciones en línea de forma no destructiva en diferentes tipos de productos contribuyendo a la optimización de recursos, reducción de costes y contribuyendo a la aplicación de prácticas sostenibles ya que no precisa de ningún reactivo químico. La tecnología NIR se ha aplicado con éxito en el sector agroalimentario con la finalidad de predecir parámetros físico-químicos de forma cuantitativa y como herramienta de clasificación según características cualitativas.

**Objetivo:** Predecir de forma cuantitativa la composición del perfil lipídico en productos cárnicos derivados del cerdo ibérico mediante el uso de la espectroscopía NIR mediante sonda de fibra óptica.

**Métodos y resultados:** Se ha determinado el perfil lipídico de 148 piezas curadas de paleta y jamón ibéricos mediante análisis de cromatografía de gases. A su vez, se ha tomado registro NIRS de cada una de las piezas para posterior desarrollo de ecuaciones de calibración de los 34 ácidos grasos determinados. Fue posible predecir 5 ácidos grasos individuales entre los cuales se encuentran el mirístico (C14:0), esteárico (C18:0), Oleico (C18:1), Linoleico (C18:2) y  $\alpha$ -linolénico (C18:3), además de los sumatorios de ácidos grasos poliinsaturados, Omega 3 y 6 mediante el método de regresión por mínimos cuadrados parciales modificados (MPLS). Los resultados de los coeficientes de correlación (RSQ) se situaron entre 0.67-0.73 y la desviación residual de la predicción (RPD) entre 1.73-1.93.

**Conclusiones:** Los resultados mostraron que la tecnología NIRS combinada con herramientas quimiométricas puede resultar viable para el control rutinario de la composición en ácidos grasos de paletas y jamones ibéricos. Esto permite facilitar mayor información detallada del producto final al consumidor sin necesidad de preparación previa de la muestra de forma no destructiva y sostenible con el medio ambiente.

## **Propiedades tecno-funcionales en subproductos de trigo: Influencia de la estabilización térmica del germen**

García-Castro, Eloy<sup>1</sup>, Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>, López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, Ana M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(Eloy García-Castro, [eloygc7@usal.es](mailto:eloygc7@usal.es))

**Contexto:** Harina Tradicional Zamorana es una Marca de Garantía que se elabora mediante la mezcla de harinas tipo, tanto la elaboración como el envasado se realiza en la provincia de Zamora (Castilla y León). Durante el proceso de elaboración de las harinas es frecuente que se elimine el germen de trigo en la fase de refinado para evitar problemas de enranciamiento. El germen de trigo, es un subproducto industrial derivado del procesamiento del trigo, es el embrión del grano. Este producto es una fuente valiosa en nutrientes y compuestos beneficiosos para la salud. La alta producción de este cereal, hace del germen un subproducto disponible y sostenible, cuyo aprovechamiento se ve reducido, debido a la rapidez con la que se desarrollan los procesos de deterioro en sus lípidos.

**Objetivo:** Estudiar los cambios que ocurren en sus propiedades tecno-funcionales al aplicar estabilización térmica en el germen de trigo y evaluar cómo afecta en su calidad.

**Métodos y resultados:** Las propiedades analizadas han sido: La capacidad de retención en agua y aceite, la capacidad de hinchamiento, la capacidad de formación de espumas y su estabilidad. Así mismo, se evaluó la fluencia del pH sobre su capacidad emulsionante, de emulsión y gelificante (pH; 3, 5, 7, 8). Todos los análisis se han realizado tanto al germen de trigo sin estabilizar, como al estabilizado térmicamente mediante aire caliente a 155°C durante 40 min. Los resultados muestran que el germen estabilizado presentó valores significativamente más altos para la capacidad de hinchamiento, la capacidad de emulsionante a pH 3 y pH 8 y más bajos en la capacidad de retención de aceite, la formación de espumas y su estabilidad, la estabilidad de la emulsión a pH 3 y la capacidad gelificante a pH 3 y pH 7.

**Conclusiones:** El tratamiento térmico afecta a las propiedades tecno-funcionales, observando mejor comportamiento en la capacidad de hinchamiento y la capacidad de emulsionante a pH 3 y pH 8. Esto permite prolongar la vida útil de este subproducto y a su vez, mejora las posibilidades de aprovechamiento en la industria agroalimentaria.

## Composición nutricional de concentrados de proteína vegetales

Absi, Yamina<sup>1</sup>, Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>, López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, García Castro, Eloy<sup>1</sup>, Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(Marta Rodríguez Fernández, martarf98@usal.es)

**Contexto:** La utilización de concentrados de proteína vegetales ha crecido en los últimos años como alternativa al uso de proteínas de origen animal. Estos compuestos suponen una opción atractiva para las personas que buscan dietas bajas en grasas, al tiempo que ofrecen versatilidad para adaptarse a diferentes necesidades dietéticas. Además de su valor nutricional este tipo de compuestos destaca por la presencia de compuestos bioactivos, que se encuentran de forma natural en las fuentes vegetales y se asocian con posibles beneficios para la salud. Diversos factores como la variedad utilizada, y el propio proceso de obtención del concentrado influyen en la composición final de este tipo de productos.

**Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo comparar la composición nutricional de concentrados de proteínas de guisante, arroz y soja de diferentes marcas comerciales disponibles en el mercado.

**Métodos y resultados:** Se han analizado la composición proximal, mineral, fenólica y el perfil de ácidos grasos de los concentrados. Los resultados muestran que los concentrados de soja presentan el contenido más alto de proteínas y cenizas, por su parte los concentrados de guisantes presentan una mayor cantidad de grasa y almidón, y los concentrados de arroz destacan por su alto contenido en hidratos de carbono. En cuanto a su composición fenólica los concentrados de soja mostraron el mayor contenido de compuestos fenólicos, flavonoides totales, flavanonas y dihidroflavonoles así como una mayor capacidad antioxidante. El contenido en grasa fue bajo en todas las muestras, siendo los ácidos grasos saturados los más abundantes. La relación n6/n3 fue muy variable debido a la variabilidad en la concentración de ácidos grasos n3 encontrada. En cuanto a la composición mineral, destacan las altas concentraciones de sodio y potasio en todas las muestras.

**Conclusiones:** Cada uno de los concentrados de proteína analizados presenta una composición diferenciada. La utilización de uno u otro dependerá de las necesidades específicas de formulación pudiendo todos ellos ser utilizados en diversas aplicaciones de la industria alimentaria. El concentrado de soja destaca por su elevada concentración de compuestos bioactivos.

## **LIKE-A-PRO: Investigación de 7 fuentes de proteína alternativas para el desarrollo de productos alimentarios**

Ansó Blanco, Raúl<sup>1</sup>, Silvestrini, Morena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Tecnología Alimentaria CNTA, España

(Raúl Ansó, ranso@cnta.es)

**Contexto:** El interés de los europeos por las proteínas alternativas es cada vez más evidente y esta tendencia es el terreno perfecto para el cambio dietético hacia una nutrición y unos sistemas alimentarios sostenibles y saludables, en consonancia con las ambiciones del Green Deal de la UE, la estrategia "de la granja a la mesa" y los objetivos climáticos de la UE.

LIKE-A-PRO es un proyecto de 13,9 millones de euros cuyo objetivo es facilitar dietas sostenibles y saludables mediante la integración de proteínas y productos alternativos, haciéndolos más disponibles, accesibles y aceptables para todos los grupos de población.

**Objetivos:** Diversificar la oferta de proteínas alternativas y desarrollar nuevos productos proteicos alternativos, aumentando la disponibilidad de estos productos en el mercado europeo y garantizando al mismo tiempo la aceptabilidad por parte de los consumidores.

Capacitar a las empresas del sistema alimentario para hacer de los productos proteicos alternativos una opción fácil y económicamente viable a través de la diversificación y el aumento de su oferta en el mercado y la garantía de unas condiciones favorables para el ecosistema alimentario.

**Métodos y resultados:** Las 7 fuentes de proteína alternativas a estudiar son: semillas de colza, insectos, microbiana, krill, champiñón cultivado, hongo fermentado y guisante. Tras caracterizar las propiedades tecnológicas de cada una de ellas y optimizar el proceso de extracción de las proteínas, se han desarrollado diferentes productos para estudiar su uso como ingrediente. De esta forma, se ha elaborado pasta fresca, hamburguesas, surimi, chorizo o jamón cocido, entre otros.

**Conclusiones:** El proyecto LIKE-A-PRO va a permitir desarrollar productos alimentarios de alta calidad nutricional y sensorial utilizando fuentes de proteína alternativas como ingrediente principal.

## Evaluación del interés industrial potencial de diferentes cultivares de algarroba

Llompart, Miquel<sup>1,2</sup>, Pou, Jeroni<sup>1</sup>, Barceló, Miguel<sup>1</sup>, Luna, Joana M.<sup>3</sup>, Gálvez, Isabel<sup>3</sup>, Simal, S.<sup>4</sup>, Garau, M. Carme<sup>3</sup>

Empresa de Transformación Agraria S.A., 07009 Palma, España <sup>2</sup> Enginyeria agronòmica i sostenibilitat de sistemes agraris, Departament d'Enginyeria Industrial i Construcció, Universitat de les Illes balears, 07122 Palma, España <sup>3</sup> Institut de Recerca i Formació Agroalimentària i Pesquera de les Illes Balears, Govern de les Illes Balears, 07009 Palma, España <sup>4</sup> Departamento de Química. Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma, España

(M. Carme Garau Taberner; mcgarau@irfap.es)

**Contexto:** El cultivo del algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) está ampliamente extendido en la región mediterránea, donde suele desarrollarse en suelos pobres en nutrientes y bajo condiciones climáticas adversas. Los cultivares nativos parecen ser adecuados para crecer bajo estas condiciones. En los últimos años ha adquirido importancia no sólo por los beneficios de la goma de garrofín, sino también por las propiedades saludables de la pulpa de la algarroba. Sin embargo, la falta de información acerca de la calidad, tanto de la goma como de la pulpa de los distintos cultivares, hace que este trabajo adquiera importancia y sea de utilidad para la industria alimentaria.

**Objetivos:** Evaluar la influencia del cultivar de algarroba sobre el potencial funcional de la pulpa de algarroba y de las propiedades reológicas de la goma de garrofín.

**Métodos y resultados:** Se tomó una muestra de algarrobas de cada cultivar del Banco de Germoplasma de Son Real de la campaña 2022. Se evaluaron 3 cultivares tradicionales de Mallorca ('Bugadera', 'D'en Pau' y 'Duraió'), 4 de Ibiza ('Boval', 'Fina', 'Orellona' y 'Roja') y dos de polinización abierta ('Granja' y 'H-2-12 (E 13P)'). La pulpa de algarroba se molturó mediante un molino IKA M20. Se determinaron en la pulpa, los sólidos solubles, pH, acidez, contenido en polifenoles y capacidad antioxidante. En cuanto al garrofín, se determinó el rendimiento en goma, germen y cutícula, además de las propiedades reológicas y el pH de la goma. El análisis estadístico se realizó mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS. Los resultados de los análisis de todos los parámetros indicaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre cultivares. El cultivar 'Granja' presentó el mayor contenido en polifenoles y capacidad antioxidante, mejor proporción de goma y una mayor viscosidad, 45,89 mg GAE g<sup>-1</sup>, 52,22%, y 1.740 cP, respectivamente.

**Conclusiones:** Todos los parámetros de calidad tanto de la pulpa como de la goma estuvieron asociados con el cultivar. El cultivar 'Granja' fue el que presentó mejores características como ingrediente funcional tanto en la pulpa como en la goma de garrofín.

## Obtención de nanopartículas a partir de cáscara de almendra

Umaña, Mónica<sup>1</sup>, Están, Andrea<sup>1</sup>, Bon, José<sup>2</sup>, Dalmau, Esperanza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Ingeniería Agroalimentaria, Departamento de Química, Universidad de las Islas Baleares, Islas Baleares, España. <sup>2</sup> Grupo ASPA, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de València, Valencia, España

(Mónica Umaña, monica.umana@uib.es)

**Contexto:** Los materiales lignocelulósicos, abundantes en residuos agroalimentarios como la cáscara de almendra, son fuentes de celulosa y hemicelulosa. Uno de sus usos potenciales es la obtención de nanopartículas para la producción de bioplásticos.

**Objetivos:** Evaluar el uso de cáscara de almendra como fuente de celulosa y hemicelulosa para la obtención de nanopartículas.

**Métodos y resultados:** Se obtuvo un polvo de cáscara de almendra (PCA) (<0,5 mm) y se determinó su contenido en humedad (gravimetría), celulosa, hemicelulosa (cromatografía de gases) y lignina (gravimetría y espectroscopía UV-Visible); se analizó por FTIR-ATR y se determinó su color (CIELAB). Para extraer la celulosa, el PCA se trató con NaOH 7,5% (60°C, 24 h) (1 (A) y 2 veces (B)), se realizaron dos tratamientos de blanqueado: 1) NaClO<sub>2</sub> 1.3% pH 4,0 (75°C, 2 h) (dos veces) y 2) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 8% y NaOH 10% (90°C, 3 h). Se determinó el color y composición de las muestras extraídas y se calculó la diferencia de color ( $\Delta E$ ) entre ellas y con el PCA. Para obtener nanopartículas, se hidrolizaron las muestras extraídas con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 54% (40°C, 1 h) y se midió el tamaño de partícula (dispersión dinámica de luz). Las muestras se analizaron por FTIR-ATR.

El PCA presentó un contenido de 33,2; 22,3; 19,2 g/100 g b.s (base seca) de lignina, hemicelulosa y celulosa respectivamente. Los tratamientos redujeron la intensidad de los picos de lignina en el espectro FTIR (1730 y 1512 cm<sup>-1</sup>). Tras la extracción, las muestras presentaron un color más claro ( $\Delta E \sim 690$ ), sin diferencia perceptible entre las muestras A y B ( $\Delta E < 2$ ). Posteriormente al tratamiento con ácido, la muestra A presentó un tamaño superior a 1000 nm y la muestra B estaba constituida por nanopartículas con un tamaño promedio de 437 nm, con un contenido en lignina de 2,4 g/100 g b.s y contenidos elevados en celulosa y hemicelulosa (56,8 y 21,2 g/100 g b.s, respectivamente).

**Conclusiones:** La cáscara de almendra destaca como fuente de celulosa y hemicelulosa, permitiendo la obtención de nanopartículas mediante hidrólisis ácida. Esto sugiere su potencial aplicación en diversas industrias, respaldando el uso sostenible de este subproducto agrícola.

## **Efecto de la adición de harina de granos de cáñamo parcialmente desgrasados sobre la calidad de galletas sin gluten**

Mendoza-Pérez, Rito<sup>1,2</sup>, Encinas, Elena<sup>1,2</sup>, Ronda, Felicidad<sup>1,2</sup>, Caballero, Pedro A<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Tecnología de los Alimentos, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, 34004 Palencia, España <sup>2</sup>Instituto de Investigación en Bioeconomía - BioEcoUVA, Grupo PROCEREALtech, Universidad de Valladolid, España.

(Rito José Mendoza-Pérez, ritojose.mendoza@uva.es)

**Contexto:** El mercado mundial actual se caracteriza por una creciente demanda de productos de alto valor nutricional procedentes de fuentes sostenibles. El cáñamo (*Cannabis sativa L.*) es reconocido por su interesante composición proximal, particularmente su alto contenido en lípidos y proteínas, que lo convierte en una materia prima de interés para su aplicación en alimentos con el fin de enriquecer su valor nutricional. La literatura se enfoca en el empleo del grano de cáñamo, así como el aceite que contiene, como ingredientes en alimentos ecológicos certificados. La harina de cáñamo, subproducto de la extracción de aceite del grano, es un valioso ingrediente de alto valor nutricional poco explorado en productos de repostería y panadería.

**Objetivos:** Analizar el efecto de la incorporación del subproducto obtenido tras la extracción de aceite a partir semillas de cáñamo, sobre las propiedades físicas y morfogeométricas de las galletas sin gluten elaboradas con harina de arroz.

**Métodos y resultados:** Las semillas fueron descascarilladas y posteriormente procesada con una prensa de tornillo simple. La torta obtenida se molió y se tamizó para obtener la harina de cáñamo parcialmente desgrasada (HCPD). Se prepararon las galletas con tres proporciones de sustitución de harina de arroz por HCPD:10/20/30%. Se evaluaron el color, las propiedades morfogeométricas y la textura en las galletas. La sustitución de HCPD influyó significativamente ( $p < 0.05$ ) sobre el color de las galletas, resultando ser más oscuras a medida que se incrementaba la proporción de HCPD. La dosis del 30%-HCPD generó tonalidades más intensas. La variación de color ( $\Delta E$ ) fue mayor de 5, indicando diferencias visibles con las galletas de arroz. El factor de propagación disminuyó sustancialmente con la incorporación de la HCPD, siendo inferior ( $4.10 \pm 0.09$ ) en las galletas con 30%-HCPD. La fuerza máxima de rotura mostró un incremento del 170% con la dosis del 30%-HCPD con respecto a la galleta control (elaborada con harina de arroz).

**Conclusiones:** La adición de HCPD, en sustitución de la harina de arroz dio lugar a una textura más firme y un color más oscuro en las galletas sin gluten. Estas características son relevantes de cara a considerar la incorporación de este subproducto en formulaciones alimentarias.

## **Influencia de la dieta en la calidad de la dorada de acuicultura durante el almacenamiento**

Jiménez-Redondo, Nuria<sup>1</sup>, Holhorea, Paul George<sup>2</sup>, Rodríguez-Estrada, Marcos<sup>1</sup>, Belenguer, Alvaro<sup>2</sup>, Noguera-Artiaga, Luis<sup>1</sup>, Sendra, Esther<sup>1</sup>, Pérez-Sánchez, Jaume<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante, España <sup>2</sup> Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS, CSIC), 12595 Ribera de Cabanes, Castellón, España

(Nuria Jiménez Redondo, n.jimenez@umh.es)

**Contexto:** Las expectativas de crecimiento de la acuicultura indican que, en 2030, dos tercios del pescado que consumiremos será de acuicultura. Para su producción es necesario reducir la dependencia en piensos de engorde de las harinas y aceites de pescado. Además de fuentes vegetales, actualmente la atención se centra en otras fuentes alternativas (subproductos cárnicos, proteínas unicelulares y de insectos, aceites de microalgas, etc.) sin que ello disminuya la calidad del producto final.

**Objetivos:** Evaluar durante 15 días de almacenamiento en frío los cambios de aspecto, color y textura de doradas de acuicultura alimentadas con dieta control o formulaciones alternativas isoenergéticas e isoproteicas sin harinas de pescado, y con subproductos de la producción aviar o proteínas unicelulares y de insectos como fuente alternativa de proteína.

**Métodos y resultados:** Las doradas fueron alimentadas en las instalaciones de cultivo del IATS desde los 10-15 g hasta alcanzar la talla comercial, sin cambios de las tasas de crecimiento y de conversión del alimento. Tras el engorde, 20 peces por dieta fueron sacrificados y conservados a 0 °C durante 15 días. Los días 1, 5, 10 y 15 de almacenamiento un panel entrenado realizó un análisis sensorial descriptivo del pescado fresco y en el músculo se determinó color y textura. Para el análisis estadístico se realizó una prueba ANOVA multifactorial (factores: “dieta” y “tiempo”) y la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) para comparación de medias. Tras el almacenamiento los parámetros de calidad medidos sufrieron cambios pero en ninguno de los casos se observaron diferencias entre dietas. Financiación: Fondos Next-generation ThinkinAzul (GVA-THINKINAZUL/2021/024; GVA-THINKINAZUL/2021/019).

**Conclusiones:** Los parámetros de calidad presentaron diferencias entre el día 1 y 15 de almacenamiento a 0 °C, pero no entre dietas. Teniendo en cuenta los atributos sensoriales relacionados con la pérdida de frescura (forma del ojo, color y olor de las branquias...), los pescados de los tres tratamientos presentaron dichas pérdidas a partir del día 10. Pasados 15 días de almacenamiento la masticabilidad, gomosidad y resiliencia del músculo de las doradas disminuyó y presentó valores más altos de luminosidad y era más rojo y amarillo que el día 10.

## Caracterización y evaluación del potencial prebiótico de las lías del cava

Martín-García, Alba <sup>1,2</sup>; Riu-Aumatell, Montserrat <sup>1,2</sup>; López-Tamames, Elvira <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Campus de l'Alimentació de Torribera, Universitat de Barcelona, Av. Prat de la Riba 171, 08921, Santa Coloma de Gramenet, Espanya <sup>2</sup>Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària (INSA-UB), Av. Prat de la Riba 171, 08921 Santa Coloma de Gramenet, Espanya

(Montserrat Riu Aumatell, montseriu@ub.edu)

**Contexto:** La industria alimentaria genera anualmente una cantidad de residuos durante la producción que deben manipularse, gestionarse para finalmente eliminarse. La realidad actual demanda pasar de una economía lineal a una economía circular en la cual los residuos generados se reciclen o se reintroduzcan a nivel industrial para darles un valor añadido. La industria vitivinícola española produce entre un 13 y un 15% de la producción mundial de vino. Pero mientras que los residuos de la uva se han reutilizado en cosmética, los residuos de lías, que corresponden a un 25% del total, solo se utilizan actualmente para la extracción de ácido tartárico para la industria farmacéutica.

**Objetivos:** Por todo eso, el objetivo general es la caracterización y evaluación de las características prebióticas de las lías del cava para su reutilización en la industria alimentaria.

**Métodos y resultados:** Se ha caracterizado las lías de vino espumoso (cava) mediante métodos colorimétricos: Bradford (proteínas), fenol-sulfúrico (polisacáridos), ninhidrina (aminoácidos) y 4-DTDP (tioles). El efecto prebiótico de las lías del cava se ha evaluado *in vivo* con modelo animal. Se han separado las ratas en dos grupos, un control y otro que se ha suplementado con lías de cava. Se han recogido heces durante el tratamiento, se ha extraído el DNA que se ha analizado por secuenciación genómica (*shotgun*) para posteriormente realizar el procesamiento de datos por técnicas de bioinformática.

Los resultados muestran que la pared celular corresponde a un 62% del peso de las lías, y que mayoritariamente están compuestas de polisacáridos (70%-75%), y proteínas (9-15%). Cuando se evalúa su efecto *in vivo*, se observa cierta disminución de bacterias consideradas patógenas como *Listeria* y *Staphylococcus*, mientras que bacterias de la familia *Lactobacillaceae*, entre otras consideradas probióticas como *Blautia hansenii*, *Roseburia intestinalis* y *Ruminococcus obeum*, aumentan en aquellas ratas suplementadas con lías de cava.

**Conclusiones:** La composición de las lías del cava y su potencial como prebiótico abren una nueva estrategia de revalorización de este subproducto en la industria alimentaria contribuyendo a una economía circular y un menor impacto sobre el medio ambiente favoreciendo el cumplimiento de los ODS fijados por Naciones Unidas.

SESIÓN AVANCES EN TECNOLOGÍA DE PROCESADO DE  
ALIMENTOS

## **Impacto de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) en filetes de merluza**

Abad, Vanesa<sup>1</sup>, Cebrián, Guillermo<sup>1</sup>, Álvarez, Ignacio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Instituto Agroalimentario de Aragón– IA2 - (Universidad de Zaragoza-CITA) Zaragoza, España

(Vanesa Abad; vabad@unizar.es)

**Contexto:** Las larvas de la familia de nematodos *Anisakidae* causan infecciones parasitarias en humanos asociadas al consumo de productos pesqueros, provocando síndromes intestinales y reacciones alérgicas. Estas larvas están ampliamente distribuidas geográficamente, con tasas de parasitismo cercanas al 100% en determinadas especies. Por ello, es necesario establecer métodos para su inactivación. Actualmente el Reglamento (CE) n° 853/2004 exige la inactivación del parásito mediante tratamientos térmicos o congelación en los productos pesqueros que se van a consumir crudos, o insuficientemente tratados para inactivar al parásito. La congelación, a pesar de ser una técnica de referencia, tiene un gran impacto en la calidad del producto por lo que se están investigando nuevas tecnologías como los Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEF). Varios artículos han demostrado la eficacia de los PEF en la inactivación de *Anisakis*, pero es necesario evaluar el impacto que esta tecnología tiene sobre la carne del pescado tanto tras los tratamientos PEF como durante su vida útil.

**Objetivos:** Evaluar el impacto de la tecnología de los PEF en la calidad de filetes de merluza durante su almacenamiento en refrigeración y envasados en atmósferas protectoras.

**Métodos y resultados:** Se estudió la evolución de la microbiota presente en filetes de merluza de muestras control y PEF (4 kV/cm, 20 kJ/kg y 30  $\mu$ s) almacenadas sin atmósfera y en atmósfera protectora (50%CO<sub>2</sub>-50%N<sub>2</sub>) a 4 °C durante 7 días. Se concluyó que el tratamiento PEF no afectó al crecimiento de la microbiota, presentando una evolución microbiana similar a las muestras control, siendo la atmósfera modificada la que ralentizó el crecimiento microbiano. También se evaluaron distintos parámetros indicativos del impacto en la calidad (pérdidas por goteo, capacidad de retención de agua, pérdida de agua por cocinado y humedad) en trozos de merluza control, PEF y congeladas a -20 °C durante 5 días. La evolución de todos los parámetros para las muestras control y PEF fue similar, mientras que las congeladas, y posteriormente descongeladas, presentaron mayores pérdidas por goteo, menor capacidad de retención de agua y mayores pérdidas por cocción.

**Conclusiones:** La tecnología de los PEF no afectó al crecimiento de la microbiota presente en los filetes de merluza durante su almacenamiento en refrigeración en atmósfera protectora. Además, los parámetros de calidad analizados mostraron mejores resultados con esta tecnología, lo que la posiciona como una alternativa tecnológica a la congelación, sin afectar a la vida útil de los filetes de merluza.

## **Efecto de la adición de subproducto de champiñón sobre las características de alimentos impresos en 3D**

Reche, Cristina<sup>1</sup>, Simal, Susana<sup>1</sup>, Clemente, Gabriela<sup>2</sup>, Umaña, Mónica<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Ingeniería Agroalimentaria, Departamento de Química, Universidad de las Islas Baleares, Islas Baleares, España <sup>2</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universidad Politécnica de València, Valencia, España

(Mónica Umaña, monica.umana@uib.es)

**Contexto:** El uso en la industria alimentaria de la impresión en 3D permite la creación de productos personalizados con formas complejas y adaptados en textura y valor nutricional.

**Objetivo:** Evaluar el impacto de la adición de un residuo alimentario (harina de tallo de champiñón, HC), rico en fibra, proteína y compuestos antioxidantes, y de aceite de oliva, sobre las propiedades físicas de pastas de patata impresas en 3D.

**Métodos y resultados:** Se prepararon dos lotes de tintas con 14% de sólidos totales, formuladas con harina de patata deshidratada en agua a 90°C y HC en diferentes proporciones (0, 2, 4 y 6%), uno sin aceite de oliva, y otro sustituyendo parte del agua por aceite de oliva (5 %). Se evaluaron la viscosidad aparente y la distribución del agua de las tintas (LF-NMR). La impresión se llevó a cabo con una impresora de alimentos 3D Foodini (Natural machines). Se determinaron en el producto impreso, la dureza, la cohesividad y las características viscoelásticas (módulo de almacenamiento:  $E'$ , módulo de pérdida:  $E''$ ).

La viscosidad aparente de la tinta disminuyó con la adición de HC (45-83%) y aumentó con la de aceite de oliva (17–95%). Al aumentar la proporción de HC aumentó la proporción de agua ligada, pero con una fuerza de enlace menor, probablemente por la presencia de fibra y proteína. La adición de HC disminuyó la dureza (35–39%), la de aceite de oliva disminuyó la cohesividad (9-37%) y ambas contribuyeron a mejorar la estabilidad y precisión de la forma. Todas las muestras presentaron propiedades elásticas ( $E' > E''$ ) aumentando los valores de  $E'$  con la incorporación de HC y disminuyendo con la de aceite de oliva.

**Conclusiones:** La incorporación de un residuo de champiñón, rico en fibra, proteína y compuestos antioxidantes, en la formulación de tintas para impresión 3D mejoró la forma y estabilidad en las impresiones 3D. El uso de subproductos agroalimentarios para la obtención de ingredientes para la formulación de alimentos impresos en 3D puede contribuir a la sostenibilidad de esta tecnología.

## Eliminación de agua en alimentos líquidos mediante *electrospray*

Perez-Playà, Bernat<sup>1</sup>, Abad, Llibertat<sup>2</sup>, Zamora, Anna<sup>1</sup>, Castillo, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

<sup>2</sup>Instituto de Microelectrónica de Barcelona, Centro nacional de Microelectrónica (IMB-CNM-CSIC). Campus de la UAB, 08193-Bellaterra, España

(Bernat Perez-Playà, Bernat.Perez@uab.cat)

**Contexto:** El *electrospraying* se basa en generar partículas al someter una solución a un campo eléctrico. Destaca su mayor eficiencia energética comparado con la liofilización, y ausencia de daño térmico. Se utiliza ampliamente en ciencia de materiales, gracias a las ventajas microestructurales obtenidas, y en alimentos para encapsular compuestos bioactivos para nuevas formulaciones.

**Objetivos:** Evaluar el procesado mediante *electrospraying* como método de eliminación de agua de diferentes alimentos líquidos y calcular el grado de concentración.

**Métodos y resultados:** En un estudio previo con leche desnatada se alcanzó un nivel de concentración (factor Q) de aproximadamente 2. Se realizó un experimento previo para obtener condiciones de procesado similares a la leche desnatada para diferentes alimentos líquidos comerciales: zumo de manzana, zumo de zanahoria, zumo de arándanos y uva, horchata y café soluble.

El procesado mediante *electrospraying* de los alimentos indicados se realizó con el equipo FluidNatek LE-10 y se registró la temperatura (22-24 °C) y humedad relativa (30-40%) ambientales. Para calcular el factor Q, se midió la diferencia de peso entre el producto inicial y el final, y también se determinaron los sólidos totales a 105 °C durante 24 horas, utilizando una balanza analítica.

En las pruebas iniciales se tuvo que ajustar la intensidad del campo eléctrico en cada alimento para obtener unas condiciones de procesado similares. Se observó un grado de concentración significativo ( $p < 0,05$ ) para los zumos de manzana y de arándanos y uva (factor Q ~ 2), para el zumo de zanahoria y la horchata (factor Q ~ 4,5) y el café (factor Q ~ 8,5). El nivel de concentración puede atribuirse a dos fenómenos: la matriz del alimento y su efecto en la retención de agua y la optimización de las condiciones ambientales, como el control de la humedad o el sistema de renovación del aire, que fueron implementados en este estudio.

**Conclusiones:** Se ha demostrado que el *electrospraying* se puede utilizar para concentrar varios alimentos líquidos. Aún sabiendo que el factor Q depende directamente del alimento, las condiciones de *electrospraying* y ambientales, todavía no se han alcanzado las condiciones óptimas para obtener alimentos en polvo.

## **Desarrollo de nanoemulsiones cargadas con gamma-orizanol a través del uso de homogenización a altas y ultra altas presiones**

Jaime-Baez, Rodrigo <sup>1,2</sup>, Saldo Periago, Jordi <sup>1,2\*</sup>, Gonzalez-Soto, Rosalía América <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Desarrollo Tecnológico, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Morelos, México <sup>2</sup>Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Bellaterra, España

(Jordi Saldo, Jordi.saldo@uab.cat)

**Contexto:** El gamma-orizanol (GO) es un compuesto bioactivo, derivado del ácido ferúlico y fitoesteroides, referido en la literatura como de difícil absorción debido a su baja solubilidad y estabilidad. La absorción a través de la membrana intestinal puede verse favorecida por la endocitosis de partículas de un tamaño muy pequeño. Una nanoemulsión O/W permite empaquetar sustancias lipofílicas en tamaños inferiores a 1 micrómetro, mejorando significativamente su biodisponibilidad. Las técnicas de alta energía han sido utilizadas con el objetivo de reducir el tamaño de gota de una emulsión a escalas nanométricas.

**Objetivos:** Comparar la efectividad de las tecnologías homogenización a altas presiones (*Microfluidizer*) y la homogenización a ultra altas presiones (UHPH) para obtener nanoemulsiones de muy pequeño tamaño que sean estables.

**Métodos y resultados:** Se partió de una emulsión gruesa de aceite de salvado de arroz (6%) cargado con GO (0,2%), estabilizada con caseinato de sodio (6%) y pectina cítrica (0,7%). A esta emulsión gruesa se le aplicaron dos tecnologías de alta energía para reducir el tamaño de la fase dispersa. A las emulsiones resultante se les determinó el tamaño y distribución de partícula mediante dispersión dinámica de luz y análisis de imagen, la estabilidad coloidal y sus propiedades reológicas. La emulsión tratada por alta presión obtuvo un tamaño de partícula <300 nm, con una distribución monomodal y una estabilidad física de más de 7 días. La emulsión mostró un comportamiento de fluido newtoniano y el tratamiento redujo significativamente el índice de consistencia (K). El análisis de imagen de fluorescencia mostró la formación de agregados de proteína que no recubrían uniformemente las gotículas.

Cuando la emulsión se sometió a dos pases a través de *Microfluidizer*, incrementando la energía suministrada, se mejoró la estabilidad de la emulsión. Pero la aplicación de UHPH causó la aparición de agregados.

**Conclusiones:** Los tratamientos a alta y ultra alta presión lograron reducir significativamente el tamaño de gota de las emulsiones, sin embargo, en estos se formaron agregados. Esto podría estar relacionados con la desnaturalización de proteínas, una característica indeseable que afecta el tamaño de las gotas, la estabilidad física y las propiedades reológicas.

## Uso de agentes de biocontrol para evitar la contaminación de cítricos por hongos

Dopazo, Victor<sup>1</sup>, Dasí-Navarro, Nuria<sup>1</sup>, Moreno, Ana<sup>1</sup>, Calpe, Jorge<sup>1</sup>, Quiles, Juan Manues<sup>1</sup>, de Melo, Tiago<sup>1</sup>, Luz, Carlos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Química de los Alimentos y Toxicología, Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia. España.

(Víctor D'Opazo, Victor.dopazo@uv.es)

**Contexto:** Los cítricos son una de las frutas más cultivadas del mundo. En 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estimó su producción en 158 millones de toneladas y alrededor de un tercio de los cítricos producidos para el consumo humano se pierden por podredumbre fúngica. Por otro lado, la parte no comestible de estas frutas es en torno al 20 y el 30%, generando muchas toneladas de desperdicio de alimentos.

**Objetivos:** Desarrollo de un agente antimicrobiano para evitar la contaminación de hongos en cítricos empleando los propios residuos de la industria fermentados por bacterias ácido lácticas proveniente de cítricos.

**Métodos y resultados:** El primer paso consistió en el aislamiento de diversas cepas de bacterias ácido lácticas de distintos cítricos. Para determinar cuáles eran más aptas se realizó una primera prueba de su actividad antifúngica. Las cepas seleccionadas se utilizaron para fermentar residuos de naranja. Y en el fermentado se estudió diversos metabolitos antifúngicos y se realizaron pruebas *in vitro* contra hongos contaminantes de cítricos. Finalmente, el tratamiento más eficaz fue aplicado a frutos para ensayar su capacidad de bioconservación.

Las cepas N3B1, M2B1 obtuvieron los mejores resultados de actividad antifúngica con valores de MIC/MFC entre 1,8 – 250 g/L. Como cabía esperar en estos medios de cultivo se encontró una mayor presencia de metabolitos antifúngicos. Finalmente, los ensayos en naranjas evidenciaron que el tratamiento fermentado por la cepa N3B1 redujo la proporción de naranjas contaminadas en un 90% tras 10 días de almacenamiento. Además de disminuir la presencia de hongos en las naranjas contaminadas un total de 4 unidades Log<sub>10</sub> del número de esporas por gramo de alimento.

**Conclusiones:** Los resultados evidencian que el uso de este tratamiento puede ser eficaz contra la contaminación de cítricos por hongos. Además, ha empleado en su preparación un residuo generado por esta propia industria lo que hace de esta técnica un modelo de economía circular.

## **Levaduras aisladas de masas madre elaboradas con harinas integrales como cultivos iniciadores en panadería**

García-Béjar, Beatriz<sup>1</sup>, Blanco-Vicente, Lucía<sup>2</sup>, Díaz-Maroto, María Consuelo<sup>2</sup>, Briones Pérez, Ana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Campus Toledo, Universidad de Castilla La Mancha, España <sup>2</sup>Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Campus Ciudad Real, Universidad de Castilla – La Mancha, España

(Beatriz García-Béjar, beatriz.gbermejo@uclm.es)

**Contexto:** Las masas madre de fermentación espontánea ofrecen un entorno propicio para aislar cepas microbianas adaptadas. Las bacterias lácticas y levaduras presentes crecen bajo las condiciones intrínsecas de estas masas, influyendo en las propiedades del producto final. La caracterización biotecnológica de cepas de levaduras permite evaluar su idoneidad como cultivos iniciadores en la fermentación de otras masas panarias.

**Objetivos:** Evaluar cómo diversas cepas de levaduras (*Saccharomyces* y no-*Saccharomyces*), provenientes de masas madre de fermentación espontánea elaboradas con harina integral, afectan a la fermentación de masas panarias de harina de trigo integral.

**Métodos y resultados:** Tres cepas de levadura (*Saccharomyces cerevisiae* UCLM 1976, *Wickerhamomyces anomalus* UCLM 1924 y *Kazachstania unispora* UCLM 1940) se utilizaron como cultivos iniciadores puros o mixtos en masas panarias. Se realizaron duplicados con diferentes técnicas de inoculación (co-inoculación e inoculación secuencial), controlando el proceso mediante medidas de pH, acidez titulable total y recuento de población en intervalos de 24 h hasta las 72 h. Se observó que la cepa de *S. cerevisiae* se adaptó mejor, y que las técnicas de inoculación secuencial de *K. unispora* y co-inoculación de *W. anomalus* favorecieron su desarrollo. Se evaluó también la capacidad leudante, destacando que el cultivo puro de *S. cerevisiae* fue el que más aumentó de volumen. Además, se identificaron compuestos volátiles al final de la fermentación (CG-EM), evidenciando la predominancia de alcoholes superiores en las masas con *S. cerevisiae* y el desarrollo de nonanoato de etilo en las mezclas (*S. cerevisiae* + *W. anomalus*), aunque estas no favorecieron el desarrollo de hexanoato de etilo.

**Conclusiones:** Las masas madre experimentan cambios en pH y TTA debido a la producción de ácidos orgánicos que no alteran las poblaciones de levaduras inoculadas, siendo *S. cerevisiae* la que presenta mejor rendimiento. El análisis de volátiles no revela diferencias significativas en los aromas entre los diferentes tipos de inoculación. No obstante, la presencia de ciertos compuestos está asociado tanto a la cepa utilizada como a la técnica de inoculación.

## **Estudios de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante de la miel en polvo durante el almacenamiento**

Osés, Sandra M.<sup>1</sup>, Andrés, María<sup>1</sup>, Fernández-Muiño, Miguel Ángel<sup>1</sup>, Sancho, M. Teresa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Ciencias.  
Universidad de Burgos, España

(Sandra M. Osés, smoses@ubu.es)

**Contexto:** La miel es un edulcorante natural, que contiene más de 180 componentes. Los compuestos fenólicos son los principales responsables de las potenciales propiedades biológicas asociadas a la miel como son la capacidad antioxidante y antiinflamatoria. Debido a estas propiedades, la miel se utiliza como conservante de alimentos hortofrutícolas, carnes o productos de confitería, entre otros. Sin embargo, el uso de la miel en la industria alimentaria puede suponer un problema debido a su alta viscosidad, pegajosidad y espesor. Por ello actualmente se están estudiando distintos procesos de obtención de miel en polvo.

**Objetivo:** Evaluar el contenido en fenoles, flavonoides y actividad antioxidante de miel en polvo, obtenida mediante desecación a vacío, durante su conservación a dos temperaturas y en dos envases distintos.

**Métodos y resultados:** Se elaboraron mieles en polvo (60% de miel), mediante desecación a vacío (estufa de vacío 60 °C, 100-200 mbar, 72h) utilizando maltodextrina como coadyuvante, y se almacenaron las muestras durante 75 días a temperatura ambiente (18 °C) y a refrigeración (4 °C), en bolsas de plástico PA/PE-90 y en botes de vidrio. Se analizaron los fenoles y flavonoides totales del extracto metanólico y la actividad antioxidante frente al radical ABTS<sup>••</sup> en los días 0, 15, 30, 42 y 75.

Los fenoles totales de los extractos metanólicos (19 mg GA/100 g) aumentaron durante el almacenamiento tanto a 4 °C como a 18 °C (27 mg GA/100 g) en las muestras envasadas en vidrio y plástico, no siendo debido a la MD (1,22 mg GA/100 g). Los flavonoides totales disminuyeron a lo largo del almacenamiento desde 3,6 mg Q/100 g hasta 0,6-1,9 mg Q/100g. La actividad antioxidante, aunque mostró fluctuaciones durante el almacenamiento se mantuvo durante los 75 días por encima de 300 µmol Trolox/100 g. Las muestras almacenadas a 18 °C fueron las que mayores variaciones presentaron durante el almacenamiento.

**Conclusiones:** La temperatura tiene mayor efecto en el almacenamiento de la miel en polvo que el tipo de envase evaluado. Las muestras de miel en polvo obtenidas mediante desecación a vacío se deben almacenar a temperatura de refrigeración para mantener mejor sus propiedades biológicas.

## **Validación de un sistema portátil de espectroscopía de fluorescencia para monitorizar el daño por calor en leche procesada industrialmente**

Alvarado Ulises<sup>1,2</sup>, Zamora Anna<sup>1</sup>, Arango Oscar<sup>3</sup>, Saldo Jordi<sup>1</sup>, Castillo Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Animal and Food Science department, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, <sup>2</sup>Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Del Altiplano, Perú <sup>3</sup>Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Ciudad Universitaria Torobajo, Pasto, Nariño, Colombia

(Ulises Alvarado Mamani, ualvarado@unap.edu.pe)

**Contexto:** El tratamiento térmico juega un papel fundamental en la industria láctea para garantizar la seguridad y conservación de la leche. Sin embargo, estos tratamientos térmicos también pueden afectar al valor nutricional y las propiedades sensoriales del producto final. Este trabajo de investigación se centra en el estudio de cuatro marcadores de daño térmico: hidroximetilfurfural (HMF), grupos sulfhidrilo (-SH), ácido ascórbico (AA) y riboflavina (Rb). Tradicionalmente, la cuantificación de estos marcadores se ha realizado mediante métodos analíticos convencionales, que no son adecuados para la monitorización continua y resultan poco prácticos. El estudio propone el uso de espectroscopía de fluorescencia portátil como método alternativo para la cuantificación de marcadores.

**Objetivos:** El presente trabajo propone el uso de un sistema portátil basado en espectroscopía de fluorescencia como método alternativo para la cuantificación simultánea de cuatro marcadores de daño térmico (HMF, -SH, AA y Rb).

**Métodos y resultados:** Se midieron, mediante métodos de referencia, cuatro marcadores de daño térmico (HMF, -SH, AA, Rb) antes y después del tratamiento térmico de la leche en condiciones industriales y sus concentraciones se correlacionaron con el valor máximo de intensidad de fluorescencia de compuestos presentes naturalmente en la leche como triptófano ( $F_{Trp}$ ), compuestos de Maillard ( $F_{Mc}$ ), ditirosina ( $F_{Dt}$ ) y riboflavina ( $F_{Rb265}$ ,  $F_{Rb365}$  y  $F_{Rb455}$ ), con el fin de desarrollar y validar modelos matemáticos de predicción de marcadores de daño térmico. La concentración de los marcadores fue significativamente diferente a altas temperaturas de tratamiento térmico (138°C, 4 s; 120°C, 20 min) en comparación con la leche cruda, excepto para Rb, que solo fue diferente a 120°C, 20 min. Los predictores más importantes del daño térmico de la leche fueron:  $F_{Trp}$ ,  $F_{Rb365}$  (intensidades de emisión para Trp y Rb) y  $\lambda_{F_{Trp}}$  (longitud de onda de máxima intensidad de fluorescencia de triptófano) que mostraron alta correlación con los marcadores.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio sin duda contribuirán al desarrollo de nuevas tecnologías analíticas de procesos para la industria láctea, permitiendo el control de procesos en línea para monitorizar el daño térmico de la leche en tiempo real, y de esta manera garantizar productos seguros y de alta calidad.

## **Estudio de parámetros fisicoquímicos durante el almacenamiento de la miel en polvo**

Osés, Sandra M.<sup>1</sup>, Andrés, María<sup>1</sup>, Fernández-Muiño, Miguel Ángel<sup>1</sup>, Sancho, M. Teresa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Ciencias.  
Universidad de Burgos, España

(Sandra M. Osés, smoses@ubu.es)

**Contexto:** La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera*. Debido a sus propiedades biológicas se está usando como sustituto del azúcar en caramelos, productos de confitería y panadería. Sin embargo, su alto contenido en azúcares hace que sea un producto con elevada viscosidad y pegajosidad, dificultando su utilización en la industria alimentaria. Por ello la miel en polvo está demostrando ser una buena alternativa.

**Objetivo:** Estudio de las propiedades físico-químicas de miel en polvo, obtenida mediante desecación a vacío, durante su conservación a dos temperaturas y en dos envases distintos.

**Métodos y resultados:** Se elaboró miel en polvo (60% de miel), mediante desecación a vacío (estufa de vacío 60 °C, 100-200 mbar, 72h) utilizando maltodextrina como coadyuvante, y se almacenaron las muestras durante 75 días a temperatura ambiente (18 °C) y a refrigeración (4 °C), en bolsas de plástico PA/PE-90 y en botes de vidrio. Se analizó la humedad, la higroscopicidad, la actividad de agua, la densidad compacta y la solubilidad en los días 0, 15, 30, 42 y 75.

Durante el almacenamiento la humedad incrementó durante los primeros 30 días, de 1,4% a 3% (4°C) o 4% (18°C), disminuyendo posteriormente hasta 2% en todas las muestras menos en la almacenada a 18°C en plástico (2,5%). La higroscopicidad (14,6%) disminuyó durante los primeros 30 días, para aumentar posteriormente hasta 17%. La actividad de agua (0,237) aumentó en plástico hasta 0,27 y en vidrio hasta 0,25. La densidad compacta (0,72 g/ml) aumentó más a 18 °C que a 4 °C, lo cual es negativo ya que podría provocar una mayor cohesión entre las partículas y formar aglomerados más fácilmente. La solubilidad (55 s) aumentó ligeramente durante el almacenamiento hasta 47 s (4 °C y 18 °C la muestra de vidrio), disminuyendo en la muestra almacenada a 18 °C en plástico. A temperatura ambiente las muestras presentaron mayores fluctuaciones.

**Conclusiones:** Las mieles en polvo desecadas a vacío deben almacenarse a temperatura de refrigeración, manteniéndose sus características físico-químicas. El tipo de envase tiene menos influencia que la temperatura en las propiedades físico-químicas de las mieles en polvo.

## **AGRI-FISH Project: from the field to the net. Linking aquaculture to agriculture through national applications of circular economy in agrifood systems**

Dasí-Navarro, Nuria, Dopazo, Victor<sup>1</sup>, Escrivá, Laura<sup>1</sup>, Navarré, Abel<sup>1</sup>, Sanchis, Andres<sup>1</sup>, Hernández, Sergio<sup>1</sup>, Meca, Giuseppe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Burjassot, Spain

(Nuria Dasí Navarro, nuria.dasi@uv.es)

**Background:** The Agri-fiSh project proposes the adoption of an innovative farming system, linking directly agriculture and aquaculture productions through circular economy principles, to respond to the environmental and socio-economic challenges facing climate change in the Mediterranean region. The focus of the project is the innovative use of waste productions of the agriculture sectors as a resource for the aquaculture, upgrading their valorization as sustainable feed. The nutraceutical potential of this wastes will be assessed together with the potential of the use of natural antimicrobial substances added to the feed. In addition, the feeds will be composed also by medicinal plants and lactic acid bacteria (LAB) from goat whey discards, with the aim to reduce the use of antibiotics in aquaculture and strength the immune system of fish.

**Objectives:** The overall aim is to contribute to the national and European strategies of mitigation and adaptation to climate change, reducing the environmental footprint of the aquaculture sector, creating new social and economic potential and enhancing the competitiveness of the sector.

**Methods and results:** Methodology consisted in the isolation, identification of microorganisms from whey milk, fermentation and identification of the bioactive compounds, resulting in a total of 20 lactic acid bacteria isolated. Characterization of phenolic acids and peptides in fermented whey, was carried out employing HPLC-Q-TOF-MS, obtaining mainly Lactoferrine 67%,  $\alpha$ -Lactoalbumine 19%,  $\beta$ -Lactoglobuline 11%,  $\kappa$ -Casein 4%. Study of antimicrobial activity of the goat whey milk fermented by lactic acid bacteria was performed through agar diffusion test, as well as minimum inhibitory concentration and minimum fungicidal concentration (MIC and MFC) were established. Besides, probiotic activity of *Lactiplantibacillus plantarum* AF11 was studied (Viability at acid pH (%), tolerance to bile salts (%), adhesion to CACO-2/TC-7 cells (%), Salmonella adhesion reduction (%), antimicrobial activity against pathogens).

**Conclusions:** From 20 LAB isolated strains, genus *Lactobacillus*, *Pediococcus* and *Leuconostoc* have been identified. Strain AF11 (*Lactobacillus plantarum*) obtained the best antifungal activity results with MIC/MFC values between 6,2 – 200 g/L. AF11 has probiotic capacity and does not show resistance genes in the genetic study carried out, so a fish food with probiotic capacity could be developed.

## Degradación de ácido gálico con radiación UV

Tomasa, O.<sup>1</sup>, Ibarz, R.<sup>1</sup>, Garvín, A.<sup>1</sup>, Ibarz, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat de Lleida, España

(Raquel Ibarz, raquel.ibarz@udl.cat)

**Contexto:** Los tratamientos térmicos convencionales de derivados de frutas afectan negativamente biocompuestos tales como vitaminas y nutrientes. Una alternativa a estos tratamientos es la utilización de las denominadas tecnologías emergentes, entre las que se encuentra la radiación UV. Los polifenoles son compuestos bioactivos termosensibles, cuyo contenido se suele expresar como equivalentes de ácido gálico.

**Objetivos:** Estudiar el efecto que la radiación UV ejerce sobre el ácido gálico y buscar el tipo de cinética que mejor se ajuste al proceso de fotodegradación de este compuesto.

**Métodos y resultados:** Se prepararon soluciones acuosas a pH=4 con un contenido inicial de ácido gálico de 100 mg/L y se irradiaron a diferentes temperaturas (15, 25, 35 y 45°C), utilizando una lámpara UV de mercurio de media presión Philips HPM 12 de 460 W, que emite en el intervalo de longitudes de onda de 250 a 740 nm. El tiempo total de irradiación fue de 120 minutos, tomando muestras para analizar el contenido de ácido gálico cada 10 minutos. El contenido en ácido gálico de las muestras disminuye con el aumento del tiempo de irradiación, pero se observa que esta disminución no es muy pronunciada, ya que en el caso más desfavorable se alcanza una degradación del 9,6% del contenido inicial para un tiempo de tratamiento de 120 minutos a 45°C. Los datos experimentales de la variación de ácido gálico con el tiempo de irradiación se han ajustado a cinéticas de orden cero y primer orden, obteniendo que los coeficientes de determinación son ligeramente superiores para cinéticas de orden cero. Para el intervalo de temperaturas de trabajo, los valores de la constante de fotodegradación para orden cero están comprendidos entre  $3,09 \times 10^{-9}$  y  $7,05 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , mientras que para orden uno están comprendidos entre  $5,40 \times 10^{-6}$  y  $7,05 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ .

**Conclusiones:** El efecto de la radiación UV sobre el ácido gálico no es muy pronunciado, por lo que este tipo de tratamiento sería más adecuado que los tratamientos térmicos convencionales. Tanto la cinética de orden cero como de primer orden describen adecuadamente el proceso de fotodegradación de ácido gálico.

## **Secado de tomate (*Solanum Lycopersicum*) por ventana de refractiva asistida por infrarrojo: Efecto del tiempo de uso del infrarrojo en la cinética de secado, color y consumo energético**

Gaviria, Andrea<sup>1</sup>., Castro, Adriana<sup>2</sup>., Moreno, Fabian. L<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en diseño y gestión de procesos, facultad de ingeniería. Universidad de La Sabana, Campus Universitario del Puente del Común, Chía, Cundinamarca, Colombia. <sup>2</sup>Investigador, UnisabanaHUB. Universidad de La Sabana, Campus Universitario del Puente del Común, Chía, Cundinamarca, Colombia. <sup>3</sup>Grupo de Investigación en Procesos Agrindustriales. Universidad de La Sabana, Campus Universitario del Puente del Común, Chía, Cundinamarca, Colombia

(Andrea Carolina Gaviria, andreagavlo@unisabana.edu.co)

**Contexto:** El tomate es uno de los alimentos con mayor importancia en Colombia y el mundo. Por tanto, existen una gran variedad de estrategias y técnicas de procesamiento para agregar valor al tomate, entre las cuales se encuentra el secado. Actualmente, se están investigando técnicas novedosas que permitan obtener productos con una mejor calidad, de manera más eficiente.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto que tienen los tiempos de aplicación del infrarrojo sobre las cinéticas de secado, el consumo energético y el color del tomate deshidratado mediante ventana refractiva asistida con infrarrojo (RW+IR).

**Métodos y resultados:** Se estudió el uso del infrarrojo en diferentes etapas del secado de tomate: durante los primeros 40 minutos, después de 40 minutos y durante todo el tiempo de secado. Se comparó el comportamiento de las cinéticas de secado, el color del producto final y el consumo energético de las lámparas IR del secado mediante RW+IR y RW. Se observó una reducción del 12.5% en los tiempos de secado de todos los tratamientos de RW+IR con respecto a RW, 70 y 80 minutos respectivamente, para obtener una humedad de 14%. El mayor cambio de color con respecto a RW se presentó para el tratamiento RW+IR durante todo secado, con un valor de  $\Delta E$  de 9.02. Para RW+IR al inicio y final del secado se observaron mejoras del 42.86 y 57.14% en el consumo energético con respecto a RW+IR todo el tiempo, respectivamente.

**Conclusiones:** Los resultados del estudio indicaron que el uso de radiación infrarroja es una estrategia que permite mejorar el secado de productos con ventana refractiva, ya que permite menores tiempo de proceso a un consumo energético bajo.

## **Crioconcentración en bloque asistida por centrifugación y filtración en zumo de granada wonderful**

Vásquez, Flor de María<sup>1</sup>, Hernández, Eduard<sup>1</sup>, Achaerandio, Isabel<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech, España.

(Flor de María Vásquez, flor.de.maria.vasquez.castillo@upc.edu)

**Contexto:** El zumo de granada es muy valorado por sus propiedades antioxidantes y compuestos bioactivos. Para conservar estos componentes se optó por la técnica de crioconcentración ya que se realiza a bajas temperaturas, preservando sus compuestos organolépticos y fenólicos. La técnica de crioconcentración en bloque asistida por centrifugación o vacío, es la más sencilla y ha obtenido buenos resultados en otras matrices alimentarias. Aun así, el índice de concentración (IC), la recuperación de solutos (RS) y la eficiencia (Eff), admiten margen de mejora. Por este motivo se propone la técnica de crioconcentración en bloque asistida por centrifugación y filtración (CABC-F) tanto para la muestra congelada en bloque (MCB) como para la muestra congelada y triturada (MCT).

**Objetivos:** Estudiar el comportamiento de los parámetros de crioconcentración y el contenido de compuestos fenólicos totales (CFT) en tratamientos de CABC-F para obtener concentrados de elevada calidad.

**Métodos y resultados:** La granada utilizada era de procedencia peruana, variedad Wonderful. El peso de la muestra fue de 45 g y se congeló a -18°C. Se utilizó el método CABC-F que consiste en colocar el zumo de granada congelado en un frasco con base filtrante y centrifugarlo a 15°C.

Las condiciones del proceso fueron: área de base perforada de 0.7% y 3.7%; velocidad de centrifugación (RCF): 40, 750 y 2360; tiempo de centrifugación (min): 10, 35 y 60; condiciones de la muestra: MCB y MCT (aprox. 3 mm de espesor). Se realizó una comparación entre los tratamientos, obteniéndose los valores más altos de RS: 98,4% y Eff: 99,8% a 2360 RCF, 60 min, 3,7% de área perforada y MCT no existiendo diferencias significativas para el tratamiento de 2360 RCF, 60 min, 0,7% de área perforada y MCB.

El valor más alto de IC fue de 3,4 a 750 RCF, 10 min, 3,7% de área perforada y MCB. Adicionalmente, la eficiencia en la recuperación de CFT alcanzó un 99,9%.

**Conclusiones:** El método CABC-F aplicado al zumo de granada permite obtener, en una sola etapa, resultados superiores de IC, RS, Eff y CFT que los reportados con otros métodos de crioconcentración en bloque.

## **Eliminación de productos de la reacción de Maillard con radiación UV**

Tomasa, O.<sup>1</sup>, Ibarz, R.<sup>1</sup>, Garvín, A.<sup>1</sup>, Ibarz, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat de Lleida, España

(Raquel Ibarz, raquel.ibarz@udl.cat)

**Contexto:** Una de las problemáticas que se presenta en la elaboración y almacenamiento de los productos derivados de frutas es la formación de las melanoidinas, que son polímeros resultantes de la reacción de Maillard. Las melanoidinas en ciertos alimentos pueden provocar una pérdida de calidad de los mismos, no solamente en referencia a sus características sensoriales (cambios de color y formación de compuestos volátiles), sino también en su valor nutritivo. Por lo tanto, es importante encontrar un método que permita eliminar estos compuestos.

**Objetivos:** Estudiar el efecto que la radiación UV ejerce sobre las melanoidinas y buscar el tipo de cinética que mejor se ajuste al proceso de fotodegradación de estos compuestos.

**Métodos y resultados:** Se trataron térmicamente soluciones de fructosa y asparagina para formar las melanoidinas que fueron extraídas y luego liofilizadas. Se prepararon soluciones acuosas a pH=4 con un contenido inicial de melanoidinas de 30 mg/L y se irradiaron a diferentes temperaturas (6, 15, 35 y 45°C), utilizando una lámpara UV de mercurio de media presión Philips HPM 12 de 460 W, que emite en el intervalo de longitudes de onda de 250 a 740 nm. El tiempo total de irradiación fue de 100 minutos, tomando muestras para analizar el contenido de melanoidinas cada 10 minutos. La concentración de melanoidinas de las muestras disminuye con el aumento del tiempo de irradiación. El porcentaje de degradación aumenta con la temperatura y el tiempo de irradiación, habiendo obtenido el máximo valor de 37,65% para un tiempo de 100 minutos a 45°C. Con el fin de obtener una ecuación cinética para la degradación fotoquímica de las melanoidinas se supone un mecanismo cinético en tres etapas que, junto con el balance de materias, se obtiene que la variación del contenido en melanoidinas sigue una cinética de orden cero. Para el intervalo de temperaturas de trabajo, los valores de la constante de fotodegradación están comprendidos entre  $1,05 \times 10^{-4}$  y  $1,32 \times 10^{-4}$  u.a. $\cdot$ s<sup>-1</sup>.

**Conclusiones:** El tratamiento con radiación UV puede ser un método efectivo para eliminar productos de la reacción de Maillard, siguiendo una cinética de orden cero.

## **Definición de los criterios de procesado para la inactivación de *Anisakis* en merluza mediante pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF)**

Abad, Vanesa<sup>1</sup>, Cebrián, Guillermo<sup>1</sup>, Álvarez, Ignacio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Instituto Agroalimentario de Aragón- IA2 - (Universidad de Zaragoza-CITA) Zaragoza, España

(Vanesa Abad Calabia, vabad@unizar.es)

**Contexto:** Los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF) se han mostrado eficaces para la inactivación de *Anisakis*, parásito zoonótico que afecta a un 36% del pescado capturado, siendo la merluza uno de los pescados más parasitados. No obstante, los estudios existentes se han realizado utilizando pescado parasitados de forma artificialmente y apenas hay datos sobre la eficacia letal de los PEF en muestras naturalmente parasitadas. Esto hace que no se hayan establecido los parámetros de procesado PEF (criterios de procesado) que permitan alcanzar un determinado nivel de inactivación del parásito. Por otro lado, se ha descrito en salmón que la localización del parásito en el pescado (cerca de la cavidad abdominal, intermuscular, etc.) puede condicionar la intensidad de los tratamientos; sin embargo, no hay datos del efecto de la localización del parásito en el caso de la merluza.

**Objetivos:** Definir los criterios de procesado (intensidad del campo eléctrico, anchura del pulsos y energía específica) para la inactivación de *Anisakis* por PEF en filetes de ventresca de merluza parasitados de forma natural evaluando el posible efecto de la localización de los parásitos, próximo a la superficie del filete o intramuscular.

**Métodos y resultados:** Se aplicaron diferentes tratamientos PEF (campo eléctrico: 3-5 kV/cm; anchura de pulso: 10-30  $\mu$ s; energía específica: 10-30 kJ/kg) para la inactivación de *Anisakis* spp. en ventrescas de merluza (*Merluccius merluccius*) naturalmente parasitadas inmersas en una solución salina de 1 mS/cm. Tras el tratamiento de pulsos se evaluó la capacidad de supervivencia de *Anisakis* en función de la localización del parásito, en la superficie o en la parte más interna de la carne de pescado.

La inactivación aumentó con los tres parámetros, siendo el campo eléctrico y la energía específica los de mayor influencia. Respecto a la localización de parásito, las larvas localizadas en la parte más interna de la carne presentaron mayor supervivencia que las situadas en las partes más externas. En base al desarrollo de ecuaciones matemáticas que definían la supervivencia del parásito a los PEF según la localización en la ventresca, se ha determinado que un tratamiento de 5 kV/cm y 30 kJ/kg, independientemente de la anchura del pulso, permitió alcanzar una inactivación casi completa (95-99%) de los parásitos en la situación más desfavorable.

**Conclusiones:** La tecnología de los PEF podría ser una alternativa a tecnologías tradicionales como la congelación para la inactivación de *Anisakis* aplicando un tratamiento de pulsos de 5 kV/cm y 30 kJ/kg

## **Control de calidad de la carne de vacuno mediante la técnica de análisis de imagen por dispersión láser**

Furones, S<sup>1</sup>; Verdú, S<sup>1</sup>; Pérez, A.<sup>2</sup> Barat, J.M.<sup>1</sup>; Grau, R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ingeniería de Alimentos Food-UPV. Universitat Poliècnica de València, València, España.<sup>2</sup>Instituto Universitario Mixto de Tecnología de la Informática. Universitat Poliècnica de València, València, España.

(Samuel Furones Hernández, sfurher@etsiamn.upv.es)

**Contexto:** La industria cárnica representa un sector de gran importancia en la industria alimentaria a nivel mundial, requiriendo mejoras continuas en el control de calidad y seguridad de los productos. Para ello, es fundamental implementar técnicas de análisis que permitan obtener datos de forma rápida y económica. En este sentido, las técnicas de imagen cada vez más están siendo incorporadas a la industria cárnica para entre otros caracterizar y evaluar los productos cárnicos de forma eficiente. Uno de los controles de calidad de más interés es la determinación del estado de conservación de la carne, en términos de maduración y congelación. Así pues, el desarrollo de técnicas para su determinación, son de gran interés.

**Objetivos:** El presente estudio se centra en la aplicación de la técnica de imagen por dispersión laser para diferenciar carne de vacuno fresca, madurada y descongelada, además de caracterizar los cambios bioquímicos producidos durante esos procesos.

**Métodos y resultados:** Las muestras se clasificaron en carne fresca, congelada, madurada y madurada-congelada. Por otra parte, se realizaron extractos de los tejidos bajo diferentes niveles de sal y pH. Los extractos fueron analizados en términos de proteínas solubles (ensayo de Bradford). La técnica de análisis de imagen por dispersión láser se aplicó capturando los patrones de difracción generados por la interacción de un láser y los extractos cárnicos, en imágenes digitales. Esas imágenes fueron analizadas estadísticamente para transformarlas en datos y predecir, mediante procedimientos de aprendizaje automático, las características de la carne. Los resultados mostraron un impacto significativo, de la maduración y congelación, sobre los datos de contenido proteico e imagen. Así pues, se realizaron modelos predictivos del tipo de carne y contenido proteico soluble, a partir de la información obtenida de los patrones láser

**Conclusiones:** Los resultados muestran el potencial de la técnica de imagen en la caracterización de la frescura de la carne de vacuno. Además, aportó información para una mejor comprensión del impacto de la maduración y congelación en la solubilidad proteica de la carne de vacuno, proporcionando una nueva opción a desarrollar en la mejora de la calidad y seguridad de este tipo de productos.

## **Evaluación de espectroscopía de fluorescencia e infrarrojo cercano para la predicción de coagulabilidad en leche**

Verdugo-González, Lucia<sup>1</sup>., Arango, Oscar<sup>2</sup>., Zamora, Anna<sup>1</sup>., Castillo, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Ciudad Universitaria Torobajo, Universidad de Nariño, calle 18 carrera 50, Pasto, Nariño, Colombia

(Lucia Verdugo González, lucia.verdugog@autonoma.cat)

**Contexto:** La leche de pequeños rumiantes se destina mayoritariamente a la producción de queso, pero, presenta una gran variabilidad en su comportamiento durante la coagulación, lo que limita la estandarización del producto final y disminuye la rentabilidad del proceso. Actualmente, no existe una tecnología que anticipe la capacidad de coagulación de la leche. Los métodos espectroscópicos no invasivos podrían brindar esta información de forma rápida y fiable.

**Objetivos:** Evaluar la aplicación de espectros ópticos de fluorescencia front-face (FFF) y dispersión de luz por infrarrojo cercano (NIR) para predecir índices de coagulación en muestras individuales de leche de ovejas Lacaune y Manchega y cabras Murciano-Granadinas.

**Métodos y resultados:** Los espectros de FFF sincrónica de las muestras se obtuvieron en un rango de excitación de 200-550 nm y de emisión de 250-790 nm mientras que los espectros NIR fueron adquiridos en el rango de 900 a 2100 nm. De los gráficos de contorno resultantes de FFF, se extrajo información de las longitudes de onda de excitación y emisión, así como de la intensidad de fluorescencia. De los puntos de inflexión característicos de los espectros NIR se extrajo información de longitud de onda, intensidad y pendiente. Se evaluaron seis índices de coagulación enzimática a 32 °C, uno reológico que se tomó como referencia, cuatro ópticos, mediante el equipo Fluorlite Coagulab® y el rendimiento teórico quesero.

En todos los modelos de predicción por regresión lineal de los índices de coagulación en leche de ovejas, se incluyeron variables fisicoquímicas y de producción y se obtuvieron coeficientes de determinación ( $R^2$ ) mayores a 0.90 y, en 5 de ellos, el coeficiente de variación (CV) fue menor al 10%. Sólo uno de los modelos de predicción en cabras incluyó variables fisicoquímicas y todos los modelos tuvieron  $R^2$  mayores a 0,98 y CV menores al 9%. En ambas especies, el índice reológico y por lo menos dos de los índices ópticos, compartieron las mismas variables predictoras.

**Conclusiones:** Los espectros FFF y NIR podrían aplicarse para la predicción *inline* de la coagulabilidad de leche de oveja y cabra, lo que permitiría optimizar los procesos de producción quesera.

## Biodiversidad de levaduras procedentes de secaderos naturales y artificiales de jamones curados

García-Béjar, Beatriz<sup>1</sup>; Coso Cuevas, Elena<sup>2</sup>; Viveros-Lizondo, Noelia<sup>3</sup>; Arévalo-Villena, María<sup>3</sup>; Soriano Pérez, Almudena<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Campus Toledo, Universidad de Castilla – La Mancha, España. <sup>2</sup>Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada (IRICA), Campus Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha, España. <sup>3</sup>Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Campus Ciudad Real, Universidad de Castilla – La Mancha, España

(Beatriz García-Béjar, beatriz.gbermejo@uclm.es)

**Contexto:** El jamón curado, parte integral de la historia y cultura de España, se elabora mediante salazón y curado. Estas condiciones ambientales favorecen la selección de poblaciones microbianas, destacando las levaduras que surgen durante el post-salado y secado. Aunque menos estudiadas, estas levaduras desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de las características organolépticas finales del producto.

**Objetivos:** El principal objetivo del estudio fue el análisis de la biodiversidad de especies y cepas de levaduras procedentes de secaderos naturales y artificiales de jamón curado.

**Métodos y resultados:** Se aislaron un total de 41 levaduras a partir de muestras tomadas de la superficie de jamones, perchas y aire de 2 secaderos naturales (Toledo y Cuenca) y 3 secaderos artificiales (Toledo, Cuenca y Huelva). Gracias a la técnica RPAD-PCR, que se clasificaron en 22 cepas diferentes y, tras realizar una secuenciación de la región ITS, las diferentes cepas se catalogaron en 8 especies diferentes: *Candida zeylanoides*, *Debaryomyces hansenii*, *Debaryomyces castelli*, *Diatina rugosa*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Starmerella koui* y *Yarrowia lipolytica*. El análisis de la biodiversidad de especies en cada secadero se realizó mediante el cálculo del índice de Simpson, el cual indicó que los secaderos artificiales presentaban mayor biodiversidad de especies (0,73) que los naturales (0,65). Respecto a la variabilidad genética, Los jamones procedentes de secaderos artificiales mostraron una mayor variabilidad genética en las especies *D. castelli*, *D. rugosa* y *C. zeylanoides*, mientras que en los correspondientes a los secaderos naturales *D. hansenii* fue la que presentó un mayor porcentaje.

**Conclusiones:** El estudio reveló la presencia de levaduras en superficie de jamones Serranos e Ibéricos, así como en los ambientes de secaderos naturales y artificiales. *R. mucilaginosa* predomina en secaderos naturales siendo estos los que presentan menor diversidad de especies. Por otro lado, se han identificado hasta 7 especies en los secaderos artificiales siendo *D. hansenii* la predominante. Y la única presente en ambos secaderos. La mayor variabilidad genética se ha observado en las especies *D. castelli*, *D. rugosa* y *C. zeylanoides* (secaderos artificiales) y *D. hansenii* (secaderos naturales).

## **Effect of solid-state fermentation with *Pleurotus ostreatus* and *Rhizopus oligosporus* on the protein content and techno-functional properties of alternative protein ingredients**

Ayllón-Parra Nadia<sup>2</sup>, Castellari Massimo<sup>1</sup>, Gou Pere<sup>2</sup>, Ribas-Agustí Albert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IRTA – Food Safety and Functionality Program, Finca Camps i Armet, 17121 Monells, Spain. <sup>2</sup>IRTA - Food Quality and Technology Program, Finca Camps i Armet, 17121 Monells, Spain

2

(Nadia Ayllón Parra, nadia.ayllon@irta.cat)

**Background:** There is an increasing need of food products containing alternative protein ingredients due to ethical and environmental reasons. However, many of the ingredients replacing animal-based components lack functional properties, which compromises their incorporation into the formulation of alternative protein products. Solid-state fermentation with fungi is a promising strategy to produce protein ingredients with increased nutritional and techno-functional properties.

**Objectives:** In this work, *Pleurotus ostreatus* and *Rhizopus oligosporus* were selected to study the effect of solid-state fermentation on the protein content and techno-functional properties of several alternative protein ingredients.

**Methodology and Results:** Fermentation was carried out with ingredients from different origins: chickpea flour, oat flour, quinoa flour, cricket powder and *Chlorella vulgaris* powder. On the one hand, *Pleurotus* mycelium grew on oat, quinoa, chickpea and cricket, while *Chlorella* required the addition of oat to allow *Pleurotus* growth. On the other hand, *Rhizopus* only grew on cricket. Protein content increased in all fermented ingredients. Cricket fermented with *Rhizopus* had the highest increase in protein from 62.8 to 66.2%. Emulsions prepared with fermented quinoa and chickpea showed higher stability, while there was no change with the other fermented ingredients. Foaming capacity decreased significantly in all fermented ingredients, except in the case of cricket, which increased with both fungi species. Fermentation decreased the gelling capacity of the remaining ingredients, except in the case of quinoa, which showed a decrease in the minimum gelling concentration. Cricket powder did not form thermally-induced gel, either raw or fermented. The water absorption capacity of the different ingredients increased considerably after fermentation. The largest increase was observed with quinoa, from 1.3 to 3.4 g water/g. The oil absorption capacity increased with fermentation, except for quinoa. Oat showed the greatest increase in oil absorption capacity, from 0.9 to 1.6 g oil/g.

**Conclusions:** The overall results showed that solid-state fermentation can enhance the protein content and the water and oil absorption capacities of alternative protein ingredients, facilitating their inclusion in the formulation of alternative protein-based food products.

## **Monitorización de la coagulación enzimática de leche desnatada mediante dispersión de luz NIR. Efecto de la concentración de proteína y temperatura en los parámetros ópticos**

Perez-Playà, Bernat<sup>1</sup>, Castillo, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

(Bernat.Perez-Playà, Bernat.Perez@uab.cat)

**Contexto:** La industria quesera busca un sistema en línea que permita monitorizar la coagulación de la leche y determinar la dureza de la cuajada para optimizar el tiempo de corte. Uno de los sistemas es la monitorización de la coagulación mediante dispersión de luz NIR, a 880 nm. Esta monitorización ha permitido desarrollar modelos de predicción que emplean la respuesta óptica para estimar el módulo elástico del gel,  $G'$ .

**Objetivos:** Estudiar el efecto que tiene la concentración de proteína y la temperatura en la señal de voltaje inicial ( $V_0$ ) y en el punto de inflexión de la curva de reflectancia frente al tiempo ( $t_{max}$ ) durante la monitorización de la coagulación enzimática de leche desnatada estandarizada, mediante dispersión de luz a 880 nm.

**Métodos y resultados:** Se empleó un diseño experimental factorial completamente aleatorizado con dos factores: concentración de proteína (3,2, 3,3, 3,4 y 3,5%) a partir de leche en polvo desnatada "low heat" y temperatura de coagulación (31, 32, 33 y 34 °C). Cada ensayo se replicó 3 veces, realizándose un total de 48 ensayos. Para la coagulación, se utilizaron concentraciones constantes de  $CaCl_2$  ( $0,157 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) y enzima coagulante ( $100 \text{ }\mu\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). La determinación de parámetros ópticos para cada coagulación se realizó con la ayuda del equipo CoAgulab (Reflectronics, Kentucky, E.E.U.U).

Se observó una proporcionalidad directa significativa ( $P < 0,05$ ) de la concentración de proteína sobre  $V_0$ , mientras que el aumento de temperatura indujo un incremento cuadrático del mismo, en consecuencia, parcialmente significativo. La concentración de proteína no tuvo un efecto significativo ( $P > 0,05$ ) en la variable dependiente de tiempo,  $t_{max}$ , mientras que el efecto de la temperatura sobre dicho parámetro fue significativo entre algunos de sus niveles ( $P < 0,05$ ), probablemente como consecuencia del reducido rango de temperaturas seleccionado en el diseño experimental.

**Conclusiones:** La modelización del efecto de ambos factores sobre  $V_0$  podría reducir interferencias en el cálculo de la ratio de dispersión de luz que se emplea para la estimación del tiempo de corte, disminuyendo así el error de predicción del módulo elástico del gel,  $G'$ .

## **Impacto del pre-tratamiento con PEF en el secado asistido con ultrasonidos y la microestructura de corteza de naranja**

Llavata, Beatriz<sup>1</sup>, Bon, José<sup>1</sup>, Roselló, Carmen<sup>2</sup>, Cárcel, Juan A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Análisis y Simulación de Procesos Agroalimentarios, Instituto de Universitario de Ingeniería de Alimentos – FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España <sup>2</sup> Departamento de Química, Universitat de les Illes Balears, Palma, España

(Juan A. Cárcel, jcarcel@tal.upv.es)

**Contexto:** La corteza de naranja, con alto contenido en antioxidantes y fibra, constituye uno de los principales subproductos de la industria de zumos. No obstante, necesita un proceso de estabilización previo a su uso. El secado convencional es un método sencillo, pero implica procesos largos y un gran coste energético. El pretratamiento con campos eléctricos pulsados (PEF) podría acelerar el proceso al electropermeabilizar la membrana celular. Por otro lado, el secado asistido con ultrasonidos (US) permite mejorar la transferencia de masa y calor debido a sus efectos sobre las matrices alimentarias. Por lo tanto, ambas tecnologías pueden afectar tanto a la cinética de secado como a la microestructura de los productos.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la combinación de la aplicación de PEF y US en el secado de cortezas de naranja.

**Métodos y resultados:** Se realizaron pretratamientos PEF (1.25 kV/cm, 10 Hz, 25  $\mu$ s) en corteza de naranja a dos niveles de intensidad (PEF1 - 8 pulsos; PEF2 - 24 pulsos). Posteriormente, las muestras se secaron asistidas con ultrasonidos (20.5 kW/m<sup>3</sup>) a 50 °C y 1 m/s. Las cinéticas de secado se modelizaron con un modelo difusivo. La estructura de las muestras secas se estudió con microscopio óptico. Los resultados indicaron que los pretratamientos con PEF no aumentaron la velocidad de secado convencional, pero sí lo hicieron cuando se combinaron con el secado asistido con US, especialmente en el caso del tratamiento más suave (PEF1), reduciendo el tiempo de secado un 40%. La difusividad efectiva ( $D_e$ ) y el coeficiente de transferencia de masa ( $k$ ) también fueron mayores con la combinación de ambas tecnologías. Las muestras tratadas con PEF presentaron una estructura más dañada, especialmente en el tratamiento de mayor intensidad (PEF2), que podría dificultar el movimiento del agua durante el secado.

Sin embargo, la aplicación de US durante el secado preservó mejor la estructura de la corteza.

**Conclusiones:** La combinación de las dos tecnologías incrementó significativamente la velocidad de secado y contribuyó a preservar la microestructura de la corteza de naranja.

## **Efecto de la velocidad de tornillo en el proceso de extrusión sobre las propiedades texturales de los texturizados proteicos**

Muñoz, M<sup>a</sup> Melchora, Peñaranda, Irene, Garrido, M<sup>a</sup> Dolores.

Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espinardo, 30100 Murcia, España.

(M<sup>a</sup> Melchora Muñoz, mmm81247@um.es)

**Contexto:** Existe una tendencia creciente hacia el consumo de proteínas vegetales, impulsada por los consumidores cada vez más preocupados por la salud y el bienestar animal.

Sin embargo, la formulación de análogos cárnicos a partir de proteínas vegetales se complica debido a las propiedades tecnológicas de las proteínas vegetales aisladas. Uno de los procesos utilizados para mejorar estas propiedades es la texturización de la proteína mediante extrusión, ya que, una de las principales barreras que actualmente encuentra el consumo de estos productos está relacionada con la textura y color, características fundamentales para una buena comercialización.

Para lograr texturas, sabores y formas deseadas, es necesario optimizar el proceso de extrusión controlando todos los parámetros que intervienen en el mismo. En particular, la velocidad del tornillo es una de las variables más importantes, ya que contribuye a la ejecución de las funciones de transportar, fundir y mezclar, por lo que resulta fundamental su control durante el proceso de extrusión ya que de él dependerá en buena medida las características del texturizado obtenido.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes velocidades de tornillo sobre las propiedades texturales y el color de los texturizados proteicos.

**Métodos:** Para ello se empleó harina de guisante hidrolizada y se ensayaron dos velocidades de tornillo (150 y 165 rpm), la temperatura de extrusión y humedad del producto fueron fijadas a 120°C y 30% de humedad, respectivamente. El color instrumental se determinó mediante un colorímetro Minolta.

El análisis del perfil de textura de los texturizados proteicos se realizó por quintuplicado utilizando un Texturómetro CT310K (Brookfield)

**Resultados** Los análisis mostraron que existen diferencias significativas entre las dos revoluciones de tornillo utilizadas, siendo mayores la luminosidad, saturación y coloraciones rojas / amarillas en el texturizado de guisante de 150 rpm, además estos análogos presentaron mayor dureza, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad que aquellos en los que la velocidad de tornillo fue mayor.

**Conclusiones:** En consecuencia, la velocidad de tornillo de 165 rpm, en las condiciones de temperatura y humedad empleadas, no permitió obtener tonalidades más rojizas y luminosas, así como, una textura fibrosa típica de proteínas cárnicas.

## **Comparación de métodos rápidos para evaluar el perfil sensorial de vinos blancos**

Osorio Alises, María<sup>1,2</sup>, Sánchez-Palomo, Eva<sup>1,2</sup>, González-Viñas, Miguel Ángel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Universidad de Castilla-La Mancha, CiudadReal, España. <sup>2</sup>Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad-Real, España

(María Osorio Alises. Maria.osorio@uclm.es )

**Contexto:** En la industria enológica, la tipicidad sensorial de los vinos ha sido normalmente estudiada mediante métodos tradicionales como el Análisis Sensorial Descriptivo Cuantitativo (QDA). Sin embargo, la aplicación de métodos sensoriales rápidos son cada vez una alternativa más popular debido a que se obtienen resultados similares.

**Objetivos:** Así, en este trabajo se estudian dos metodologías (Napping y Perfil de Libre Elección) realizados por paneles con diferentes grados de entrenamiento, para estudiar su idoneidad en análisis sensorial de vinos.

**Métodos y resultados:** Se han utilizado tres vinos blancos monovarietales de la región de Castilla-La Mancha, Airén, Vermentino y Chardonnay, tres vinos elaborados mediante coupage al 50% de los vinos anteriores y un vino elaborado mediante coupage de los tres vinos al 33,3%.

Las sesiones se desarrollaron en una sala de cata normalizada equipada con cabinas individuales. Las muestras de vino se sirvieron en copas normalizadas.

El estudio sensorial fue realizado por 10 jueces entrenados, de entre 25-60 años, con experiencia previa en análisis sensorial de vinos, y conocedores del método sensorial a aplicar. Para la técnica del Perfil de Libre Elección, se utilizó además un panel formado por 7 consumidores, de entre 25-55 años, consumidores habituales de vino, pero sin experiencia previa en análisis sensorial.

Los mapas consenso obtenidos por ambas técnicas están bien correlacionados y son equiparables, obteniéndose además perfiles sensoriales similares a los que se habían obtenido con el método tradicional QDA, lo que indica que son una buena alternativa a los mismos. Además, podemos concluir que tanto los catadores entrenados como los consumidores son capaces de diferenciar las muestras de una forma análoga, lo que pone de manifiesto la utilidad de estas técnicas para el análisis sensorial de vinos con consumidores.

Por otro lado, en este estudio se evaluó el efecto de la técnica “coupage” en las características sensoriales de los vinos monovarietales poniéndose de manifiesto que en las muestras coupage predominaban las características de la variedad Vermentino, encontrando también características intermedias de las otras dos variedades utilizadas en la elaboración, aunque en menor proporción que las de la variedad Vermentino.

**Conclusiones:** Ambas metodologías son alternativas rápidas y económicas para la generación de perfiles sensoriales vino, en comparación con los métodos descriptivos tradicionales.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) el soporte económico a cargo del proyecto 2022-GRIN-34333. María Osorio Alises agradece a la UCLM por la concesión de una beca predoctoral (PI001643).

## **Actividad antioxidante de extractos de *Simira Ecuadorensis*, *Piper Carpunya* e *Ilex Guayusa***

Jorge F. Reyes<sup>1</sup>, Ana M. Diez<sup>2</sup>, Jordi Rovira<sup>2</sup>, Beatriz Melero<sup>2</sup>, Carolina Bocigas<sup>2</sup>, Isabel Jaime<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto s/n, Loja 1101608, Ecuador, jfreyes@utpl.edu.ec <sup>2</sup>Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Burgos, España.

(Ana M. Diez, . amdiez@ubu.es)

**Contexto:** Tradicionalmente la industria alimentaria ha recurrido al uso de antioxidantes sintéticos, como el hidroxianisol butilado (BHA), la butilhidroquinona terciaria (THBQ) y el hidroxitolueno butilado (BHT), para mejorar la calidad y prolongar la vida útil de los alimentos. Sin embargo, alguno de estos aditivos podría tener efectos negativos para la salud, lo que ha aumentado el interés y la demanda de aditivos de origen natural por parte de los consumidores y la industria alimentaria. Este fenómeno se conoce como etiquetado limpio o “clean label”. Algunas plantas medicinales de los países de la región andina de Ecuador, poco estudiadas, como *S. ecuadorensis*, *P. carpunya* e *I. guayusa* podrían sustituir en los alimentos procesados a los antioxidantes sintéticos, si tienen una buena capacidad antioxidante.

**Objetivos:** El propósito de este estudio fue evaluar la capacidad antioxidante de 4 extractos obtenidos de estas 3 plantas.

**Métodos y resultados:** Se prepararon cuatro extractos de cada especie utilizando distintos solventes y procesos: etanol (ETOH), etanol-agua 50:50 (ETOH-H<sub>2</sub>O), atomizado (ATOM) y liofilizado (H<sub>2</sub>O). A continuación, se evaluó *in vitro* la actividad antioxidante de cada uno de los extractos mediante métodos como DPPH, FRAP, ABTS y se cuantificó el contenido de fenoles totales.

Las especies *P. carpunya*, *S. ecuadorensis* e *I. guayusa*, tienen un contenido fenólico y una actividad antioxidante media-alta. Los extractos ETOH-H<sub>2</sub>O tanto en *P. carpunya* como en *S. ecuadorensis* presentaron la capacidad antioxidante más alta de este estudio (valores mayores en DPPH, FRAP y ABTS), asociada con el mayor contenido fenólico total. Mientras que *I. guayusa* mostró la menor actividad antioxidante, excepto el extracto H<sub>2</sub>O, que presentó la mayor concentración de compuestos fenólicos

**Conclusiones:** Los extractos de hojas de *P. carpunya*, *S. ecuadorensis* e *I. guayusa*, especialmente ETOH, ETOH-H<sub>2</sub>O y H<sub>2</sub>O, son fuentes de antioxidantes naturales que podrían usarse para mejorar la nutrición, la salud humana y los alimentos procesados, en los que pueden ser una alternativa eficaz a los antioxidantes sintéticos comerciales para mejorar su calidad y prolongar la vida útil.

## **Características de la proteína hidrolizada de arroz e influencia del diámetro de boquilla del extrusor sobre los texturizados proteicos**

Muñoz, M<sup>a</sup> Melchora, Peñaranda, Irene, Garrido, M<sup>a</sup> Dolores.

Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espinardo, 30100 Murcia, España.

(M<sup>a</sup> Melchora Muñoz, mmm81247@um.es)

**Contexto:** Teniendo en cuenta que la población mundial aumentará en más de 2000 millones de personas en los próximos 30 años, resulta relevante plantearse un cambio en la forma de producir alimentos hacia otro tipo de sistemas más sostenibles, de menor impacto ambiental y mayor resiliencia.

Un conocimiento profundo de las propiedades fisicoquímicas y funcionales de las proteínas vegetales y sus derivados es fundamental para mejorar su utilización en la formulación de alimentos.

Para elaborar análogos con alto contenido de humedad es importante tener en cuenta el diámetro de la boquilla, ya que es la etapa final donde se conforma el producto. La boquilla puede influir en la humedad final del análogo, dando como resultado productos análogos de carne con textura fibrosa y estriada.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue evaluar las características de la proteína hidrolizada de arroz y el efecto de los diferentes diámetros de boquilla sobre la humedad final e higroscopicidad de los texturizados proteicos obtenidos.

**Métodos:** Se empleó proteína hidrolizada de arroz al 30% de humedad y se ensayaron dos diámetros de boquilla (1mm-3mm). La temperatura de extrusión y la velocidad de tornillo fueron fijadas a 120°C y 150 rpm, respectivamente.

El porcentaje de humedad se determinó de acuerdo con el método AOAC (2006). La higroscopicidad se evaluó de acuerdo con el método de Cai y Corke (2000) mediante una solución saturada de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y una Hr de 91%, en los días 1, 4 y 7.

**Resultados:** Los resultados mostraron diferencias significativas entre la proteína hidrolizada y los texturizados, respecto a la humedad e higroscopicidad, mostrando la proteína hidrolizada valores superiores para ambos parámetros. Sin embargo, en los texturizados, no se observaron diferencias significativas entre los diámetros de boquilla para la humedad. Respecto a la higroscopicidad esta fue mayor en los texturizados obtenidos con la boquilla de 3 mm de diámetro.

**Conclusiones:** La proteína hidrolizada de arroz presentó mayor humedad e higroscopicidad, debido a su estructura porosa, que el texturizado obtenido a partir de la misma. Asimismo, se ha observado que el diámetro de la boquilla influyó en la higroscopicidad, siendo mayor en la de 3 mm.

## **Aplicación de ultrasonidos de alta intensidad para la mejora de las propiedades tecnofuncionales de aislados proteicos de altramuz**

P. Navarro-Vozmediano<sup>1</sup>, J.J. Benedito-Fort<sup>1</sup>, R. Domínguez-Valencia<sup>2</sup>, R. Bou<sup>3</sup>, R. Jorba<sup>4</sup>, M. Pinent<sup>4,5</sup>, J.V. García-Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo ASPA, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos, Food-UPV, Universitat Politècnica de València, València, España. <sup>2</sup>Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España. <sup>3</sup>Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA), Monells, España. <sup>4</sup>Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV), Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII, Spain. <sup>5</sup>Universitat Rovira i Virgili, Departament de Bioquímica i Biotecnologia, Tarragona, Spain

(Paola Navarro-Vozmediano, paonavoz@doctor.upv.es)

**Contexto:** El interés en el altramuz como nueva fuente de proteínas para ser utilizada a escala industrial ha crecido considerablemente durante los últimos años. Debido a su contenido proteico del 40% (más del doble que otras leguminosas) y su perfecta adaptación al clima Mediterráneo, se sitúa como potencial sustituto a la proteína de soja.

**Objetivos:** El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de ultrasonidos de alta intensidad (HPU) sobre las propiedades tecnofuncionales de aislados proteicos de altramuz.

**Métodos y resultados:** Los tratamientos HPU se aplicaron durante la etapa de solubilización alcalina (pH 10.3) mediante un sistema de tipo sonda modificando la densidad de potencia (0, 454 y 804 W/L). Además, se analizó el efecto de la temperatura (30, 45 y 60 °C) y tiempo de solubilización (15, 30 y 45 min). Los aislados proteicos se obtuvieron por precipitación isoeléctrica (pH 4.7) y finalmente, se liofilizaron durante 48 h y se congelaron (-20°C). Se midieron los rendimientos de aislado y su pureza y varias propiedades tecnofuncionales: capacidad de absorción de agua y aceite y capacidad y estabilidad emulsionante y espumante. En términos generales, la aplicación de ultrasonidos tuvo gran impacto sobre las propiedades analizadas. Tanto la capacidad de absorción de agua como de aceite aumentaron tras la aplicación de ultrasonidos, siendo su efecto más relevante a altas temperaturas. La capacidad emulsionante mejoró al aumentar la potencia ultrasónica independientemente de la temperatura y tiempo de aplicación. Sin embargo, la estabilidad emulsionante sí estuvo influenciada tanto por la potencia ultrasónica aplicada como la temperatura del proceso, obteniendo mayores tiempos de estabilidad a 804 W/L y 60°C. Finalmente es necesario indicar que ni el contenido proteico (80%) ni el rendimiento (17%) fueron influenciados por ninguno de los factores estudiados ( $p > 0.05$ ).

**Conclusiones:** La solubilización alcalina asistida con ultrasonidos de potencia de las semillas de altramuz puede ser considerada como una técnica capaz de mejorar las propiedades tecnofuncionales de los aislados proteicos sin comprometer el contenido proteico de los mismos.

## **Influencia de la aplicación de campos eléctricos pulsados en el proceso de congelación de diferentes matrices alimentarias**

Llavata, Beatriz<sup>1</sup>, Clemente, Gabriela<sup>1</sup>, Femenía, Antoni<sup>2</sup>, Cárcel, Juan A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Análisis y Simulación de Procesos Agroalimentarios, Instituto de Universitario de Ingeniería de Alimentos – FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España <sup>2</sup> Departamento de Química, Universitat de les Illes Balears, Palma, España

(Juan A. Cárcel, jcarcel@tal.upv.es)

**Contexto:** La congelación permite conservar los alimentos al limitar las reacciones de degradación debido a las bajas temperaturas y a la baja disponibilidad del agua. Sin embargo, durante la congelación, la formación de cristales de hielo de cierto tamaño, favorecida por velocidades lentas de proceso, puede provocar daños irreversibles en las estructuras de los tejidos y alterar significativamente las propiedades de los alimentos. Por ello, el control de su formación y de los daños que generan es crucial para asegurar la calidad de los productos congelados. La tecnología de campos eléctricos pulsados (PEF) produce modificaciones en la estructura interna de los tejidos e incluso la generación de poros en las membranas celulares. Estos efectos podrían producir cambios en el proceso de congelación.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la aplicación de pretratamientos con PEF en la congelación de dos productos diferentes, calabaza y nabicol.

**Métodos y resultados:** Muestras de calabaza y nabicol se trataron con condiciones de PEF, determinadas previamente, y equivalentes a índices de desintegración celular de 0.25 y 0.75 (PEF25 y PEF75). Después, las muestras se introdujeron en un congelador a -28 °C y se registró la evolución de la temperatura cada 2 min durante el proceso. La aplicación de PEF produjo un aumento de la velocidad de congelación en ambos productos. El efecto de los PEF, tanto en la estructura celular como en la distribución del agua en la matriz, podría haber provocado cambios en el tamaño y la formación de hielo. Dichos efectos dependieron de la matriz alimentaria. En el caso de la calabaza, la mayor velocidad de congelación se encontró para las muestras tratadas con el tratamiento más suave (PEF25), mientras que para el nabicol fue con el tratamiento más intenso (PEF75).

**Conclusiones:** Estos resultados apuntan a que la tecnología PEF podría ser útil para aumentar la velocidad de congelación de alimentos y con ello retener la calidad del producto, aunque la intensidad de tratamiento más adecuada depende de la matriz alimentaria.

## **Front-face fluorescence: a fast and green technology to predict whey protein denaturation**

Zamora Anna, Freire Paulina, Castillo Manuel

Departament de Ciència Animal i dels Aliments (CIRTTA), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España

(Anna Zamora, anna.zamora@uab.cat)

**Contexto:** Nutritional value, functional properties, and health potential benefits of whey depend drastically on heat treatment. The industry lacks a rapid, non-invasive and accurate technique for on/in/at-line estimation of functional quality of whey and the conventional ones are timeconsuming, relatively expensive, and labor-intensive. Previous studies have shown that whey protein denaturation highly correlates with fluorescence spectra of whey samples.

**Objetivos:** To investigate the potential of synchronous front-face fluorescence (SFFF) as a tool for predicting total protein content of whey and the content of undenatured whey protein.

**Métodos y resultados:** Reconstituted skim milk powder was treated at three temperatures (70, 80 and 90 °C) and six holding times (0-30 min). SFFF of whey, obtained by isoelectric precipitation of caseins (pH 4.6) with HCl 1N, was measured at an excitation of 250-550 nm ( $\lambda_0 = 20$  nm and  $\Delta\lambda = 10$  nm). Excitation and emission wavelengths, and maximum intensities were collected for ten areas. These FFF-parameters and their mathematical transformations were used in the maximum  $R^2$  procedure of SAS software to select the predictors and obtain the best models, which were cross-validated. When taking the information of each temperature separately, excellent prediction models with one to three variables ( $R^2 > 0.95$ , RPD  $> 4$ ) were obtained and validated for both total and undenatured whey protein contents using the information of areas 1 to 6 and 10, which correspond to milk and whey intrinsic fluorophores such as amino acids tyrosine and tryptophan, the coenzymes NADH and FADH<sub>2</sub> and riboflavin.

**Conclusiones:** These results demonstrate the possibility of using SFFF to predict the concentration of undenatured whey proteins and the total protein content in whey samples at once, and to evaluate the state of whey proteins. SFFF has a clear potential for inline application during whey processing, although further research must be carried out to obtain a general model

## **Correlación entre características reológicas y respuestas ópticas de un sol-gel**

Zamora, Anna, Pla, Reyes, Castillo, Manuel

Departament de Ciència Animal i dels Aliments (CIRTTA), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España

(Anna Zamora, anna.zamora@uab.cat)

**Contexto:** Las propiedades tecno-funcionales de un gel vienen determinadas por sus características reológicas, y concretamente por el módulo complejo ( $G^*$ ) que permite evaluar la interacción entre la fase continua y la dispersa. Estos tests reológicos, que son destructivos, se realizan off-line. En las últimas décadas, se está evidenciando el gran potencial de las tecnologías ópticas para el control *in-situ* de procesos.

**Objetivos:** Evaluar la aplicabilidad de tecnologías ópticas para el control de procesado de un sol-gel.

**Métodos y resultados:** Se midió  $G^*$  de diferentes sol-geles (dos formulaciones de proteínas de pescado y dos tiempos de producción) a 10 Hz mediante test dinámico con una deformación máxima de 0,01%. Paralelamente, se obtuvieron los espectros de dispersión de luz VIS-NIR (300-1100 nm), de luz NIR (900-2100 nm) y de la fluorescencia del triptófano (excitación 290 nm), que es muy sensible al ambiente fisicoquímico en el que se encuentra inmersa la proteína. Tanto la formulación como las condiciones de procesado determinaron la reología del sol-gel ( $G^* = 20-30$  kPa). Los cambios en la formulación alteraron las respuestas de las tres tecnologías. Sin embargo, la duración del procesado sólo afectó al espectro VIS-NIR, cuya respuesta está asociada a cambios en la distribución de tamaño de las partículas, la desnaturalización proteica y las interacciones entre componentes de la matriz. Por otro lado, no se obtuvo correlación entre los factores o  $G^*$  y la respuesta del triptófano, que es muy sensible al ambiente fisicoquímico. Sólo se obtuvo una correlación significativa para uno de los parámetros ópticos del espectro VIS-NIR. Por lo contrario, se obtuvieron un gran número de correlaciones para el espectro NIR que está asociado a cambios en la estructura química y/o composición y/o estructura química de la mezcla.

**Conclusiones:** Los resultados muestran que tanto  $G^*$  como un gran número de parámetros ópticos, generados a partir de las tres tecnologías ópticas evaluadas, discriminan de forma estadísticamente significativa los factores estudiados. Todos los métodos ópticos ensayados son adaptables para uso en línea por lo que, en principio, la posibilidad de desarrollar una herramienta de monitorización en línea parece viable.

## The analysis of corn flour contaminated with *Datura stramonium* seeds by NIR

Freitas, Lais<sup>1,2,3</sup>, Teixeira, Alexandra<sup>2,3</sup>, Amendoeira, Diana<sup>2,3</sup>, Combarros, Patrícia<sup>1</sup>,  
Tornadillo, M. Eugénia<sup>1</sup>, Estevinho, Letícia M.<sup>2,3</sup>, Dias, Luís G.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Doctoral School, University of León (ULE), Campus de Vegazana, 24007 León, Spain <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal <sup>3</sup>Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

(Lais Sene Freitas, laisfreitas@ipb.pt)

**Context:** The contamination of corn by *Datura stramonium* is a subject of study due to the dangers to human and animal health. The presence of this plant in crops can result in contamination of corn kernels by tropane alkaloids, such as atropine and scopolamine, during harvesting and storage. These substances are highly toxic and can cause serious adverse effects, highlighting the need for preventive measures to ensure food safety and the quality of corn products. Near-infrared spectroscopy (NIR) offers several advantages to analyze the quality of contaminated flour in a practical and fast way.

**Objectives:** This study aims to assess the effectiveness of NIR in detecting devil's trumpet (*Datura stramonium*) contamination in corn flour samples. Specifically, it seeks to determine the accuracy of NIR in classifying samples as contaminated or uncontaminated and to establish the detection limit for this method.

**Methods and Results:** Samples of Belgrano corn flour were contaminated with varying percentages of devil's trumpet seed flour (> 0.05%) and sealed in plastic bags. All samples underwent analysis by NIR. Reflectance spectra were obtained in the range of 900 to 1900 nm, utilizing the software DLP NIRscan Nano GUI v2.1.0. Three spectra were measured for each sample and processed in the open-source R software.

The data analysis utilized untreated spectra and the SIMCA method to classify samples with and without devil's trumpet contamination. The multivariate model achieved 100% accuracy in correct classifications. Ongoing experiments aim to establish the detection limit.

**Conclusions:** These preliminary results underscore that NIR in corn analysis is a significant analytical tool for assessing its quality, demonstrating its efficacy in swiftly and accurately detecting devil's trumpet contamination.

## **Optimización espectral del NIR para la detección del fraude de mieles, mediante modelos MRSX-Residual**

García Castro, Eloy<sup>1</sup>, Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>, López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, Hernández Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, A.M<sup>1</sup>, Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>.

Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(García Castro, Eloy, [eloygc7@usal.es](mailto:eloygc7@usal.es))

**Contexto:** En los últimos años la llegada al mercado de mieles adulteradas con jarabes ha supuesto un grave perjuicio para el sector apícola y especialmente a los pequeños productores. La obtención de un método analítico que permita identificar este fraude se ha convertido en el principal objetivo del sector apícola y ha llevado a la publicación de abundante bibliografía científica. De ella se extrae la dificultad de que un único método sea capaz de identificar el fraude y deban emplearse una batería de diferentes técnicas analíticas. Una técnica que está tomando importancia es la espectroscopia NIR. Esta no trata de identificar un compuesto en concreto, sino que emplea la “huella espectral” para crear un modelo que permita la identificación de la adulteración. Para optimizar estos modelos, es muy importante conocer en qué parte del espectro se encuentran los enlaces, asociados a las distintas moléculas que presenta la miel y que nos permite identificar la adulteración de esta.

**Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo optimizar la región del espectro NIR que nos da la información que permita una correcta discriminación para la identificación del fraude de las mieles, adulteradas con jarabes de arroz a través de modelos discriminativos por RMSXResidual.

**Métodos y resultados:** Se ha procedido a la adulteración de muestras puras de miel con un jarabe de arroz integral a diferentes concentraciones. Todas las muestras obtenidas, tanto puras como adulteradas, se registraron con un equipo Foss5000. Una vez registrados los espectros, se realizaron distintos modelos discriminativos empleando distintas regiones del espectro. Además, se empleó un pretratamiento espectral y diversos GAP para eliminar el *scatter* y mejorar el modelo. Para establecer la bondad de los modelos se tuvo en cuenta el % de Acierto Global, la Sensibilidad y la Especificidad para cada uno de los grupos establecidos. Se obtuvieron buenos modelos para la discriminación empleándose distintas regiones del espectro, sin embargo, la región espectral entre 1100 y 1400 nm no parece influir en la capacidad de discriminación del mismo.

**Conclusiones:** Para los modelos discriminantes por RMSX-Residual las longitudes de onda comprendidas entre 1800 y 2500 nm son decisivas para detectar el fraude con jarabe de arroz integral.

## Uso de la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) para discriminar porcentajes de mezclas en te

Revilla, Isabel, Martínez-Martín, Iván, Hernández-Jiménez, Miriam, Rodríguez-Fernández, Marta, López-Calabozo, Rocío, García-Castro, Eloy, Vivar-Quintana Ana M.

<sup>1</sup> Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora, España

(Miriam Hernández-Jiménez, miriamhj@usal.es)

**Contexto:** Existen diferentes tipos de té según su forma de procesado, siendo los más consumidos el té verde (sin fermentar), el té negro (fermentado 80%) y el té rojo (fermentado microbiológicamente). Estos tienen diferentes propiedades saludables y alcanzan diferentes precios en el mercado, siendo el té rojo el más caro.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue estudiar el potencial de la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) para establecer modelos que permitan diferenciar cada uno de los té puros, si aparecen mezclados y en qué cantidad.

**Métodos y resultados:** Se registró el espectro NIR entre 1000 y 2498 nm de un total de 322 muestras intactas tanto puras (7 té negros, 11 té verdes, 8 té rojos) como de sus mezclas binarias entre el 50 y el 99%. Como método discriminativo se empleó el RMS-X residuals, que implica el pretratamiento con diferentes tratamientos de scattering (MSC, SNV, DT) derivadas y suavizados. El set de datos se dividió en calibración y validación y se consideró que el mejor tratamiento era el que conseguía porcentajes más altos de muestras correctamente clasificadas. Los resultados mostraron que fue posible discriminar las muestras puras entre sí y de sus respectivas mezclas con una precisión del 98,3% en calibración y del 92,3% en validación. Sin embargo, cuando las muestras se discriminaron según el porcentaje de mezcla (>95%, 95-85%, 85-75%, o 75-50% de té puro) el 100% de las muestras de 10 de los 12 grupos se clasificaron correctamente en la calibración, pero sólo los grupos con niveles de té puro de >95% fueron 100% correctamente clasificadas en la validación.

**Conclusiones:** La espectroscopia NIR es una técnica adecuada para detectar la presencia de otros tipos de té en muestras puras de forma rápida y sencilla, sin tratamiento previo de la muestra.

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

Dobón-Suárez, Alicia<sup>1</sup>. Castillo, Salvador<sup>1</sup>. Giménez, María J<sup>1</sup>. Zapata, Pedro J<sup>1</sup>. GarcíaPastor, María E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología Agroalimentaria, <sup>2</sup>Departamento de Biología Aplicada, Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO), Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. Beniel 3.2 km, Alicante, 03312, España.

(Salvador Castillo García, scastillo@umh.es)

**Contexto:** La industria de aceituna conlleva un problema ambiental de especial relevancia y de complicada solución tecnológica, económica y social, como es la generación de vertidos orgánicos. Principalmente, las salmueras residuales generadas en el proceso de elaboración de encurtidos es uno de los residuos más problemáticos de dicha industria debido a su alto contenido salino unido a un elevado contenido de materia orgánica.

**Objetivos:** Por ello, el objetivo del presente trabajo se basa en la caracterización, reutilización y/o valorización de un subproducto resultante del proceso de industrialización de las aceitunas (salmuera), cuyo contenido en compuestos fenólicos y otras sustancias podrían hacerle susceptible de ser considerada como materia prima de interés para el desarrollo e innovación de productos alimenticios con valor añadido.

**Métodos y resultados:** Se determinaron las propiedades físico-químicas y funcionales de la salmuera generada como subproducto de la industria de la aceituna. Además, se desarrollaron nuevos encurtidos vegetales de zanahoria, coliflor y cebolla a partir de concentrados salinos al 10 % procedentes del subproducto de salmuera. Los resultados obtenidos mostraron un incremento significativo en el contenido de compuestos fenólicos en todos los encurtidos vegetales realizados con la salmuera frente a los controles. Por otro lado, el análisis sensorial descriptivo de los nuevos encurtidos vegetales desarrollados mostró mejoras significativas para algunos de los atributos sensoriales evaluados, como el salado, el postgusto y la satisfacción global. Cabe resaltar que, entre los tres vegetales ensayados, la coliflor presentó los mayores valores de satisfacción global, encontrándose diferencias significativas con respecto a la muestra comercial o control.

**Conclusiones:** En conclusión, la obtención de concentrados salinos a partir del subproducto de la salmuera y su utilización en el desarrollo de encurtidos vegetales incrementaron el contenido fenólico de los nuevos productos. El aprovechamiento de estos subproductos permitiría la conversión de un subproducto en un coproducto, reduciendo parcialmente un problema ambiental, y aportando valor añadido a los nuevos productos desarrollados.

## **Efecto de la temperatura y la aplicación de ultrasonidos en la extracción de enzima diamino oxidasa (DAO) de guisante**

Virginia Sanchez-Jimenez<sup>1</sup>; Aitana Duch-Calabuig<sup>2</sup>; Isabel Hernando<sup>2</sup>; Juan A. Carcel<sup>1</sup>; Jose Benedito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Análisis y Simulación de Procesos Agroalimentarios (ASPA). Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València, Valencia (Spain) <sup>2</sup>Grupo de Microestructura y Química de Alimentos (MIQUALI). Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València, Valencia (Spain)

(José Benedito, jjbenedi@upv.edu.es)

**Contexto:** El creciente interés por la enzima diamino oxidasa (DAO) como tratamiento para la histaminosis exógena, ha llevado a la búsqueda de diferentes fuentes para su obtención. Se ha observado que una alternativa interesante a la DAO comercial, procedente de riñón de cerdo, podría ser la obtenida a partir fuentes vegetales, como los brotes de guisantes. Dado que el proceso de extracción de la enzima puede condicionar su actividad, resulta necesario evaluar la influencia de las variables del proceso, así como la aplicación de tecnologías emergentes de intensificación como los ultrasonidos (US).

**Objetivos:** El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y la aplicación de ultrasonidos sobre el rendimiento del proceso de extracción de DAO de brotes de guisante, así como sobre su actividad enzimática.

**Métodos y resultados:** Para cada experiencia de extracción de DAO, se partió de 4 g de liofilizado en polvo de guisante germinado. Éste se mezcló con 12 mL de tampón fosfato (pH 6.5) y se mantuvo durante 30 min a diferentes temperaturas (4, 10 y 20 °C), con y sin aplicación de US. Posteriormente, la mezcla se centrifugó (10000 rpm, 4 °C, 20 min) y se recuperó el sobrenadante. Con el residuo se repitió 2 veces más el proceso de extracción. Finalmente se determinó la actividad enzimática (U/mg proteína) y el contenido de proteína de los extractos. La extracción de enzima fue más rápida al aumentar la temperatura, pero la actividad disminuyó. La temperatura intermedia ensayada (10 °C) fue la que proporcionó una mayor extracción de proteína (0.27 ± 0.09 mg proteína), con una elevada actividad enzimática (0.068 ± 0.003 U/mg proteína). En cuanto a la aplicación de US, no se observó un efecto significativo (p>0.05) sobre el rendimiento y la eficiencia del proceso.

**Conclusiones:** Se ha demostrado la viabilidad de la extracción de DAO a partir de guisante, siendo la temperatura de 10 °C la que proporciona un mayor rendimiento y actividad enzimática.

**Agradecimientos:** Trabajo financiado por la “Generalitat Valenciana”; proyecto PROMETEO/2021/003.

## **Tipo de sonda, profundidad de penetración y temperatura de la muestra: factores intervinientes en los resultados de TPA de yogur batido cremoso**

Granizo Licintuña, Luz<sup>1</sup>, Herrera Alvarado, Luz<sup>1</sup>, Trujillo, Antonio José<sup>2</sup> Sánchez Macías, Davinia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de investigación Producción Animal e Industrialización (PROANIN), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo, 060150 Riobamba, Ecuador <sup>2</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), TECNIO (CERTA-UAB), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España

(Davinia Sánchez Macías, dsanchez@unach.edu.ec)

**Contexto:** La literatura científica ofrece protocolos de TPA de yogurt muy diversos. Para comparar resultados procedentes de distintas investigaciones y asegurar el control de calidad en la industria, se debe reducir al mínimo los factores intervinientes en los ensayos de TPA.

**Objetivos:** Comparar el efecto de dos sondas esféricas, el porcentaje de penetración y temperatura sobre los parámetros de TPA del yogur batido cremoso.

**Métodos y resultados:** Se analizó la dureza, trabajo de dureza terminado, trabajo total, adhesividad y fuerza de adhesividad (CT3, Brookfield) en muestras de yogur batido cremoso comercial. Estos fueron introducidos en frascos cilíndricos de 42,61 mm de altura y 57,40 mm de diámetro y mantenidos a 4°C durante 24 h. Se evaluaron 12 combinaciones de variables independientes 30 veces en días consecutivos: dos sondas esféricas (de 25,4 mm o 28,1 mm), tres porcentajes de penetración (10, 50 o 80%) y dos temperaturas de la muestra (4°C o 20°C). A medida que aumentó el porcentaje de penetración, los valores de los parámetros de TPA aumentaron significativamente, excepto para los parámetros de adhesividad y fuerza de adhesividad, donde no había diferencia entre muestras analizadas a 10 y 50% o 50% y 80% de penetración. Las muestras a 4°C ofrecieron también valores más altos que las muestras a 20°C, excepto para el parámetro trabajo total y algunas combinaciones donde las sondas penetraron un 10 o 50%. Adicionalmente, el uso de la sonda más grande mostró valores más altos para todos los parámetros, a cualquier temperatura y porcentaje de penetración estudiado.

**Conclusiones:** Al usar un mayor porcentaje de penetración (80% vs 10% o 50%) se pudo encontrar más diferencias entre grupos de muestras al analizar otros factores, como la temperatura. Esto es útil cuando se quiere encontrar efectos debido a otras variables experimentales o asegurar la homogeneidad de los productos en controles de calidad industrial. La temperatura de la muestra tuvo efecto significativo en los resultados del TPA. Se recomienda utilizar protocolos con porcentajes de penetración de 80% y con cualquiera de las dos sondas, así como controlar la temperatura de las muestras durante los análisis.

## **Evaluación del potencial de la fluorescencia frontface para la detección de fraudes alimentarios**

Marín, Xavier<sup>1</sup>, Castillo, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA),  
Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona,  
08193-Bellaterra, España

(Xavier Marín, xavier.anglada@autonoma.cat)

**Contexto:** El fraude es un problema para el sector alimentario de plena en la actualidad. Es de vital importancia para las industrias alimentarias identificar y cuantificar estos fraudes que preocupan al consumidor y a la UE. Este trabajo de revisión bibliográfica evalúa la detección de fraudes mediante espectroscopía de fluorescencia *front-face* en diferentes grupos de alimentos. Este método analítico hace posible la medición en muestras sólidas o líquidos turbios de manera no destructiva, rápida y económica, lo que abre posibilidades al control *in-line* u *on-line*. Por ese mismo motivo, se desea encontrar en el mercado actual equipos que lo permitan.

**Objetivos:** Evaluar la espectroscopía de fluorescencia *front-face* como método de análisis y control para detectar fraudes. Siendo esta una herramienta rápida y económica que se puede aplicar en alimentos líquidos turbios o sólidos de manera *in/on/at-line* y no invasiva, se identifican diversos fluoróforos presentes en alimentos fraudulentos que puedan detectarse con esta técnica espectroscópica, mediante las sondas y equipos ópticos disponibles en el mercado actual.

**Métodos y resultados:** Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los últimos años utilizándose como referencias todo tipo de documentos científicos. Los resultados obtenidos confirman un gran potencial en la espectroscopía de fluorescencia *front-face* como método útil para la detección para fraudes alimentarios en ciertos grupos de alimentos como el aceite, líder en casos de fraude. Además, los resultados animan a continuar realizando estudios que sigan demostrando la capacidad de aplicación *in/on-line* de la fluorescencia *front-face*, usando sondas conectadas a fibras ópticas que se pueden obtener en el mercado actual.

**Conclusiones:** El aumento de fraudes en la UE, atribuido a la creciente detección más que a un aumento real, destaca la necesidad de una legislación más clara en la clasificación de fraudes alimentarios.

Por otro lado, la fluorescencia *front-face* emerge como una herramienta muy prometedora. Aunque numerosos estudios respaldan su eficacia, se requiere más investigación específica en diversos alimentos para consolidar su aplicación, a la vez que existen equipos disponibles, como sondas conectadas a fibras ópticas, que ofrecen potencial de mediciones *in/on-line* para análisis y toma de decisiones ágiles.

## **Efecto del cremado de la leche en la señal de un sensor de coagulación**

Marín, Xavier<sup>1</sup>, Zamora, Anna<sup>1</sup>, Sepulcre, Francesc<sup>2</sup>, Castillo, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agroalimentaria i Biotecnología, Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona (EEABB), Universitat Politècnica de Catalunya, 08860-Castelldefels, España

(Xavier Marín, Xavier.Marin.Anglada@uab.cat; Manuel Castillo, Manuel.Castillo@uab.cat)

**Contexto:** Se desea entender como el proceso de cremado de la leche puede afectar a la señal de los sensores ópticos de dispersión de luz NIR para optimizar la predicción del tiempo de corte de la cuajada en la elaboración de queso.

**Objetivos:** Evaluar el cremado de la leche con el sensor de coagulación de dispersión de luz NIR a 880 nm para diferentes niveles de grasa y proteína cuando está situado en la parte inferior de la cuba.

**Métodos y resultados:** Mediante el equipo de monitorización de la coagulación (*CoAguLab FluorLite*<sup>®</sup>) cuyo sensor está situado en la parte inferior de la cuba, se evaluó la respuesta de dispersión de luz NIR a 880 nm, en función del tiempo, para diferentes contenidos de grasa y proteína de la leche que condicionan el proceso de cremado. Simultáneamente, se caracterizó el cremado con *Turbiscan LAB*, que también determinada a 880 nm, para ver cómo afectaba a la dispersión de la luz en función de la altura de la muestra y el tiempo. Los datos del sensor óptico, *CoAguLab*, se analizaron mediante ANOVA para diferentes tiempos, viéndose que la señal de dispersión de luz en función del tiempo varía significativamente con el contenido de grasa y con la interacción entre grasa y proteína. Los datos del *Turbiscan* confirman que la señal de dispersión de luz en función del tiempo depende de la altura, observándose un descenso en el fondo de la cuba y un aumento en la parte superior. Este fenómeno, que es debido a la migración de los glóbulos grasos a la parte superior de la muestra, es más marcado a mayor cantidad de grasa, pero también aumenta con mayor cantidad de proteína.

**Conclusiones:** Se ha demostrado la influencia del cremado de la leche en la señal del sensor de monitorización de coagulación cuando está ubicado en la parte inferior de la cuba. Estos resultados nos explican que la intensidad de la señal de dispersión a lo largo del tiempo varía con el contenido de grasa y proteína, pudiéndose ver afectada la predicción del tiempo de corte de la cuajada por el contenido de grasa que haya podido migrar a la parte superior.

## **Optical Modeling for Predicting Rheological Properties in Meat Emulsions Using VIS-NIR Technology**

A. Zamora, M. Gibert, A. M. R. Morales, M. Mor-Mur and M. Castillo

Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

(A.M.R.Morales, AlbaMariaRosa.Morales@autonoma.cat)

**Context:** The determination of the complex shear modulus ( $G^*$ ) facilitates the assessment of the interaction between dispersed and continuous phases within meat emulsions. An inadequate  $G^*$  influences the product quality, posing a threat to the profitability of meat industries due to potential cooking losses.

**Objective:** The study aimed to develop optical models to predict the  $G^*$  of industrially produced meat emulsions during processing.

**Methods and Results:** Two types of commercial meat emulsions, identified as formula with and without starch, were evaluated to find out the relation of optical parameters with  $G^*$ . The rheology of meat emulsions ( $G^*$ ) at 10 Hz was determined through dynamic oscillatory tests, with a maximum strain of 0.01%. Light backscatter measurements were performed using a VIS-NIR (300-1100 nm) fiber optic spectrometer coupled to a halogen bulb, connected to a sample holder via two fibers. Prediction equations were developed using SAS®'s Maximum  $R^2$  procedure, and cross-validation was conducted.

When  $G^*$  values of the two types of formulas were considered together, a model with five predictors emerged as the most effective, explaining 99.1% of the observed variability and yielding a CV of 3.99%. Cross-validation of this model revealed an  $R^2$  of 0.97 and a CV of 4.03%. When modeling the  $G^*$  values as a function of the formula, the starch-free prediction models turned out to be simpler (i.e., an outstanding prediction was achieved with only one predictor) and more robust ( $R^2 = 0.869$ ; CV = 3.18%), which further improved with two predictors ( $R^2 = 0.941$ ; CV = 2.31%). In meat emulsions with starch, the best model was achieved with four predictors ( $R^2 = 0.999$ ; CV = 1.89%).

**Conclusions:** These results highlight the utility of VIS-NIR light scattering determinations to predict critical rheological parameters in the production of meat emulsions. The differentiation in the effectiveness of the models between emulsions with and without starch underscores the importance of considering the emulsion's composition when developing predictive models. This study provides a valuable tool for optimizing the final product quality in the meat industry, especially in formulas without starch.

## **Encapsulación de extracto de Yerba Mate en esferas de alginato: Estudios de actividad antirradicalaria y difusividad**

Muñoz-Núñez, María<sup>1</sup>, Bevan, Pascal<sup>1</sup>, Bleckwedel, Ilse<sup>2</sup>, Codina-Torrella, Idoia<sup>2</sup> y Almajano María Pilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química, Universitat Politècnica de Catalunya Av. Diagonal 647, 08028 Barcelona, España <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología, Universitat Politècnica de Catalunya, Esteve Terrades 8,08860 Castelldefels, España

(María Muñoz Núñez, maria.munoz.nunez@upc.edu)

**Contexto:** La Yerba Mate (YM), procedente del árbol *Ilex paraguariensis*, es conocida por sus beneficios para la salud, debidos fundamentalmente, a sus compuestos antioxidantes, que pueden servir para ralentizar la oxidación de los alimentos, alargando su vida útil. Además, evitan que pierdan sus características organolépticas. Para proteger estos compuestos bioactivos se puede usar la encapsulación mediante técnicas de gelificación iónica.

**Objetivos:** Fabricar esferas de 5 mL de infusión de YM (a las que se añade alcohol hasta un porcentaje del 15% total), con una membrana de alginato de calcio con/sin quitosano. Evaluar las características físicas de estas esferas (fuerza de ruptura, pérdida de peso) y analizar la difusividad de sus compuestos bioactivos a lo largo del tiempo, medidos como polifenoles totales (PT) así como su actividad antirradicalaria (ABTS). Estudiar el efecto de la radiación UV en el baño de alginato, previa a la fabricación de esferas, sobre las características de éstas.

**Métodos y resultados:** Las esferas se fabricaron por esferificación inversa (E) (dejando caer la semiesfera -IYM+alcohol+0,6% de lactato de calcio- congelada sobre el baño de alginato, 0,6% a 30°C). En un grupo se trató previamente el alginato con UV (EUV) (60min., 254nm, 25W, 6L/min.) y en otro se recubrió con quitosano acidificado al 1% (EQ). Los resultados mostraron un ligero incremento en la fuerza de ruptura de EQ frente E (1905 mN frente 1770 mN). El peso de EQ en las esferas conservadas al aire fue el más estable (disminución inferior al 20% EQ, 40% E y casi 50% EUV, al cabo de 3 h). Respecto a la fuerza de ruptura, la inferior fue para EUV. La difusividad es muy rápida (en todos los casos) en los primeros 20 min y se alcanzó el equilibrio a las 5 horas. La actividad antirradicalaria (ABTS) llegó al equilibrio a las 2 horas. Las esferas EUV tuvieron una permeabilidad significativamente superior al resto.

**Conclusiones:** La gelificación iónica es un buen sistema de liberación de compuestos bioactivos de la IYM y los tratamientos de (1) segundo recubrimiento con quitosano, (2) UV del alginato, tienen un efecto importante en las propiedades de estos sistemas.

## **Aprovechamiento de subproductos derivados del calamar (*Loligo vulgaris*) en la industria alimentaria**

Lucaez Celia y Bañón Arias Sancho

Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia, Murcia

(Sancho Bañón, sanchoba@um.es)

**Contexto:** El procesado industrial del calamar genera subproductos que plantean desafíos en términos de gestión de residuos. En respuesta, se han creado nuevos productos derivados con el objetivo de reducir al mínimo los desperdicios generados y aprovechar de manera más eficiente los recursos disponibles en la cadena de producción.

**Objetivos:** Reducir la cantidad de residuos generados durante el proceso productivo del calamar congelado. Desarrollar un nuevo producto aportando un valor añadido a los subproductos.

**Métodos y resultados:** Se utilizaron partes no comerciales (recortes y tentáculos derivados del troceado y eviscerado) del calamar común (*Loligo vulgaris*). Se trituraron y se mezclaron con saborizante, aceite de oliva, fécula de patata y agua. A continuación, se embutieron en tripa sintética y se cocinaron durante 30 minutos a 100°C. El producto cocido se congeló durante 24 h en un túnel estático a -25°C. Se realizaron análisis microbiológicos y de composición proximal del producto terminado y una evaluación sensorial (apariencia, olor/flavor) con un panel semientrenado donde se valoró el grado de satisfacción general en los siguientes atributos: apariencia, olor, sabor y textura. Los datos fueron analizados con el programa Statistix 8.0 para Windows. La composición proximal (g/100g) del producto cocinado fue la siguiente: humedad: 74%; proteína total: 13%; lípidos totales: 4,7% y cenizas: 2,3%. El análisis microbiológico indicó la ausencia en 25 g de producto de *Salmonella spp* y *Escherichia coli*; y recuentos de microorganismos aerobios mesófilos ( $2,6 \times 10^4$  ufc/g) y enterobacterias totales (<10 ufc/g) por debajo de los límites establecidos por la legislación. El panel de cata arrojó resultados positivos, con niveles de aceptación del producto del 3,8 (escala de 1-5).

**Conclusiones:** El nuevo producto cocinado de calamar aporta niveles interesantes de proteínas y un bajo contenido en grasa, por lo que podría comercializarse como alternativa a los productos cárnicos embutidos. Es necesario realizar más ensayos para mejorar los aspectos sensoriales como la textura y la palatabilidad, así como conocer el perfil lipídico del producto, probablemente más saludable. El aprovechamiento de los subproductos derivados del calamar ocasiona inconvenientes en la industria, por lo que su aprovechamiento para fabricar embutido podría solventarlos.

## **Uso de envasado al vacío para extender el tiempo de uso doméstico del potón cocido congelado**

Lucas Sánchez Celia, Fernández Lucas Faustina y Bañón Arias Sancho

Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología Universidad de Murcia, Murcia

(Sancho Bañón, sanchoba@um.es)

**Contexto:** Las condiciones de envasado tienen un impacto directo sobre la durabilidad y vida útil del potón cocinado y congelado. El principal mecanismo de deterioro del producto congelado es la oxidación a largo plazo, favorecida por la presencia de oxígeno en el interior del envase. El envasado al vacío es más costoso, pero podría extender la vida útil en refrigeración del producto descongelado.

**Objetivos:** Envasado al vacío en bandeja skin para mejorar la durabilidad de las rodajas de potón cocinadas una vez descongeladas y mantenidas en refrigeración, frente a producto envasado con aire en bolsa tipo almohadilla.

**Métodos y resultados:** Para el envasado aeróbico se utilizó un envase compuesto por polipropileno. Para el envasado al vacío se necesitan plásticos de polietileno de baja densidad (LDPE). Según la evaluación sensorial, el producto envasado en bandeja aeróbica y descongelado mantuvo su olor en máximas puntuaciones durante los tres días, mientras que su sabor empeoró ligeramente en el tercer día. El producto envasado al vacío mantuvo las máximas puntuaciones de olor y sabor durante todo el almacenamiento, excepto en el sexto día, donde ambas bajaron significativamente. Los recuentos de bacterias aerobias mesófilas en el envasado al vacío proporcionó cargas moderadas de mesófilos ( $<4.1$  Log UFC/g) durante seis días, las cuales fueron bastante similares a las que se obtienen en el producto en envase aeróbico ( $<3.9$  Log UFC/g) durante tres días. Por tanto, con el primer método, prácticamente no se asumen riesgos microbiológicos adicionales. En todos los casos, los niveles de mesófilos alcanzados estuvieron dentro de los límites autorizados por la UE, teniendo en cuenta que estos microorganismos pueden proliferar en este producto antes de ser congelado.

**Conclusiones:** El envasado al vacío mantiene las características sensoriales del potón cocinado durante más tiempo porque retrasa la oxidación. Este envase permite ofrecer a un formato más conveniente para uso doméstico.

## **Evaluación del sistema de extrusión para el desarrollo de una impresora 3D con dos cabezales**

Matas Gil, Adrián<sup>1</sup>; Igual Ramo, Marta<sup>1</sup>; García Segovia, Purificación<sup>1</sup>; Martínez Monzó, Javier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> i-Food Group, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España

(Adrián Matas, admagi@doctor.upv.es)

**Contexto:** En los últimos años la impresión 3D ha sido una herramienta con gran potencial que se ha aplicado a diversos campos. En la alimentación, la impresión 3D de alimentos ha experimentado en los últimos años un gran desarrollo, centrándose fundamentalmente en la obtención de tintas alimentarias que puedan ser impresas. Una de las limitaciones de este tipo de equipos es que la mayoría de ellas solo permiten trabajar con un solo material por lo que la posibilidad de mezclar texturas o composiciones en un mismo producto se ve limitada. La posibilidad de desarrollar nuevos equipos que permitan trabajar con diferentes tintas alimentarias con diferentes características reológicas y texturales de una manera controlada es un desafío en el campo del 3DFP.

**Objetivos:** En este trabajo se estudia la aplicación de dos sistemas de extrusión en una impresora 3D con dos cabezales de impresión para determinar cuál de ellos resulta más apropiado.

**Métodos y resultados:** Como tinta alimentaria se utilizó un puré de patata elaborado a partir de 33 g copos de patata deshidratada y 250 mL de leche entera. Con él se diseñaron dos figuras utilizando el programa TinkerCAD. Las figuras fueron un damero y una figura compuesta por dos triángulos. Los sistemas de extrusión utilizados fueron un pistón mecánico en combinación con tornillo extrusor y un pistón mecánico combinado con bomba peristáltica. Las figuras impresas fueron evaluadas para determinar el grado de definición con respecto a las diseñadas teniendo en cuenta el uso de dos materiales en el proceso de impresión.

**Conclusiones:** El sistema de extrusión conformado por el tornillo sin fin en el segundo extrusor presentó una mayor definición en las figuras impresas

## **Evaluación del efecto de la impresión 3D en la reología mediante técnicas quimiométricas**

Yeison Fernando Barrios-Rodríguez<sup>1</sup>, Diana Vicente Jurado<sup>1</sup>, Marta Igual-Ramo<sup>1</sup>, Javier Martínez-Monzó<sup>1</sup>, Purificación García-Segovia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>i-Food, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, 46022 València, España

(Diana Vicente, diaviju@doctor.upv.es, Yeison Fernando Barrios, yfbarrod@upv.es;)

**Contexto:** La comprensión de las propiedades reológicas de la tinta de impresión y cómo cambian durante este proceso puede ser útil para ajustar parámetros que contribuyan a tener textura y forma deseadas en el producto final. Un análisis multivariado mediante técnicas quimiométricas, ayudarían a favorecer el entendimiento del efecto de la impresión en las propiedades reológicas de las tintas impresas.

**Objetivos:** Evaluar el efecto de la impresión en las características reológicas de la tinta de impresión mediante técnicas quimiométricas.

**Métodos y resultados:** Se imprimió una tinta compuesta de un 30% de proteína de arroz y un 70% de agua, con la adición de un 0,5% de goma xantana. Se evaluaron por triplicado dos condiciones de impresión variando la altura de capa (1 y 1,5 mm), la velocidad de impresión (50 y 35 mm/s) y el diámetro de la boquilla (1,2 y 1,7 mm). Las propiedades reológicas se determinaron antes y después de la impresión mediante un ensayo oscilatorio de 0,1 a 10 Hz, a 1 Pa. Adicionalmente, se determinó el espectro infrarrojo entre los números de onda 650-4000  $\text{cm}^{-1}$ , para evidenciar cambios en la configuración química de la proteína. Las matrices obtenidas de los datos reológicos

( $G'$ ,  $G''$ ,  $\eta^*$  y tangente ( $\delta$ )) [ $12_m \times 13_n$ ] y del espectro infrarrojo [ $12_m \times 310_n$ ] se evaluaron mediante análisis de componentes principales y clúster, evidenciando agrupación de las muestras antes y después de imprimir. Las regiones de 1800-650  $\text{cm}^{-1}$  fueron fundamentales para entender el efecto que tiene la impresión en la reología de la proteína.

**Conclusiones:** La reducción de los datos a pocas variables latentes ayudó a resaltar patrones subyacentes e identificar tendencias de los datos en la gama de frecuencias de 0-10 Hz y del espectro infrarrojo entre 1800-650  $\text{cm}^{-1}$ . Adicionalmente, fue posible evidenciar mediante el análisis quimiométrico, que las diferencias pueden ser debido a cambios en grupos funcionales como las aminas I ( $\sim 1650 \text{ cm}^{-1}$ ), amina II ( $\sim 1550 \text{ cm}^{-1}$ ), y en enlaces tipo NH y CN (1400-1200  $\text{cm}^{-1}$ ). Lo anterior indicaría que el efecto de la presión durante de la impresión genera un reordenamiento de grupos funcionales, generando cambios reológicos.

## **Efecto de la harina de chachafruto en la estabilización de emulsiones para obtención de encapsulados por el método de secado por atomización**

Daza, Luis Daniel<sup>1</sup>, Sandoval-Aldana, Angélica<sup>2</sup>, Váquiro, Henry<sup>2</sup>, Grachev, Mikhail<sup>1</sup>, Eim, Valeria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de química, Universidad de las Islas Baleares, Ctra Valldemossa, km 7.5, Palma de Mallorca, 07122, Baleares, España <sup>2</sup>Departamento de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, 730006 Ibagué, Colombia

(Luis Daniel Daza, l.daza@uib.es)

**Contexto:** La encapsulación de aceites es una alternativa para prolongar su vida útil. En la industria alimentaria y farmacéutica, esta encapsulación se consigue mediante la implementación de métodos químicos o físicos. Entre los métodos físicos, el secado por atomización se considera una de las técnicas con mayor potencial. Sin embargo, existen diferentes parámetros que deben controlarse. La estabilidad de la emulsión debe asegurarse antes y durante el proceso de alimentación al equipo para garantizar la obtención eficiente de encapsulados.

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad de una emulsión preparada con harina de Chachafruto y el efecto de la inclusión de esta en las características fisicoquímicas de los polvos obtenidos luego del secado por aspersión.

**Métodos y resultados:** Se prepararon emulsiones de aceite (aceite de girasol) en agua (O/W) con la adición de diferentes concentraciones de harina de chachafruto (2-5% w/v) y maltodextrina, este último como agente encapsulante. Las emulsiones fueron evaluadas respecto a su estabilidad mediante la determinación del índice de cremado a diferentes tiempos de almacenamiento. Las emulsiones fueron secadas empleando el método de secado por atomización. Los encapsulados obtenidos se analizaron con relación a sus propiedades fisicoquímicas y térmicas. Los resultados demostraron una mayor estabilidad (índice de cremado 35% a 69%) de emulsiones adicionadas con altas concentraciones de harina de chachafruto. Con relación a los encapsulados, la solubilidad e higroscopicidad de las muestras varió entre 1,83% a 8,93% y 7,39 a 8,09 gH<sub>2</sub>O/100 g de muestra, respectivamente. Además, los encapsulados presentaron una alta estabilidad a la degradación térmica con temperaturas de degradación por encima de los 150 °C.

**Conclusiones:** La harina de chachafruto demostró ser eficiente en la estabilización de emulsiones aceite en agua lo que puede asociarse a su alto contenido en proteína. Además, mejoró las propiedades fisicoquímicas y térmicas de los encapsulados obtenidos.

## Potentiometric electronic tongue analysis of wheat and rye flours

Freitas, Lais<sup>1,2,3</sup>, Teixeira, Alexandra<sup>2,3</sup>, Amendoeira, Diana<sup>2,3</sup>, Combarros, Patrícia<sup>1</sup>,  
Tornadiljoa, M. Eugénia<sup>1</sup>, Estevinho, Letícia M.<sup>2,3</sup>, Dias, Luís G.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Doctoral School, University of León (ULE), Campus de Vegazana, 24007 León, Spain <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal <sup>3</sup>Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

Lais Sene Freitas; laisfreitas@ipb.pt

**Context:** The application of the electronic tongue (Etongue) to flours analysis, represents an innovative analytical procedure that aligns with the growing need for precise and expeditious assessments of food products. Some benefits to the food industry can be addressed: consistent quality control by detecting subtle variations in taste and composition; costeffective solution for routine quality checks; opens avenues for innovation in product development.

**Objectives:** The aim of this research was to assess the effectiveness of the Etongue in differentiating between different types of flours: whole wheat, white wheat, and rye, by exploring its ability to distinguish the compounds of hydroethanolic solutions of flours, including fermentation products.

**Methods and Results:** A potentiometric Etongue, comprising an array of 20 polymeric lipid sensors, was applied to discriminate different flours. Multivariate analyses were employed to investigate the distinct characteristics of the flours (whole and white samples of wheat and rye flours). Additionally, the potential of Etongue as an analytical tool for swift and accurate assessment of the quality of flour products was evaluated. Studies about Etongue sensors' sensitivity to several compounds (e.g. proteins, glucose, acetic acid, lactic acid and ethanol) were carried out to understand the Etongue's capability towards compounds present in flours hydro-ethanolic solutions and possible fermentation products. The sensors presented higher sensitivity to gliadins and chicken egg proteins. The Etong was able to classify correctly (100% accuracy) the different flours in the linear discriminant analysis, with cross validation.

**Conclusions:** The Etongue can give signal profiles (fingerprints) that can evaluate the unique characteristics of flours. Etongue is a valuable analytical tool that can be applied for the quick and accurate evaluation of food products containing flour.

## **Incorporación de microondas en el proceso de impresión 3D de tintas alimentarias. Efecto de la posición de la fuente emisora**

Vicente-Jurado, Diana<sup>1,2</sup>, Plaza-González, Pedro José<sup>2</sup>; Igual, Marta<sup>1</sup>; García-Segovia, Purificación<sup>1</sup>; Martínez-Monzó, Javier<sup>1</sup>; Catalá-Civera, José Manuel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>i-Food Group, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España <sup>2</sup>Instituto Universitario de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (ITACA), Universitat Politècnica de València, Valencia, España

(Diana Vicente Jurado, diaviju@doctor.upv.es)

**Contexto:** La impresión 3D de alimentos es una técnica emergente de procesado cuyo uso se está popularizando. Puesto que muchas de las tintas alimentarias necesitan un tratamiento térmico posterior, como las tintas de masas panarias, purés vegetales o pastas cárnicas, este estudio evalúa la aplicación de microondas durante la impresión. Para ello, el equipo de trabajo diseñó un prototipo que incorpora una antena de ondas evanescentes a partir de una configuración coaxial diseñada como un resonador, permitiendo la aplicación dirigida y controlada de las microondas sobre la tinta alimentaria impresa. Entre las variables controlables para optimizar este proceso destacan la potencia y el ancho de banda con el que se emiten las microondas, la velocidad de desplazamiento de la antena y su distancia con el alimento impreso.

**Objetivos:** Conocer cómo afecta la distancia entre la tinta impresa y el emisor de microondas en el proceso de secado/cocción de los alimentos durante su impresión.

**Métodos y resultados:** Se utilizó masa panaria como tinta alimentaria, evaluándose el efecto de la distancia entre ella y la antena sobre las temperaturas alcanzadas en el producto impreso. Se fijó una velocidad de desplazamiento de la antena de 5 mm/s, con una frecuencia emitida de 2470 MHz y un ancho de banda de 25 MHz. Considerando que la altura de capa de la masa era de aproximadamente 2 mm, las alturas de la antena se calcularon con respecto a la cama de la impresora, correspondiéndose con 8, 8.5 y 9 mm. Se evaluó el efecto de las microondas sobre la temperatura y el cambio de color de la tinta mediante una cámara termográfica y un análisis de colorimetría.

**Conclusiones:** Los resultados mostraron que una distancia de 6 mm entre la antena y la tinta producía un mayor hinchamiento de la masa, generando zonas donde la elevada incidencia de las microondas provocaba carbonizaciones superficiales en las tintas; mientras que distancias de 7 mm dificultaban la acción de las microondas produciendo un calentamiento poco uniforme. Las experiencias mostraron que, para la potencia y velocidad escogidas, la distancia más adecuada fue de 6.5 mm, permitiendo cocciones más uniformes.

## **Meat emulsion spectroscopic analysis with innovative optical preprocessing techniques**

A.M.R. Morales, A. Zamora, M. Mor-Mur, M. Castillo

Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

(A.M.R.Morales, AlbaMariaRosa.Morales@autonoma.cat)

**Context:** In the meat industry, establishing optimal emulsification conditions is crucial to prevent destabilization of the meat emulsion and reduce losses during the cooking process. Previous studies confirmed the potential of VIS-NIR as a Process Analytical Technology (PAT). The group's initial approach relied on a manual method using an Excel template for selection of spectroscopic predictors, based on patterns. To enhance the efficiency of data preprocessing, efforts were made to automate this process.

**Objective:** The objective was to optimize the extraction and use of spectral data from meat emulsions through a customized software.

**Methods and results:** To generate spectral data, a factorial experiment was conducted, which consisted of two factors with three levels: fat (20, 25, 30%) and chopping time (2, 5, 8 min). Three replications were conducted, with a total of 27 tests. Six light backscatter spectra were obtained from aliquots of each meat sample using a VIS-NIR spectrometer (300-1100 nm), an LS-1 halogen bulb and specific data acquisition software. A dedicated data preprocessing tool was designed, developed, and programmed to automate the selection of spectroscopic predictors, based on patterns. A total of 1724 variables (e.g., wavelengths, intensities, slopes, their mathematical transformations, and ratios) were automatically generated by the customized software tool. The potential predictors generated were used to predict meat quality parameters (pH, moisture content, raw emulsion complex modulus, cooking losses and cooked emulsion textural parameters) by the maximum  $R^2$  procedure of SAS® software.

With this preprocessing method, prediction models were successfully obtained from raw spectral data for the different quality metrics indicated, which significant saving of data processing time. The tool eliminates human calculation errors, reducing the dimensionality of the data, which facilitates the subsequent design of *ad hoc* optical instruments for in-line measurement at a reduced cost.

**Conclusions:** The developed spectral data preprocessing tool allows overcoming limitations of the previous manual method, improving precision and efficiency while avoiding human errors and consistently reducing dimensionality. With the automated method, 1724 optical predictors were obtained from the raw spectra, allowing successful prediction models of meat quality metrics that are easier to use for design of low-cost, optical, inline sensors.

## Ultrasound-Assisted Extraction of Antioxidant Compounds from different fractions of orange wastes

Oliveros-Ramos, Carana<sup>1</sup>, Soliva-Fortuny, Robert<sup>1</sup>, Martín-Belloso, Olga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Technology, Engineering and Science, Universitat de Lleida, Spain

(Olga Martín-Belloso, olga.martin@udl.cat)

**Context:** The juice processing sector generates significant amounts of waste, posing an environmental challenge; however, these wastes contain high concentrations of bioactive compounds. An effective approach to harnessing the potential of these wastes is obtaining antioxidant extracts to be used as ingredients in formulated food products. Traditional extraction methods risk compromising antioxidant properties. As an alternative, non-thermal technologies such as ultrasounds (US) show promise in developing eco-friendly extraction processes, minimizing extraction time, temperature, energy, and the use of harmful solvents.

**Aim:** The aim of this work is to compare the antioxidant properties of extracts obtained by traditional and US-assisted methods from different fractions of orange residues.

**Methods and results:** Three different orange residues were used: OB (Orange Bagasse), OP (Orange Peel), and OR (Orange Peel + Bagasse). Methanolic extracts were obtained using the traditional method. Additionally, US-assisted extraction (UAE) was performed under continuous or intermittent operation for 5, 10, and 15 minutes. The total phenolic compounds (TPC) of the extracts was measured spectrophotometrically and the antioxidant capacity was determined using ABTS and DPPH radical scavenging methods.

UAE demonstrated superior yields in both TPC and antioxidant capacity, showcasing increased effectiveness under treatment conditions of 15 minutes and continuous operation. In terms of raw materials, extracts obtained from fractions containing orange peel (OP and OR) exhibited the highest TPC and antioxidant capacity. UAE extract from the OR fraction treated under 15 min/continuous operation conditions displayed the highest TPC, registering a value of 0.5332 mg Gallic acid/mL, likely due to the diverse phenolics found in both peel and bagasse. Concerning antioxidant capacity, the OP US-assisted extract treated under 15 min/continuous operation conditions significantly quenched the ABTS and DPPH radicals by up to 98,99% and 64,23% respectively. Also, all the OP extracts obtain by UAE showed over 50% scavenging activity against both radicals, indicating that the peel may contain specific phenolic compounds with strong antioxidant capacity against free radicals.

**Conclusions:** The application of UAE resulted in extracts with an enhanced bioactive content, outstanding those obtained from fractions that include orange peel residues. These extracts could be incorporated into formulated food products as functional ingredients.

## SESIÓN TRANSFORMACIÓN DIGITAL

## **Unveiling the role of Chemometrics, Machine Learning and Artificial Intelligence in Food Science and Technology**

Quintanilla-Casas, Beatriz; Bro, Rasmus

Department of Food Science, University of Copenhagen, Denmark

(Beatriz Quintanilla-Casas, [beatriz@food.ku.dk](mailto:beatriz@food.ku.dk))

**Context:** The integration of chemometrics, machine learning (ML), and artificial intelligence (AI) methodologies has been key to the advancement in food science and technology over the years. These computational methods, often combined with advanced analytical techniques, offer novel paths for investigating and addressing complex challenges in food quality assessment, process optimization, and product development.

**Objectives:** This work aims to discuss the pivotal role of chemometrics, ML, and AI in food science and technology. By showcasing diverse applications, it highlights the significance of these methodologies in addressing contemporary issues while emphasizing the need for further refinement and innovation.

**Methods and results:** We demonstrate the wide-ranging applications of the above-mentioned computational techniques in the food science field. How chemometrics, from basic to advanced methods, allows us to extract not only more but better information from complex data in order to understand challenging phenomena e.g., aroma and flavour perception.

On the other hand, we put some of the most well-known large language models (LLM), such as GPT models, under the spotlight to test and compare their performance as research assistants having to solve food science problems of different kind.

**Conclusions:** Chemometrics, ML, and AI applied to have provided powerful tools for analysis, prediction, and optimization in food science and technology. Despite their successes, further research is essential to address emerging challenges and refine methodologies. Future efforts should focus on developing robust AI algorithms and enhancing. Additionally, there is a need for interdisciplinary collaboration to leverage the synergies between AI experts and food scientists, ensuring the development of tailored solutions that meet the evolving needs of the food industry. By doing that, we can overcome current challenges and pave the way for a more sustainable food system.

This work has been supported by the Danish Data Science Academy by means of the Postdoctoral Fellowship awarded to B. Quintanilla-Casas, funded by the Novo Nordisk Foundation (NNF21SA0069429).

## **Desarrollo de un modelo matemático para el proceso de secado del jamón curado español**

Mendiola Lanao, M.<sup>1</sup>, Ansó Blanco, R.<sup>1</sup>, López Vázquez, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Tecnología Alimentaria CNTA, España

(Mónica Mendiola Lanao, mmendiola@cnta.es)

**Contexto:** El jamón curado español es conocido por su sabor, gusto y textura, lo que ha dado lugar a que se comercialice con cualidades únicas muy apreciadas por los consumidores. Para su obtención se utiliza una de las técnicas más antiguas de conservación de alimentos, la salazón, en combinación con un proceso específico de secado y maduración que confiere al jamón su sabor, olor y textura característicos.

COMSOL Multiphysics es un tipo de software de simulación que funciona utilizando elementos finitos y conceptos físicos como la transferencia de masa para generar modelos. Estos modelos son útiles porque permiten simular un proceso con diversas condiciones de contorno, por lo que los resultados pueden generarse en sólo unos minutos en lugar de los 20 meses que podría llevar un proceso tradicional.

**Objetivos:** Construir un modelo 3D que permita estimar la proteólisis, el contenido de agua y las distribuciones de sal durante el proceso de secado del jamón curado. Esta herramienta formará parte de un gemelo digital de la industria cárnica.

**Métodos y resultados:** El modelo 3D multifísico, basado en elementos finitos construido utilizando el software Comsol Multiphysics®, demostró una muy buena predicción de las distribuciones de contenido de sal y agua en el jamón, la distribución de la actividad del agua, el índice de proteólisis y la pérdida de peso del jamón.

La precisión del modelo se evaluó comparando todos los valores predichos al final de las etapas de salado y postsalado con valores experimentales medidos durante el mismo periodo de tiempo en muestras extraídas de "Jamón De Teruel" DOP.

**Conclusiones:** Se ha desarrollado una valiosa herramienta para ayudar a la industria jamonera española a optimizar el proceso de secado del jamón curado.

## **Creación de un proyecto divulgativo para combatir la propagación de noticias falsas y la desinformación en el ámbito de las ciencias de la alimentación**

Comas-Basté, Oriol<sup>1</sup>, Ripolles-Avila, Carolina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Campus de l'Alimentació de Torribera, Universitat de Barcelona (UB). Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària (INSA-UB). <sup>2</sup>Àrea de Nutrició i Bromatologia, Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

(Oriol Comas-Basté, oriolcomas@ub.edu)

**Contexto:** La difusión de *fake news* a través de redes sociales, seis veces más rápida que las noticias reales, afecta significativamente al sector agroalimentario, con el 30% de las noticias falsas relacionadas con la alimentación. Esto genera fenómenos de confusión entre los consumidores y la toma de decisiones no contrastadas, únicamente motivadas por el miedo a sufrir ciertas enfermedades o la esperanza ante productos erróneamente etiquetados como “milagrosos”.

**Objetivos:** “Aliméntate con ciencia” es un proyecto innovador de creación y difusión de material audiovisual para combatir la propagación de *fake news* en el ámbito de las ciencias de la alimentación, abordando, entre otros, aspectos clave de nutrición, inocuidad, tecnología y sostenibilidad alimentarias. Esta iniciativa está promovida conjuntamente por la Universitat de Barcelona (UB) y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), y cuenta la participación de profesores/as e investigadores/as de diferentes universidades y centros de investigación, que se convierten en *Key Opinion Leaders*, para responder, desde la evidencia científica, a algunas de las noticias engañosas más comunes.

**Métodos y resultados:** En una primera fase del proyecto, se han identificado algunas de las *fake news* más extendidas a través de las redes sociales y que más preocupan actualmente a los consumidores. Las noticias engañosas seleccionadas se han analizado con la ayuda de expertos en la temática, que las desmienten con rigor científico y datos contrastados mediante cápsulas audiovisuales aproximadamente dos minutos de duración. El proyecto cuenta con una página web ([www.alimentatambciencia.cat](http://www.alimentatambciencia.cat)), que funciona como repositorio accesible con todos los videos elaborados. Paralelamente, el proyecto también cuenta con perfiles activos en Instagram, Twitter, Tik Tok y YouTube, donde se hace la difusión de las cápsulas audiovisuales mediante un formato adaptado a las características y al público potencial de los diferentes canales digitales. Con el objetivo de potenciar la interacción con la audiencia, se comparten también periódicamente una serie de noticias relacionadas con las temáticas analizadas y cuestionarios interactivos para reforzar los mensajes clave de las intervenciones de los expertos.

A lo largo del año 2023, el proyecto ha generado un total de 12 cápsulas audiovisuales y los datos de seguimiento e impacto disponibles hasta el momento señalan el éxito de esta iniciativa, que acumula más de 580.000 visitas únicas a sus perfiles en las diferentes redes sociales. Las

cápsulas audiovisuales han conseguido acumular más de 250.000 visualizaciones y ya son más de 3.000 los usuarios que se han suscrito a las novedades del proyecto. Durante los últimos meses, “Aliméntate con ciencia” ha despertado también el interés de los medios de comunicación, en todos sus formatos, con múltiples reportajes y entrevistas.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta los datos del último Eurobarómetro, que ponen de manifiesto que más del 80% de los consumidores confían en los profesionales científicos vinculados a los centros universitarios y de investigación como fuentes fiables de conocimiento, es necesario apoyar y promover la aparición de este tipo de iniciativas de divulgación científica que facilitan el acercamiento de conocimiento científico del ámbito de las ciencias de la alimentación a la población a través de las redes sociales, especialmente a los jóvenes.

## **Uso de imágenes digitales y redes neuronales convolucionales para la detección automática de cuerpos extraños en postres gelificados comerciales**

Collazos-Escobar, Gentil Andres<sup>1</sup>, Giacomozzi, Anabella<sup>1</sup>, Prats-Montalbán, José<sup>2</sup>, Benedito, José<sup>1</sup>, García-Pérez, José Vicente<sup>1</sup>, Cárcel, Juan A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Análisis y Simulación de Procesos Agroalimentarios (ASPA), Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos–FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain. <sup>2</sup>Grupo de Ingeniería Estadística Multivariante (GIEM), Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain.

(Anabella Giacomozzi, asgiacom@upvnet.upv.es)

**Contexto:** En el contexto de la Industria Alimentaria 4.0, es clave la implementación de sistemas no invasivos y eficientes para la detección en tiempo real de cuerpos extraños. Las Redes Neuronales Convolucionales (CNNs), aplicadas al análisis de imágenes digitales, supone un enfoque novedoso para abordar este desafío.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue determinar la viabilidad de utilizar CNNs para detectar cuerpos extraños en postres gelificados comerciales mediante el análisis de imágenes digitales.

**Métodos y resultados:** Se adquirieron imágenes en postres gelificados sin (C, referencia) y con cuerpos extraños (FC) en la superficie (plástico blando y moscas) con una cámara digital acoplada a un sistema de iluminación. Para el análisis de los datos, se optimizó la arquitectura de CNN a partir de un diseño factorial multinivel (DOE). En el DOE se consideraron tres hiperparámetros de los algoritmos de CNN, el número de unidades de aprendizaje profundo (de 1 a 4 capas combinadas de convolución y agrupación), tamaños de kernel (3 × 3 y 5 × 5) y funciones de activación (Relu y SoftMax). Las CNN fueron entrenadas y validadas utilizando una división aleatoria de datos experimentales (75% para entrenamiento y 25% para validación). Este procedimiento se repitió 100 veces y se determinó la mejor arquitectura de la CNN mediante análisis de varianza multifactorial (ANOVA), considerando la precisión general (%) como función objetivo. A través de los intervalos de Diferencia Mínima Significativa (LSD) de Fisher se estableció la combinación óptima de hiperparámetros: el uso de la función de activación SoftMax y una capa de aprendizaje profundo convolucional con un tamaño de kernel de 3 × 3. Esta arquitectura logró una precisión superior al 98% en la detección de muestras anómalas lo que demostró el potencial de la técnica.

**Conclusiones:** Los resultados son prometedores para su implementación en la inspección de calidad.

## **Evaluación de las competencias digitales de los productores locales de alimentos y análisis de sus necesidades formativas**

Garrido, María<sup>1</sup>, Oñate, Pilar<sup>1</sup>, Ginesar, Mustafa<sup>2</sup>, Pennisi, Giuseppina<sup>3</sup>, Guary, Matthieu<sup>4</sup>, Arisan, Elif Damla<sup>5</sup>, Remón, Sara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agroalimentario de Aragón IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA), Zaragoza, España <sup>2</sup>Governorship of Kocaeli - Bureau for EU and Foreign Affairs (BEUFA), Kocaeli, Turkey <sup>3</sup>University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), Bologna, Italy <sup>4</sup>CDE Petra Patrimonia, Marseille, France <sup>5</sup>Institute of Biotechnology, Gebze Technical University, Kocaeli, Turkey

(María Garrido Cortés, mgarrido@unizar.es )

**Contexto:** LOFT - Local Food Trace - es un proyecto europeo financiado por el Programa Erasmus+ de la UE. El objetivo general de LOFT es contribuir a las políticas europeas sobre digitalización y aprendizaje, a través del desarrollo de habilidades digitales en productores locales de alimentos (local food producers- LFP). Al involucrar a los pequeños productores en la transformación digital, impulsaremos la producción local y la sostenibilidad de la producción de alimentos.

**Objetivos:** El objetivo principal del trabajo que se presenta ha sido realizar un análisis de campo a nivel europeo para conocer la situación actual del sector en digitalización e identificar las necesidades formativas de los LFP, apoyándose no solo en las respuestas de los productores locales sino también en las opiniones de autoridades o agentes locales con competencias en gestión.

**Métodos y resultados:** Para la consecución de este objetivo, se elaboraron dos tipos de encuestas (para los LFP y para las autoridades o agentes locales) que costaban de 25 y 15 preguntas respectivamente. Los cuestionarios fueron formulados por un grupo de especialistas y se distribuyeron a través de Microsoft y Google forms, por teléfono y/o entrevistas personales. En todos los casos las respuestas fueron anonimizadas y se siguió el protocolo de protección de datos de la UNIZAR.

Se registraron un total de 120 respuestas: 70 de LFP, y 40 de autoridades de los cuatro países participantes en el proyecto (España, Francia, Italia y Turquía).

Los resultados muestran, por un lado, un bajo uso de herramientas digitales por parte de los productores locales, así como discrepancias entre las respuestas de los productores y de las autoridades o agentes locales de gestión, que sobreestiman la digitalización del sector. También se constatan diferencias entre países, aunque de manera consensuada se prioriza la formación en trazabilidad, calidad, ventas y marketing online

**Conclusiones:** Nuestro estudio concluye que existe una clara necesidad en formación digital para los productores locales en todos los países del estudio. De todas las necesidades formativas priorizadas, los encuestados muestran una mayor preferencia para una formación sobre herramientas digitales de marketing y ventas.

## Optimización de la producción de queso con Inteligencia Artificial

Perez-Playà, Bernat<sup>1</sup>, Pardo, Daniel<sup>2</sup>, Morales, Alba María<sup>1</sup>, Verdugo-González, Lucía<sup>1</sup>, Zamora, Anna<sup>1</sup>, Castillo, Manuel<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

<sup>2</sup>Estudiante del Máster en Visión por Computador, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, España

(Daniel Pardo, Daniel.Pardo@autonoma.cat)

**Contexto:** La elaboración de queso maduro tiene un gasto energético relevante. Además, un control inadecuado de las etapas de procesado puede producir mermas y/o pérdidas de calidad en el producto final. La implementación de sistemas de inteligencia artificial (IA) para monitorizar el proceso de elaboración, ayudaría a optimizar la producción, aumentar la estandarización y reducir el consumo energético.

**Objetivos:** Evaluar el potencial de un sistema de control de las etapas de desuerado y maduración en la producción de queso combinando sensores ópticos con herramientas de IA.

**Métodos y resultados:** La coagulación enzimática de la leche se monitorizó, en una cuba quesera de 10L, mediante un sensor de dispersión NIR (880 nm), para hacer una estimación objetiva del tiempo de corte de la cuajada. Para monitorizar el desuerado se colocó una cámara digital y una fuente de luz en la cuba y se tomaron imágenes a lo largo del proceso de agitación de la mezcla de cuajada y suero, tras el corte de la cuajada. Paralelamente, se tomaron muestras de cuajada a intervalos de 5-10 min para construir una curva de contenido de humedad. Para la monitorización del proceso de afinado, se produjo queso fresco en una cuba de 100L, que fueron prensados y salados. Cinco quesos de 1kg y un queso de 3kg, se colocaron en una cámara de maduración y se tomaron imágenes digitales diarias de los quesos durante 60 días.

Se aplicaron modelos de IA a las imágenes para predecir la humedad de la cuajada durante el desuerado y el rango de días de maduración del queso. Para ello se utilizan Redes Neuronales Convolucionales y técnicas de transferencia de aprendizaje y ajuste fino. Los modelos se validaron mediante validación cruzada, resultando en un RMSE <0,02% para el contenido de humedad de la cuajada y una precisión del 98% para la clasificación del tiempo de maduración.

**Conclusiones:** El sistema propuesto muestra resultados prometedores para monitorizar varias etapas críticas de la producción del queso, permitiendo detener el desuerado cuando se alcanza el contenido idóneo de humedad de la cuajada, o clasificando los quesos en función de su tiempo de maduración.

## **Aplicación de equipos portátiles de espectroscopia en el infrarrojo cercano para la clasificación de queso**

López-Calabozo, Rocío<sup>1</sup>, Hernández-Jiménez, Miriam<sup>1</sup>, Rodríguez-Fernández, Marta<sup>1</sup>,  
Martínez-Martín, Iván<sup>1</sup>, Revilla, Isabel<sup>1</sup>, Vivar-Quintana, Ana M.<sup>1</sup>

Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora,  
España

1

(Rocío López-Calabozo, rociolc2112@gmail.com)

**Contexto:** La espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIR) es una tecnología ampliamente extendida en la industria alimentaria. Son numerosos los estudios sobre la aplicación del NIR en el control de calidad y análisis de composición del queso. Los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de equipos portátiles que cada vez son más demandados por la industria, que han ampliado el campo de aplicación de la espectroscopia visible y visible y NIR y han introducido cambios en el sector lácteo. La utilización de estos equipos permite adaptarse a las demandas de la industria que busca un mayor control de la calidad y resultados rápidos y fiables, La aplicación de equipos portátiles es una importante novedad que puede ser fácilmente implementada en el sector quesero ya que estos equipos portátiles son muy potentes presentando varias ventajas como pequeño tamaño, bajo coste, robustez, sencillez de análisis, interfaz de usuario, portabilidad y diseño ergonómico

**Objetivo:** Evaluar la viabilidad de utilizar un equipo NIR portátil en la industria quesera tradicional en el proceso de elaboración del queso Casín.

**Métodos y resultados:** Se ha utilizado un equipo VNIR-SWIR portátil con un rango de medida de 350-2500 nm. Se han analizado un total de 90 muestras entre cuajadas, gorollos y quesos terminados, de todas las queserías acogidas, en el momento actual, a la DOP "Queso Casín". A los datos espectrales tanto en crudo como pretratados con tratamientos de scatter y suavizado se le ha aplicado el modelo discriminante RMSX-Residuals. Para establecer la bondad de los modelos se tuvo en cuenta el % de acierto global para cada uno de los grupos establecidos según la quesería de elaboración. El modelo generado obtuvo porcentajes de clasificación correcta superiores al 90% en la discriminación del producto dentro del proceso productivo. También fue posible la discriminación de la quesería de procedencia del producto por porcentajes superiores al 95%.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos con el equipo portátil son comparables a los de equipos de sobremesa por lo que la utilización de equipos portátiles de bajo coste y fácil manejo se plantea como una alternativa viable en la industria quesera.

## **An overview of contactless ultrasound application for testing food quality and safety**

Giacomozzi<sup>a\*</sup>, A.S, Collazos-Escobar<sup>a</sup>, G.A., Benedito<sup>a</sup>, J., and García-Pérez<sup>a</sup>, J. V.

<sup>a</sup>Instituto de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Camí de Vera s/n, Edificio 3F, 46022 Valencia, Spain.

(Anabella S. Giacomozzi, asgiacom@upvnet.upv.es)

**Context:** In the era of Industry 4.0, the food industry grapples with new challenges and digital transformations. Recent attention has focused on technologies to enhance quality and safety of processed food products, reduce production costs, minimize food loss, and save time, energy, and resources. Contactless low-intensity ultrasound has emerged as a promising technology, offering real-time and on-line assessment of quality parameters and internal defects in solid food products.

**Objectives:** This study aimed to illustrate the ability of contactless ultrasound in characterizing quality properties and detecting the presence of foreign bodies from two study cases.

**Methods and results:** Contactless ultrasound inspection was performed in through-transmission mode using a pair of unfocused piezoelectric transducers (0.3 MHz central frequency). For quality control purposes, lasagna samples, stored at different relative humidity (10%, 40%, 75%, 90%) for 14 days at 30°C to induce changes in their physicochemical properties (moisture content and texture), which were correlated with the ultrasonic parameters. It was found a noticeable relationship between the lasagna's deformation modulus and the ultrasonic velocity. Even a slight increase in stiffness (from 19.03 to 26.44 N/mm) led to a significant change in the ultrasonic velocity (from 720 to 1200 m/s). Additionally, there was greater experimental variability in the measurements of the textural properties compared to ultrasound velocity.

For safety inspection, bone fragments of different sizes were inserted into chicken breast pieces, and contactless ultrasound imaging was performed by scanning the breast surface. Energy-related parameters (peak-to-peak distance, squared norm, and integral) were computed from the ultrasound images, which presented lower values in pixels corresponding to the bone location.

**Conclusion:** Experimental results demonstrate the effective application of contactless ultrasound for reliable, rapid, and accurate food and safety inspection in solid foods, with high potential for further industrial implementation.

## **Evaluación de los aprendizajes en las asignaturas de prácticas externas del grado de ciencia y tecnología de los alimentos y del máster de desarrollo e innovación de alimentos**

Llorach, R<sup>1,2</sup>; Urpi-Sarda, M<sup>1,2</sup>; Guardiola, F<sup>1</sup>; Monferrer, A<sup>1</sup>; Montoro, A<sup>1</sup>; Andres-Lacueva, C<sup>1,2</sup>; Pares, R<sup>1</sup>; Rovira, R<sup>1</sup>; Vidal, C<sup>1</sup>; Lopez-Tamames, E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición, Ciencias de la Alimentación y Gastronomía, Universidad de Barcelona, Spain <sup>2</sup>Grupo de Innovación Docente Consolidado NUTRICIONPRACTICA-RiDoR, Universidad de Barcelona, Spain

(Elvira López-Tamames, e.lopez.tamames@ub.edu)

**Contexto:** Las prácticas externas deben ir enfocadas a incorporar los valores profesionales y las competencias propias de los diferentes ámbitos relacionados con la Ciencia y Tecnología de los alimentos. Sin embargo, la propia heterogeneidad de empresas y de ámbitos de trabajo, así como la pluralidad académica de los distintos tutores, genera una alta diversidad en la valoración de los objetivos de aprendizaje alcanzados. En este sentido, cabe mencionar que en la evaluación de las prácticas externas (PE) del grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CTA) y de las prácticas en la industria del Máster en Desarrollo e Innovación de Alimentos (DIA), participan como tutores tanto profesorado como profesionales y ello supone que se deban emplear instrumentos de evaluación diversos, pero a la vez con un alto nivel de complementariedad.

**Objetivos:** El objetivo principal de este proyecto de innovación docente ha sido diseñar instrumentos para evaluar el aprendizaje durante la formación práctica de los estudiantes de Prácticas Externas del grado de CTA y del Máster DIA.

**Métodos y resultados:** Se han elaborado unas pautas de evaluación que priorizan la valoración y logro de las competencias y que permitan objetivar la adquisición de estas. Por lo tanto, este ha sido uno de los aspectos más relevantes de las guías, tanto del tutor de centro como del tutor académico. Otro apartado destacable es la reflexión que debe realizar el estudiantado de sus propias prácticas, así como la relación con los estudios cursados, de forma que pueda autoevaluar su aprendizaje. El diseño evaluativo se valoró con los tutores académicos y con los coordinadores del grado y máster. Las guías diseñadas se implementaron en el curso 2021-22 en las dos asignaturas. Un 85% del alumnado (n=72) de grado mostró una alta satisfacción en cuanto al funcionamiento de la asignatura, a la estructura del informe y al tipo de evaluación.

**Conclusiones:** El diseño y creación de instrumentos de evaluación de las prácticas externas y de las prácticas en industria ha supuesto una mejora en la calidad de evaluación de los estudiantes y una mejora en la tasa de inserción laboral de las enseñanzas.

## RELACIÓN DE COMUNICACIONES TIPO PÓSTER IV CyTA JUNIOR

### AVANCES EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA Y CALIDAD

- Identificación metabólica para la verificación de la autenticidad de avellanas crudas y tostadas con Denominación de Origen Protegida (DOP) (CP\_01) **Antonio Giovanni Di Corato**, *Universitat de Barcelona*
- Optimización del análisis espectroscópico de emulsiones cárnicas mediante un novedoso método de preprocesamiento óptico de datos (CP\_02)  
**Alba María Rosa Morales Rodríguez**, *Universitat Aut noma de Barcelona*
- Influencia de la localización geográfica en el perfil aromático de trufa negra procedentes de España y Europa (CP\_03)  
**Iker Pérez Berdor**, *Universidad de Zaragoza*
- Efecto de la concentración de proteína y temperatura en la modelización del módulo elástico,  $G'$ , en la elaboración de queso (CP\_04) **Bernat Perez Playà**, *Universitat Aut noma de Barcelona*
- Harina del fruto de pan (*Artocarpus altilis*): un ingrediente con prometedoras propiedades para el desarrollo de nuevos productos (CP\_05) **Caleb Samir Calix Rivera**, *Universidad de Valladolid*
- Caracterización de quinua cruda y procesada procedente de agricultura convencional y orgánica mediante proteómica shotgun (CP\_06) **Rocío del Pilar Galinedo Luján**, *Universitat de Barcelona*
- Análisis de proteínas y calibración multivariante para la detección y cuantificación rápida de adulteración en leche (CP\_07) **Tahereh Tehrani**, *Universitat de Barcelona*
- Formulaciones innovadoras de geles de complejos de pullulano-pectina y liberación controlada de compuestos bioactivos (CP\_08) **Sultana Chowdhury**, *Universitat de Barcelona*
- Desarrollo y caracterización de biopelículas a base de pululano utilizando la metodología de superficie de respuesta para la protección del arándano y sus compuestos fenólicos (CP\_09)  
**Juan Roy Valerio Hurtado**, *Universitat de Barcelona*
- Microencapsulación de antioxidantes alimentarios utilizando pululano como encapsulante (CP\_10)  
**Naroa Lizarreta Iradi**, *Universitat de Barcelona*
- Efectos de la extracción asistida por altas presiones sobre las propiedades tecnofuncionales de los aislados proteicos de lupino (*Lupinus luteus*) (CP\_11)  
**Christina Trigka**, *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)*

### ALIMENTACIÓN Y SALUD

- Biodisponibilidad de los (poli)fenoles del mango. Evaluación por voluntarios con colon funcional e ileostomía (CP\_12)

**Salud María Cáceres Jiménez**, *Universidad de Córdoba*

- Exploración de los factores moleculares de las enzimas CutC/CutD específicas de la microbiota intestinal: La importancia del metabolismo de la colina en la regulación de las CVDs (CP\_13)

**Ana Palomares Moyano**, *Universitat de Barcelona*

- Caracterización y comparación de tres fuentes diferentes de diamino oxidasa (DAO): vegetal, animal y microbiana (CP\_14) **Judit**

**Costa Català**, *Universitat de Barcelona*

- Explorando el proceso de autoagregación de las moléculas de cafeína y su modulación debido a edulcorantes por métodos de dinámica molecular (CP\_15) **Marc Escolà Lara**, *Universitat de Barcelona*
- Perfil de urolitinas del estudio de intervención con nueces en adultos mayores (estudio WAHA) (CP\_16)

**Polina Galkina**, *Universitat de Barcelona*

- Análisis metabolómico revela alteración de metabolitos en fenilcetonuria: una revisión sistemática (CP\_17)

**Arnau González Rodríguez**, *Universitat de Barcelona*

- Estudio del efecto hidrótrópico de edulcorantes en solución acuosa de cafeína (CP\_18) **Salva Pellicer Roca**, *Universitat de Barcelona*
- Interacción de *salmonella* con la microbiota intestinal: influencia de la variabilidad intraespecífica (CP\_19)

**Lena Val Sabio**, *Universidad de Zaragoza*

- La influencia de la dieta materna rica en polifenoles y fibra en el perfil de inmunoglobulinas plasmáticas en madres y su descendencia (CP\_20) **Daniela Ceballos Sanchez**, *Universitat de Barcelona*

## INOCUIDAD ALIMENTARIA

- Identificación de nuevos genes implicados en la capacidad de germinación de esporos de *B. subtilis* (CP\_21)

**Jorge Bellón García**, *Universidad de Zaragoza*

- Microplásticos en la leche y sus derivados (CP\_22)

**Maria Cordoní Raset**, *Universitat Autònoma de Barcelona*

- Una correcta combinación de factores de formulación y proceso de embutidos crudocurados mejora el efecto antilisteria de *L. sakei* CTC494 (CP\_23)

**Núria Ferrer Bustins**, *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)*

- Estudio de fracciones lácteas con potencial bioactivo frente a rotavirus y efecto de los tratamientos tecnológicos (CP\_24) **Laura García Otero**, *Universidad de Zaragoza*
- Optimización de un método para la detección de nuez en superficies mediante inmunocromatografía de flujo lateral (CP\_25) **Sandra Jiménez Alcubierre**, *Universidad de Zaragoza*
- Perfil microbiológico de trufa negra procedente de España y Europa (CP\_26)  
**Adrián Miralles Orduña**, *Universidad de Zaragoza*
- Resistencia al ácido láctico de variantes de *Salmonella* Typhimurium resistentes a ciprofloxacina (CP\_27)  
**Celia Pardos Núñez**, *Universidad de Zaragoza*
- Estudio de la microbiota característica de ambientes apícolas y selección del cultivo iniciador para el desarrollo de una hidromiel (CP\_28) **Noelia Viveros-Lizondo**, *Universidad de Castilla-La Mancha*

#### SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

- *Oxalis pes-caprae* L., una planta silvestre comestible para el futuro alimentario (CP\_29)  
**Jesús Clemente Villalba**, *Universidad Miguel Hernández de Elche*
- Impacto de la incorporación de restos vegetales leñoso y labranza cero sobre el rendimiento de tomate y el contenido de carotenoides (CP\_30) **Johana Cecilia González Coria**, *Universitat de Barcelona*
- Cultivares de boniato dulce rico en nutrientes como medio para regenerar los suelos: el impacto de la enmienda con residuos leñosos (CP\_31) **Carolina Jaime Rodríguez**, *Universitat de Barcelona*