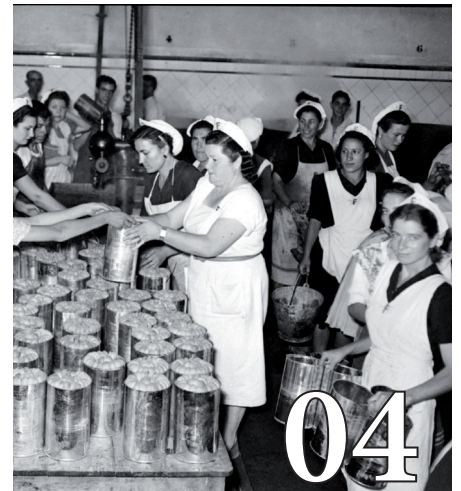


Agrupal, 100 años haciendo historia



Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación





Índice

3 EDITORIAL

4-5 CENTENARIO AGRUPAL

6-7 ENTREVISTA

8-24 ARTÍCULOS

25-37 PROYECTOS

38-42 INETWATER

43-52 NOTICIAS BREVES

53 ASOCIADOS

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



Unión Europea



ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS. UN TEMA CONTROVERTIDO

Francisco Artés Calero

Catedrático de Tecnología de Alimentos. Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Cartagena

En los años recientes los denominados alimentos ultraprocesados (AUP) han alcanzado una relativa popularidad. Este tipo de procesado también pretende conservar el valor nutritivo, sensorial y utilidad del alimento con la mínima pérdida o degradación y contribuir a la creciente oferta de la industria agroalimentaria y de la gastronomía. Pero numerosas recomendaciones sobre dietas saludables no les otorgan preferencia frente a otros más convencionales, por lo que tal vez convenga comentar algo sobre estos AUP.

Por el momento no existe una normativa que defina legalmente a los AUP. El sistema NOVA, ideado en el Centro de Estudios Epidemiológicos en Salud y Nutrición de la Universidad de São Paulo en Brasil, clasifica los alimentos en cuatro grupos según su grado de procesado. Respecto a los de origen vegetal considera alimentos no procesados a los consumidos poco tiempo tras la cosecha (hojas, tallos, raíces, tubérculos, frutas, nueces o semillas) y mínimamente procesados a los naturales que se someten a una transformación sin incorporar sustancias ajenas al producto, aplicando operaciones de limpieza, lavado, descascarillado, pelado, rallado, exprimido, deshuesado, fraccionado, escaldado, secado, cocinado, pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación, sellado, embotellado, fermentación sin generar alcohol, etc. NOVA considera ingredientes culinarios procesados a los alimentos que no se consumen por sí solos y son extraídos o refinados a partir de otros, como son los aceites vegetales, almidones, el azúcar y la sal. Por su parte, denomina alimentos procesados a los que resultan de añadir a los no, o mínimamente procesados, ingredientes que aumentan su conserva-

ción o palatabilidad, e incluye productos enlatados al natural o en almíbar, encurtidos y pan. Por último, considera AUP a los elaborados a partir de otros alimentos para imitar su apariencia, forma y cualidades sensoriales, o evitar las no deseadas, aportándoles, mediante técnicas industriales que incluyen horneado, extrusión, hidrogenación, fraccionamiento, etc. y formulaciones de varios ingredientes, aditivos o nutrientes como sal, azúcar o edulcorantes, aceites, grasas, saborizantes, colorantes, emulsionantes, antioxidantes, espesantes y otros. Entre los AUP se encuentran una extensa serie como, por ejemplo, galletas, cereales de desayuno y en barras, bollería y panes industriales, barritas y bebidas energéticas, salsas, aperitivos salados, golosinas o refrescos azucarados.

Esta definición de AUP del sistema NOVA, tal vez muy genérica y escasa de rigor científico, incluye que resultan atractivos para muchos consumidores, pero también que pueden resultar no saludables por su alta ingesta de energía y escaso o nulo aporte de micronutrientes, por lo que debe minimizarse su consumo y controlarlo mediante regulaciones oficiales. Ello ha generado discusiones científicas y dudas en los consumidores. Así, el Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre la saludabilidad de su consumo, realizado en 2020, señala que “relacionar el grado de procesado con un efecto en la salud, no puede hacerse independientemente de la composición del alimento y es importante no asociar el término ultraprocesado con alimentos de baja calidad nutricional, ya que ésta no depende solo de la intensidad o complejidad del procesado sino de la composición final que

presente el alimento”, por lo que propone denominarlos “alimentos procesados de composición compleja”. Cita, junto a otras Agencias, que diversos estudios exponen una relación directa entre mayor consumo de AUP y enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes tipo 2, cáncer, depresión, ansiedad y, en general, mayor riesgo de mortalidad, pero que son insuficientes. Por ello se debe concretar mejor su definición, así como realizar más evaluaciones interdisciplinarias sobre su efecto en la salud atendiendo a sus ingredientes, sobre el microbioma intestinal y sobre la reducción del contenido en fibra. Además, se les considera relativamente adictivos y poco saciantes.

En otra vertiente algunos investigadores señalan que las opciones de formulación son primordiales y algunos AUP según NOVA tienen perfiles nutricionales muy favorables. También indican que, para demostrar que el menor consumo de AUP puede aumentar el bienestar nutricional, antes se deben evaluar aspectos como la habilidad culinaria de los consumidores, las instalaciones para almacenar y cocinar los alimentos, el tiempo necesario para cocinarlos, la disponibilidad de alimentos y los niveles de ingresos. Junto a ello se ha de estimar su frecuente menor coste y mayor facilidad de consumo frente al resto.

Ante estas opiniones encontradas el consumidor debería contar con una mejor educación nutricional y, como siempre, recibir una información idónea y contrastada acerca de la saludabilidad y valor nutritivo de los alimentos que se le ofrecen, con independencia de su grado o sistema de procesado, para decidir si lo incorpora o no a su conveniente dieta variada y equilibrada y con qué frecuencia.

CTC Alimentación

Revista sobre agroalimentación e industrias afines N° 79

Presidente

José García Gómez

Director

Pablo Flores Ruiz
pabloflores@ctnc.es

Coordinación

OTRI CTC
Ángel Martínez Sanmartín
angel@ctnc.es
Ana Belén Morales Moreno
anabelen@ctnc.es
Pilar Martínez Riquelme.
comunicacion@ctnc.es

Diseño e Impresión

Nextcolor

Consejo Editorial

Pedro Abellán Ballesta
Francisco Artés Calero
Luis Miguel Ayuso García
Miguel Ángel Cámara Botía
Jesús Carrasco Gómez
Javier Cegarra Páez
Victoria Díaz Pacheco
Manuel Hernández Córdoba
Blas Marsilla de Pascual
Francisco Puerta Puerta
Antonio Romero Navarro
Gaspar Ros Berrueto
Antonio Sáez De Gea
Francisco Serrano Sánchez
Francisco Tomás Barberán
Miguel A. López-Morell

Molina de Segura - Murcia - España
telf. +34 968 38 90 11
fax +34 968 61 34 01
www.ctnc.es

Publicación Semestral ENERO 2024

Edita

Centro Tecnológico Nacional de la
Conserva y Alimentación

Edición, suscripción, publicidad y fotografía

Francisco Gálvez Caravaca
fgalvez@ctnc.es

I.S.S.N 1577-5917

Depósito Legal Mu-595-2001

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación no se hace responsable de los contenidos vertidos en los artículos de esta revista.

Editorial



AGRUPAL: UN CENTENARIO CON MUCHO Y BUENO QUE CELEBRAR

Miguel A. López-Morell

Catedrático de Historia Económica de la Universidad de Murcia



El 14 de diciembre de 1924 quedó constituida en Murcia la Agrupación de Conserveros de las provincias de Alicante, Albacete y Murcia (AGRUPAL), en un local efímero en la calle Montijo número 1, a la que se unieron una cuarentena de empresas para, literalmente: “Fomentar y defender sus intereses, fundamentalmente en la exportación de productos agrarios y sus derivados”. Por aquel entonces, esta asociación venía a representar el auge imparable de un sector que se estaba en pleno proceso de transformación, dando un nuevo sentido a la milenaria tradición de la huerta y los frutales de la cuenca del Segura. Las nuevas tecnologías de envasado y transformación de productos alimentarios, unidas a la imparable demanda de los países en liza en la Primera Guerra Mundial, había permitido la transición desde un puñado de pequeñas manufacturas, localizadas en talleres domésticos, a industrias modernas y con ambición de expansión. Al crearse AGRUPAL, el número

de establecimientos fabriles del ramo en Murcia, donde se concentraba el grueso de la asociación, se acercaban a la cifra de la cincuentena, la mayoría vinculadas al nuevo organismo patronal. Por aquel entonces, los mayores productores eran Florentino Gómez Tornero, Industrias Agrícolas “La Cierva”, Maximino Moreno, Pedro Cascales o la centenaria Hero-Alcantarilla, que exportaban ya con éxito a toda Europa Occidental. Luego, tras un salto fundamental en los años 60 y 70, vendrían otras sociedades mayores en tamaño y capitalización, como Hernández Pérez, Prieto, Valverde, Cofrusa o Halcon Food, que fueron y son la razón de ser de buena parte del crecimiento económico y demográfico de localidades como Molina de Segura, Murcia, Alcantarilla, Campos del Río, Cehegín, Ceutí, Lorquí o Mula.

En 2004, AGRUPAL pasó a denominarse Agrupación de Industrias Alimentarias de Murcia, Alicante y Albacete. Un importante cambio en la denominación y de ámbito,

ya que la asociación representa, además de parte de la industria de provincias vecinas, a todo el sector de la industria de la alimentación de la Región de Murcia, el cual representa, según las últimas cifras oficiales disponibles, una facturación anual de más de 7.022 millones de euros y ocupa a 26.568 trabajadores.

Conmemorar el centenario de AGRUPAL representa celebrar una parte extraordinariamente significativa de la historia económica de la Región de Murcia y del Sudeste español. Es el de la conserva, sin ninguna duda, el sector industrial más emblemático y el que mayores externalidades positivas ha generado. Y, aunque parte del sector originario haya menguado en las últimas décadas, por la desaparición de algunas de sus empresas más emblemáticas, la Región de Murcia acoge hoy en día un sector alimentario muy destacado y, si cabe, mucho más diversificado. La propia AGRUPAL sigue aglutinando a 40 empresas conserveras del total de las agrupadas, muchas emblemáticas, que han sabido adaptarse a los tiempos con un claro perfil exportador.

Porque, más allá de estos últimos datos, la conserva ha sido transcendental para la Región, no solo por su aportación histórica al producto industrial y al empleo, sino también por el intenso empuje y arrastre sobre y hacia otros sectores. Muchos de ellos surgieron como industria auxiliar de la conserva y son hoy en día líderes nacionales en sus respectivos campos, gracias al impulso que les dio el tirón de la conserva. Tal es el caso de la industria de hojalata, la metal gráfica, los embalajes, la de maquinaria industrial o el transporte por carretera. Como también muchas industrias esencialmente alimentarias, como los refrigerados, los caramelos o las esencias alimentarias, que han bebido, sin duda, de la experiencia, el *Know How* y hasta el capital de la conserva.

Para celebrar un recorrido tan extraordinariamente rico y, a la vez, complejo, AGRUPAL, en este centenario, ha diseñado una serie de actuaciones y eventos para dar realce a una fecha tan emblemática, así como herramientas para reflexionar sobre su pasado, presente y futuro.

En este momento se encuentra en proceso de elaboración un libro conmemorativo, que pretende analizar en profundidad todo el recorrido histórico del sector, centrándose en tres grandes áreas: la primera, elaborada por el editor y coordinador de la obra, Miguel A. López-Morell, se centrará en los aspectos económicos y empresariales, haciendo un análisis de las fases más emblemáticas, desde los orígenes de la conserva (y en general, del sector de la industria alimentaria) en Murcia hasta el presente; la segunda, que cuenta con los especialistas Domingo Manzanares y Pilar Ortiz, abordará



los aspectos sociales, laborales y culturales del sector; en tanto que la última será toda una sección monográfica centrada en la tecnología, incluidos los desarrollos e innovaciones que surgieron desde fines del siglo XIX hasta hoy, en las cadenas productivas de las empresas, sin dejar de analizar la importancia supina que tuvo la recordada AICV (Asociación para la Investigación en la Industria de las Conservas Vegetales) y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación. Cuenta esta sección con la colaboración de expertos reconocidos del sector como, entre otros, Francisco Artés, Javier Cegarra, José Miguel Cascales, Francisco Serrano, María Amelia Guzmán, Pablo Flores y Ángel Martínez.

Como complemento a esta obra en construcción y de cara a ampliar su difusión, AGRUPAL va a organizar a lo largo de este año tres jornadas específicas, que vienen a coincidir con cada uno de los grandes ejes mencionados del libro conmemorativo. Estas jornadas serán un adelanto de los contenidos de cada uno de los apartados de la obra y contará con el valor añadido de una mesa redonda de expertos y responsables, a nivel regional y nacional, en las que se debatirá sobre la situación actual de cada una de estas áreas y las perspectivas de futuro.

Por otra parte, están previstas una serie de exposiciones fotográficas y documentales, que son la memoria gráfica y viva de la historia de AGRUPAL y de buena parte de la sociedad murciana. Así como una gran asamblea y celebración de fin de año con los socios, que servirá de colofón a este centenario.

En definitiva, 2024 será un gran año para la industria alimentaria de la Región de Murcia. Una ocasión única no solo para rememorar, sino también para dar valor a una herencia sin parangón, así como a un presente y un futuro lleno de oportunidades.

Entrevista

Prof. Dr. Elsayed Elhabbasha



Agrónomo, Centro Nacional de Investigación, Egipto. Obtuvo el título de profesor en 2015. Tiene gran experiencia en proyectos científicos y de demostración, es autor de más de 60 artículos publicados en diferentes revistas internacionales y muchos capítulos de libros. Es miembro del consejo editorial en muchas revistas de renombre. Ha participado como miembro y como investigador principal en muchos proyectos nacionales e internacionales. Es coordinador del proyecto MEDISMART, EU-PRIMA-S2-2019. El Prof. Elsayed está considerado como el primer coordinador egipcio en proyectos de la UE. Ha organizado y participado en numerosos simposios, congresos, conferencias y talleres.

1. Por favor, preséntenos las actividades del Centro Nacional de Investigación de Egipto.

El Centro Nacional de Investigación (NRC, <http://www.nrc.sci.eg>) es una organización de investigación sin ánimo de lucro. Fue establecido en 1956 para convertirse en un centro de conocimiento para el gobierno egipcio en el campo de la investigación científica básica y aplicada, particularmente en la industria, la agricultura, la salud pública y otros sectores de la economía nacional. Ha logrado avances significativos en los diferentes campos de la ciencia. Ocupa el primer lugar entre los centros científicos de Egipto. Obtuvo la ISO 9001 en 2016 y muchos laboratorios están acreditados por ISO/IEC 17025. NRC ha estado involucrado en diversas colaboraciones de investigación nacionales e internacionales; La cooperación internacional se extiende a diferentes partes del mundo, EEUU, Europa, Rusia y la región MENA entre otros. La misión de NRC es desarrollar ciencias básicas y aplicadas dentro de los principales campos de interés para contribuir al logro del desarrollo sostenible en los sectores de producción y servicios. Es el centro de I+D multidisciplinario más grande de Egipto y el norte de África, donde cuenta con un personal de investigación de aproximadamente 4.847 científicos en diferentes aspectos básicos y aplicados

dentro de los principales campos de la ciencia: Energías renovables, Agua, Nanotecnología y Nuevos Materiales, Biotecnología, Agricultura, Gestión de residuos, Células madre, VHC, Obesidad, Cáncer, Diabetes, Genética Humana, Alimentos funcionales y Polímeros con el fin de cubrir y desarrollar los sectores productivos y de servicios. Hay diferentes laboratorios en los siguientes 14 institutos de investigación del NRC: Instituto de Investigación de Agricultura y Biología, Instituto de Investigación de Industrias Químicas, Instituto de Investigaciones en Ingeniería, Instituto de Investigaciones en Ciencias Ambientales, Instituto de Industria Alimentaria y Nutrición, Instituto de Ingeniería Genética y Biotecnología, Instituto de Industrias Químicas Inorgánicas y Recursos Minerales, Instituto de Ciencias Médicas, Instituto de Industrias Farmacéuticas, Instituto de Física, Instituto de Industrias Textiles, Instituto de Investigaciones Veterinarias, Instituto de Investigaciones sobre Genoma y Genética Humana e Instituto de Investigaciones Orales y Dentales.

NRC también cuenta con cinco Centros de Excelencia en Ciencias Avanzadas: Ciencias Médicas, Avances en la Gestión del Diagnóstico y la Investigación de Enfermedades Genéticas, Control del virus de la influenza A, Preparación de vacunas y descubrimiento de fármacos y Tecnología Textil Innovadora.

2. ¿Cuáles son las principales áreas de especialización de NRC?

NRC adquirió el certificado ISO 9001 en abril de 2016 y muchos laboratorios ya tenían la ISO/IEC 17025. NRC tiene experiencia en diferentes áreas científicas, es decir, salud (diabetes con células madre y cáncer de mama e hígado); Células Solares (Diseño, Fabricación y Aplicaciones); Aplicaciones de Nanotecnología (Biosensor basado en Nanopartículas Metálicas y Semiconductoras para la Detección de Virus, Bacterias y ADN; Bioactividad de Nanocompuestos Cerámicos/Polímeros para Aplicaciones Biomédicas; Aplicación de Nanotubos de Carbono en Medicina y Medio Ambiente, etc.); Energías Renovables (Eólica, Solar, Biocombustibles); Investigación Industrial (Purificación de Aguas Industriales de Metales Pesados y otros Contaminantes, Alimentos Funcionales desde la Experiencia Tradicional a la Producción Moderna, Polímeros Funcionales para diversas aplicaciones); y Agricultura (Estrés Biotec y Abiotec, Biocontrol, Cultivos Oleaginosos, etc.).

3. ¿Podría resumir su experiencia en proyectos de investigación con empresas agroalimentarias?

A través de mi carrera de investigación he colaborado con muchas empresas agroalimentarias en diferentes tareas de

investigación utilizando sus productos y servicios, así como como consultor.

4. Como coordinador del proyecto PRIMA Medismart. ¿Podría contar-nos su experiencia coordinando investigadores y empresas de Turquía, España, Italia, Portugal y Egipto?

Estoy muy feliz de ser el coordinador de este impresionante grupo. La cooperación entre todos los socios del consorcio de los países participantes en las diferentes tareas del proyecto MEDISMART fue muy intensa y fructífera para todos los socios. Los socios mantuvieron un intercambio intensivo y regular de información a través de correos electrónicos, teléfono, WhatsApp, Skype, aplicación Zoom y reuniones cara a cara, por lo que estuvieron en contacto directo con ellos durante la mayor parte del período del proyecto. Los socios monitorearon, discutieron y concretaron el trabajo de investigación específico y los pasos que se llevaron a cabo durante el desarrollo del proyecto. Las restricciones de la pandemia afectaron a las primeras etapas del proyecto impidiendo reuniones presenciales, retrasando los envíos de muestras, etc., por lo que se ha solicitado y aprobado una extensión de seis meses para completar con éxito los distintos paquetes de trabajo.

5. ¿Cuáles son los principales resultados del proyecto?

Han sido numerosos los resultados de MEDISMART. Se firmó en Egipto un protocolo de colaboración con el Consejo de Exportación Agrícola (AEC) y el grupo Shams Agriculture para aplicar algunos cursos de capacitación con el proyecto. Se participó en el X y XI Simposio Internacional de Tecnología de Alimentos y Murcia Food Brokerage Event que se celebraron en Murcia, España, en 2021 y 2023 respectivamente y en muchos otros eventos para difundir los resultados del proyecto. Periódicamente se realizaron reuniones presenciales del proyecto MEDISMART en los países participantes donde se expusieron los avances en la caracterización química de moléculas/extractos biofuncionales, extracción de pectina y estudio del efecto de diferentes parámetros sobre su rendimiento, aplicación en el campo del compostaje y los pesticidas ecológicos, preparación y caracterización de micro/ nanocelulosa a partir de la fracción sólida de residuos cítricos tras el extracto de pectina.

Se ha optimizado el uso de sustancias orgánicas y ecológicas como alternativa a cualquier producto químico en las prácticas agrícolas, se han seleccionado las frutas para la optimización industrial de nuevos productos frescos y elaborados, se han extraído y purificado algunos extractos/o compuestos valiosos para las industrias agrícola, farmacéutica, nutracéutica, alimentaria y cosmética, se han identificado materiales de envasado innovadores para el desarrollo de productos frescos almacenados en envases con atmósfera protectora, se ha desarrollado un hidrogel (preparado a partir de desechos de cítricos) como mejorador del suelo para aumentar la capacidad de retención de agua y/o retención de nutrientes de suelos arenosos, se han identificado tecnologías de procesos innovadoras que preserven fuertemente la naturalidad y propiedades de los productos elevando la calidad final en términos de nutrición y aspectos sensoriales: HPP, Ultrasonidos..

Además, el equipo egipcio del NRC ha desarrollado cremas tópicas de aplicación cutánea para tratar diversas afecciones de la piel. Todas las formulaciones se basaron en nanotecnología y estaban cargadas con varios aceites y extractos volátiles. La eficiencia de encapsulación de los productos de desecho de la cáscara alcanzó el 80 %. La liberación de las formulaciones fue óptima y mostró una biodisponibilidad mejorada. Se registrará una patente con la primera aplicación en nanoemulgel dérmico desinfectante para manos antimicrobiano, seguro, no tóxico y sin alcohol con extracto de cáscara de limón.

6. A mediados de enero de 2024 se celebró la Conferencia Final Medismart en El Cairo. ¿Podría hablarnos sobre los participantes y las diferentes actividades que realizaron?

En esta Conferencia Final organizamos actividades durante cuatro días en el Centro Nacional de Investigación. El primer día se mantuvo la reunión internacional de socios del proyecto MEDISMART, en la que todos los líderes de los distintos paquetes de trabajo (WPs) hicieron una presentación sobre los resultados de su WP. Durante el segundo día el responsable de PRIMA Egipto, Dr. Mohamed Wageih, en colaboración con el Prof. Elsayed Elhabbasha, invitó a los IP egipcios de quince proyectos PRIMA a asistir a una jornada de capitalización donde se presentaron los resultados de

dichos proyectos, así como también se discutió sobre la colaboración futura en diferentes temas de la convocatoria PRIMA. También se realizaron reuniones con distintos stakeholders y con la Admisitración de NCR, acciones de networking y se realizó una visita a los laboratorios centrales de NRC donde los responsables de cada departamento explicaron sus equipamientos y actividades.

7. Medismart casi ha terminado, ¿Hay posibilidad de seguir trabajando con algunos de los socios Medismart?

Como buen resultado de nuestra colaboración durante el proyecto Medismart, aprovechamos esta oportunidad en los proyectos de la convocatoria PRIMA 2023, y algunos de los socios (Egipto, Portugal y España) junto con Túnez ganaron un nuevo proyecto, NOVAPACK (proyecto S2), en el tema de la cadena agroalimentaria. Además, a través de la reunión del proyecto de El Cairo que se celebró del 16 al 19 de enero de 2024, todos los socios de Medismart tomaron la decisión de formar un consorcio fuerte para preparar y presentar una propuesta competitiva en el tema adecuado en las convocatorias PRIMA 2024 y pronto comenzará esta colaboración multilateral. Por otro lado, en cuanto a la colaboración bilateral, los equipos egipcio y español colaborarán en la convocatoria de proyectos bilaterales de España y Egipto que se publicó hace unos días y esperamos lograr nuestro objetivo en este tipo de proyectos científicos.

8. ¿Cómo se debería mejorar la colaboración entre empresas e investigadores españoles y egipcios?

La historia de éxito que se registró entre todos los socios del proyecto MEDISMART durante el período del proyecto, especialmente entre los investigadores egipcios y españoles, tenderá a continuar la colaboración en otros proyectos en otras convocatorias en el futuro. Además, esto aumentará las oportunidades de colaboración entre el sector privado y las empresas como resultado de la confianza y credibilidad entre investigadores españoles y egipcios. Los investigadores y empresas deberían hacer todo lo posible para incrementar la colaboración e integración entre todos los grupos de ambos países.

RED CERVERA AGROMATTER. VALIDACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS PARA LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA. CTNC, CENTRO DE EXCELENCIA EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLES

Francisco Lorca, David Quintín, Francisco Bermejo, Miguel Ayuso y Presentación García

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el alto desarrollo de la industria conlleva a la generación de residuos, de igual forma que al perfeccionamiento e implementación de nuevas técnicas o métodos para el aprovechamiento de éstos. En el proceso productivo de los alimentos, además del producto deseado, se genera subproductos, residuos y productos fuera de norma, cada uno de los cuales pueden servir para consumo humano o animal y aplicación industrial.

Dada la enorme cantidad de residuos generados en la mayoría de los procesos propios del sector agrario, resulta evidente que toda solución de alto valor añadido en materia de valorización de este tipo de residuos que se pueda ofrecer a este perfil de empresas va a impactar de forma muy positiva en su cuenta de resultados. La extracción de compuestos de interés mediante tecnologías sostenibles de estos “subproductos” para su uso tanto en matrices agroalimentarias, como en la fabricación de nuevos materiales para otros sectores objetivo, como es el sector de envase y embalaje, el sector biotecnológico, el textil, cosmética, construcción y automoción, entre otros posibles sectores de aplicación; permitiría incluir el concepto de Economía Circular y Sostenibilidad Medioambiental en las empresas.

La **RED CERVERA AGROMATTER**, constituida por cinco Centros Tecnológicos altamente complementarios en los ámbitos agrícola, biotecnológico y de ciencia de materiales; ha logrado constituir **una red de Centros Tecnológicos de Excelencia científico-técnica en el ámbito de la Economía Circular** aplicada al desarrollo de materiales biobasados para aplicaciones técnicas y alcanzar así, un **posicionamiento como centros de I+D de referencia tanto a nivel nacional como internacional**, de manera que ha permitido un crecimiento en proyectos de I+D y en acciones de transferencia de tecnología al tejido empresarial.

Esta agrupación ha centrado sus capacidades tecnológicas para el estudio de valorización de residuos y subproductos del ámbito agroalimentario, en el desarrollo de nuevos materiales de bajo impacto medioambiental, de fácil reciclabilidad y con un ciclo de vida perfectamente definido para las aplicaciones objetivo inicialmente previstas. Todo enmarcado en el concepto de Economía Circular por la evaluación de los coproductos obtenidos en cada una de las etapas de valorización. Y el fin último de la RED CERVERA AGROMATTER ha sido la dinamización de los sectores industriales representados por los centros tecnológicos que la conforman a través de la transferencia de tecnología y conocimiento

técnico, propiciando igualmente nuevas oportunidades de negocio relacionadas con las tecnologías objeto de potenciación en el marco de esta Iniciativa.

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC) es referente en tecnología alimentaria, siendo su principal actuación promover la innovación y el desarrollo tecnológico del sector agroalimentario a nivel nacional como infraestructura básica para la asistencia tecnológica y transferencia de conocimiento a las empresas. Dispone de Área Analítica y Planta piloto multidisciplinar para simular entornos industriales, que han sido puestos a disposición de la RED CERVERA AGROMATTER.

Sus pilares son la investigación aplicada a mejoras en procesos de fabricación; el desarrollo de nuevos productos y técnicas; la normalización de características y calidades; la implantación de novedosos métodos de ensayo; y la revalorización de productos y subproductos, entre otros. Un alto porcentaje de la actividad del CTNC se desarrolla en el campo de la Economía Circular, implementando estrategias que tienen en cuenta todos los coproductos generados en los procesos de valorización ensayados en su planta piloto, así como las validaciones necesarias para llegar a poner nuevos productos en el mercado.

El CTNC ha participado en varios de los demostradores planteados en el Programa Estratégico de la RED CERVERA AGROMATTER, siendo intermediario con centros de desarrollos finalistas para sectores como el packaging, agrícola, cosmética, textil y automoción. Sin embargo, el CTNC ha trabajado completamente en el demostrador 4 con el objetivo de llevar a cabo el escalado a nivel piloto de los procesos sostenibles de los subproductos industriales de limón, brócoli y uva, y su validación en el propio sector agroalimentario mediante la elaboración de productos con estos extractos ricos en fibra, azúcares y compuestos antioxidantes (polifenoles), así como otros coproductos exentos de polifenoles. También es destacable su implicación en el demostrador 2, aportando materias primas para procesos de fermentación que generen productos agrícolas y colaborando en el estudio de un biofertilizante sobre la etapa de germinación, o bien validando el efecto bioestimulante en un cultivo específico.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue presentar los resultados obtenidos en dos productos de interés para el sector agroalimentario. Se trata de ejemplos de validación de nuevos

productos biobasados, obtenidos tras una primera etapa de valorización de subproductos mediante tecnologías de extracción sostenibles:

1. Alimentación: desarrollo de kombuchas (limón y uva). La kombucha es una simbiosis de tres microorganismos benéficos: la bacteria del ácido acético (*acetobáctes xylinum*) y dos levaduras especiales: la *zygosaccharomyces rouxii* y la *candida sp.* Viven en una solución nutricional de té azucarado en el que se multiplican constantemente por el medio de la germinación. La incorrecta designación de 'hongo' se debe a que el cultivo sintetiza un disco gelatinoso flotante que se extiende por toda la superficie del té y que después de varios días empieza a engrosarse.
2. Agrícola: evaluación de un biofertilizante. Se ha determinado la dosis en la que presenta un mayor efecto sobre el cultivo de rye-grass (césped) en condiciones controladas de cámara de cultivo.

3. ESTUDIO KOMBUCHAS

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

Las kombuchas se realizaron a partir de concentrado de limón y de uva, tratados por ósmosis inversa y con una adecuada cantidad de sólidos solubles (más de 10° Brix) después de un proceso de extracción sostenible de polifenoles en subproductos de limón y uva. En la tabla 1 se indica los °Brix de cada uno de los concentrados.

Estos concentrados son considerados coproductos, que están exentos de polifenoles, pero que siguen siendo interesantes para la industria alimentaria. Hablamos de un concentrado que se utiliza como materia prima en el desarrollo de un nuevo alimento, evitando su vertido tras los procesos de extracción dirigidos. Este concentrado se utilizará junto con un té iniciador y una solución de nutrientes (70 gramos) para la elaboración de kombuchas de limón y uva.

También se elaboró una kombucha a base de té verde y agua osmotizada a modo de control. Para su elaboración se añadió la concentración necesaria de azúcar (140 gramos), té iniciador y la solución de nutrientes (70 gramos). Se trabajó con un volumen final de 3,5 litros en todos los casos en tarros de cristal de 4 litros.

Tabla 1. Sólidos solubles de las materias primas para la elaboración de kombuchas

	°Brix
Concentrado de limón	12,2
Concentrado de uva	11,0
Control té verde	10,9

El proceso requiere de un disco de cultivo madre para la fase de fermentación, estando formado por la bacteria del ácido acético (*acetobáctes xylinum*) y dos levaduras especiales: la *zygosaccharomyces rouxii* y la *candida sp.* En esta fase de fermentación los tarros son tapados con un material transpirable y guardados en oscuridad un periodo de 8 a 12 días. Diariamente se toman muestras para el análisis de pH,

°Brix, acidez total (% ácido acético) y etanol (g/100mL) y se observa el crecimiento del disco.

Se llevó a cabo el estudio durante 12 días y posteriormente se retiró el disco y se filtró todo el volumen para retirar las impurezas y evitar sabores desagradables en el producto final. Se utilizó un tamiz de 500 µm.

Finalmente, un estudio de tratamiento térmico se desarrolló. Antes de ser envasadas las kombuchas, se aplicaron dos temperaturas de esterilización durante 1 minuto (75°C y 98°C) para ser comparadas con un control a temperatura ambiente.

Se utilizaron botellines de vidrio de 210 mL para el embotellado, que fueron cerrados de manera correcta para que se genere vacío mientras que se enfría el líquido.

La cantidad obtenida final de cada una de las kombuchas fue de: té verde 2250 mL, limón 2250 mL y uva 1875 mL. Por tanto, el número de botellines de cada kombucha y temperatura de esterilización fueron:

- Control-Té verde: 3 botellines por cada T^a de esterilización
- Limón: 3 botellines por cada T^a de esterilización
- Uva: 3 botellines por cada T^a de esterilización

Tras embotellarlas, se debe esperar un mínimo de 5 días para que estén listas para el consumo. En esos días mejoran las características organolépticas y aumenta el gas dentro del envase. Se almacenan en refrigeración y posteriormente son analizadas en el laboratorio, incluyendo la determinación microbiológica de mohos y levaduras, *Listeria monocytogenes*, enterobacterias totales y bacterias lácticas, así como un análisis sensorial para conocer la aceptación de consumidores.

3.1.1. Análisis físico-químico

Para la medida de pH y °Brix se utilizaron los equipos pHmetro y refractómetro respectivamente, que aportan el resultado directamente.

La determinación de la acidez total se realizó mediante una volumetría ácido-base con fenolftaleína como indicador, a pH 8,1. Para ello se utilizaron 25 mL de muestra en un vaso de precipitados al que se 3 gotas de fenolftaleína. La base utilizada fue una disolución de hidróxido sódico 0,25 N. Se aplicó la fórmula para expresar el resultado como g/100g de ácido acético, siendo:

Acidez total (gramos de ác. acético/100g) = $V_1 \times 10 \times 0,06$, siendo V₁ el volumen en mL de hidróxido sódico consumido.

La determinación de etanol se llevó a cabo en un HPLC Agilent, con una columna polimérica de iones calcio, CarboSep CHO 620. Expresando el resultado en g/100mL.

3.1.2. Análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos aplicados al recuento de mohos y levaduras (ufc/mL), enterobacterias totales (ufc/mL), bacterias lácticas (ufc/mL) y *Listeria monocytogenes* (/25mL) se llevaron a cabo de acuerdo con el Reglamento (CE) n° 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Higiene y seguridad alimentaria.

3.1.3. Análisis sensorial

Se realizó una prueba de aceptación para conocer la opinión de los consumidores sobre las kombuchas de té verde, limón, uva y una comercial de limón y jengibre. Se utilizaron las muestras de kombuchas que habían recibido el tratamiento térmico de 75°C.

La prueba se realizó en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva, en la que participaron 13 consumidores para minimizar en lo posible la variabilidad asociada a este tipo de pruebas hedónicas no descriptivas.

Se proporcionaron a todos los consumidores la cantidad de muestra necesaria, a temperatura adecuada y los materiales

y utensilios para realizar la cata en igualdad de condiciones. Se les proporcionó un cuestionario y el tiempo osciló entre 5 y 10 minutos.

Se les propuso a los catadores que compararan las kombuchas entre sí, obteniendo una valoración global.

3.2. RESULTADOS

En la tabla 2 se muestran los resultados analíticos de la evolución diaria de las kombuchas de té verde, limón y uva. En esta experimentación la fase de fermentación fue de 9 y 10 días, con el crecimiento completo del disco.

Tabla 2. Resultados analíticos diarios de las Kombuchas

		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Té verde	pH	4,30	4,16	4,17	-	3,80	3,86	3,79	-	3,59	-
	Grados Brix	13,2	13,1	13,2	-	12,6	12,5	12,9	-	12,9	-
	Acidez Total (g/100g)	0,07	0,07	0,09	-	0,14	0,14	0,16	-	0,31	-
	Etanol (g/100mL)	-	-	-	-	-	-	0,23	-	0,33	-
Limón	pH	3,84	3,86	3,82	3,69	-	3,72	3,79	3,76	-	3,63
	Grados Brix	11,5	10,9	11,2	11,1	-	11,4	10,8	10,9	-	10,3
	Acidez Total (g/100g)	0,22	0,23	0,22	0,25	-	0,27	0,24	0,27	-	0,47
	Etanol (g/100mL)	-	-	-	-	-	-	-	0,59	-	0,73
Uva	pH	4,23	4,26	4,16	-	4,14	4,05	3,89	3,70	3,60	-
	Grados Brix	11,7	10,3	10,2	-	10,1	10,1	10,0	9,0	8,7	-
	Acidez Total (g/100g)	0,11	0,16	0,17	-	0,16	0,21	0,24	0,37	0,56	-
	Etanol (g/100mL)	-	-	-	-	-	-	-	0,95	1,31	-

En las tablas 3.1-3.3 se indican los resultados después de 20 días de almacenamiento. Se indica una ligera disminución del pH y la ausencia de patógenos. Se observa diferencias debidas al tratamiento térmico que, por un lado, ha facilitado la

concentración de sólidos solubles, incrementando los °Brix y disminuyendo el contenido en etanol de las kombuchas, mientras que, por otro lado, ha permitido obtener un producto estable y apto para consumo, sin alteración microbiológica.

Tabla 3.1. Pruebas analíticas de kombucha control de té verde

	CONTROL	KOMBUCHA 75°C/1min	KOMBUCHA 98°C/1min
pH	3,26	3,34	3,3
GRADOS BRUX	11,9	13,0	13,2
ACIDEZ TOTAL (g/100g)	0,4	0,38	0,4
ETANOL (g/100mL)	1,02	0,29	0,29
MOHOS Y LEVADURAS (ufc/mL)	52.000	<1	<1
LISTERIA MONOCYTOGENES (/25mL)	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
ENTEROBACTERIAS TOTALES (ufc/mL)	<1	<1	<1
BACTERIAS LÁCTICAS (ufc/mL)	32.000	<1	<1

Tabla 3.2. Pruebas analíticas de kombucha de limón



	CONTROL	KOMBUCHA 75°C/1min	KOMBUCHA 98°C/1min
pH	3,56	3,55	3,62
GRADOS BRIX	8,8	10,8	10,9
ACIDEZ TOTAL (g/100g)	0,49	0,48	0,48
ETANOL (g/100mL)	1,00	0,57	0,64
MOHOS Y LEVADURAS (ufc/mL)	780.000	<1	<15.000
LISTERIA MONOCYTOGENES (/25mL)	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
ENTEROBACTERIAS TOTALES (ufc/mL)	<1	<1	<1
BACTERIAS LÁCTICAS (ufc/mL)	150.000	<1	<30.000

Tabla 3.3. Pruebas analíticas de kombucha uva

	CONTROL	KOMBUCHA 75°C/1min	KOMBUCHA 98°C/1min
pH	3,51	3,54	3,52
GRADOS BRIX	5,6	5,9	6,6
ACIDEZ TOTAL (g/100g)	0,81	0,73	0,73
ETANOL (g/100mL)	2,88	2,22	1,62
MOHOS Y LEVADURAS (ufc/mL)	230.000	<1	<1
LISTERIA MONOCYTOGENES (/25mL)	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
ENTEROBACTERIAS TOTALES (ufc/mL)	<1	<1	<1
BACTERIAS LÁCTICAS (ufc/mL)	2.400.000	<1	<1

En cuanto al análisis sensorial, los resultados fueron muy variables, dependiendo de la capacidad de soportar la acidez, si eran consumidores habituales de kombucha o si les gustaba más dulce o menos. En la figura 1 se muestra la valoración global. Teniendo en cuenta la puntuación de la kombucha comercial como referencia (inferior a la kombucha control té verde), podemos indicar que se han desarrollado kombuchas viables para su comercialización, siendo la kombucha control la que mejor aceptación tuvo, pero con la kombucha de limón cercana al umbral de 3 establecido en la comercial.

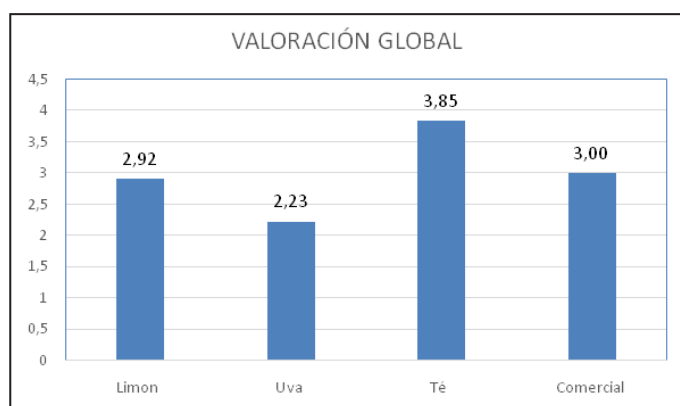


Figura 1.- Valoración global del análisis sensorial para aceptación de los consumidores

4. ESTUDIO BIOPRODUCTO/ BIOFERTILIZANTE

4.1. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un bioproducto a base de microorganismos con un contenido de 6 10(8) ufc por mL obtenido por otro de los socios de la RED CERVERA AGROMATTER, a partir de los subproductos tratados por CTNC. Se realizó un bioensayo con rye-grass de duración 30 días después tras haber realizado 4 cortes al césped, atendiendo al criterio de cortar desde 1 centímetro de la superficie de la maceta el conjunto de los tratamientos, cada vez que el tratamiento de mayor crecimiento llegó a una altura de 15 centímetros.

Para ello se utilizó una base mezcla de suelo y turba, con un peso de 300 gramos sobre macetas de 0,5L añadiendo 1 gramo de semillas de ryegrass. Tras la humectación con agua, las macetas se disponen al azar en una cámara de crecimiento en condiciones controladas con un fotoperiodo (16 horas luz, 8 horas oscuridad) con un rango de temperatura de día: noche 25:20. Con el objeto de obtener una germinación homogénea las 48 horas primeras se mantuvieron en oscuridad. A los 6 días de la germinación, se comienza la aplicación de 5 dosis de bioproductos (Tabla 4) a razón de tres aplicaciones semanales, realizándose los cortes de biomasa cuando el tratamiento de mayor crecimiento llegase como mínimo a 15 cm o 1 vez a la semana, en caso de lo que se diese en primer lugar.

Tabla 4. Preparación de las diferentes dosificaciones a aplicar en el cultivo de rye-grass

	Preparación del stock de riego en 1 L	Cantidad del bioproducto que se aporta en cada riego (25 mL del stock por maceta)
D1	0,064 mL de bioproducto (dilucción 1:2 de D2)	0,03 mL
D2	0,64 mL de bioproducto (dilucción 1:10 de D3)	0,06 mL
D3	6,4 mL de bioproducto (dilucción 1:2 de D4)	0,62 mL
D4	12,8 mL de bioproducto (dilucción 1:10 de la D5)	0,32 mL
D5	128 mL del bioproducto	3,2 mL

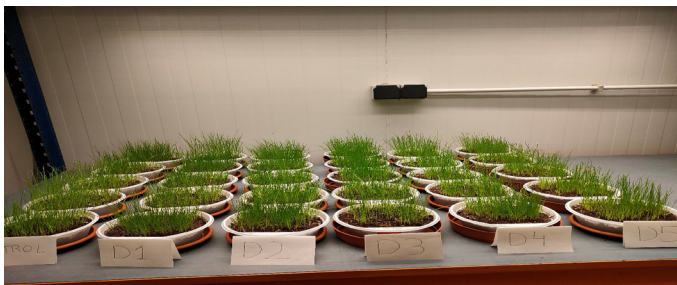


Foto 1. Fotografía de los diferentes tratamientos ordenados antes de realizar el corte 2

En todos los casos, se aplicó una fertilización al 25% de una disolución Hoagland, siendo esta la base de fertilización en todos los casos para asegurar el crecimiento de rye-grass y poder evaluar el efecto del bioproducto. Para comparar el efecto de las dosis, se estableció un control el cual no contenía dosificación alguna del bioproducto, siendo únicamente fertiirrigada con la disolución Hoagland al 25%.

Se realizó en todos los casos evidencias del desarrollo mediante toma de fotografías (Foto 1), peso fresco y peso seco, estado visual del cultivo, determinándose el contenido en clorofila mediante SPAD (Plant Analysis Development).

4.2. RESULTADOS

El análisis de los datos ha demostrado que el tratamiento propuesto a base del bioproducto no muestra un efecto negativo sobre el crecimiento de de ryegrass en comparación al control; mostrando como la dosis D1 mostró un aumento del 2,25% sobre el control; y el resto de tratamientos con una mayor dosis mostraron aumentos que fueron desde el 8,18% para la dosis D2, llegando al máximo con aumento del 17,18% sobre el control en la dosis D3; para mostrar un efecto algo menor a la dosis D3, con valores del 10,84% y 12,88% para las dosis D4 y D5, respectivamente (Figuras 2 y 3). Estos resultados indican una tendencia de aumento del rendimiento con dosis más altas, alcanzando su punto máximo en D3.

Estos resultados se vieron corroborados con la medida de SPAD (Figura 4). La medida SPAD se refiere a un método no destructivo utilizado que nos permitió determinar el contenido de clorofila en la planta, que es una respuesta del contenido nutricional fundamentalmente de nitrógeno el cual es crucial para el crecimiento y la salud de las plantas. Del análisis del mismo, se observó como al igual que en el peso fresco, el tratamiento con las diferentes dosis del biopro-

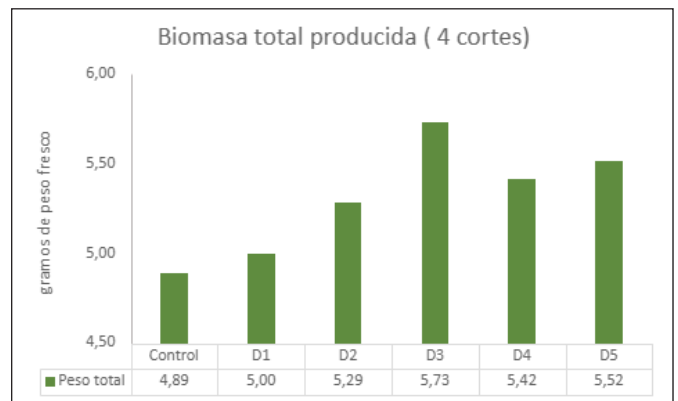


Figura 2. Efecto de la dosis del bioproducto aplicado sobre el rendimiento en peso fresco de ryegrass en la suma de los 4 cortes realizados

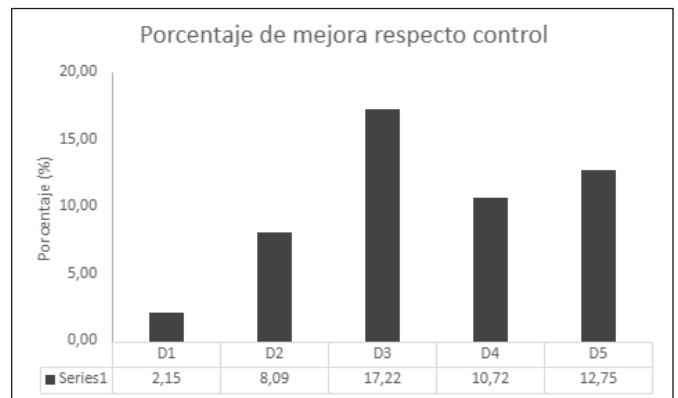


Figura 3. Porcentaje de mejora de las dosis del bioproducto aplicado respecto al control en cuanto a la mejora en el rendimiento en peso fresco de ryegrass

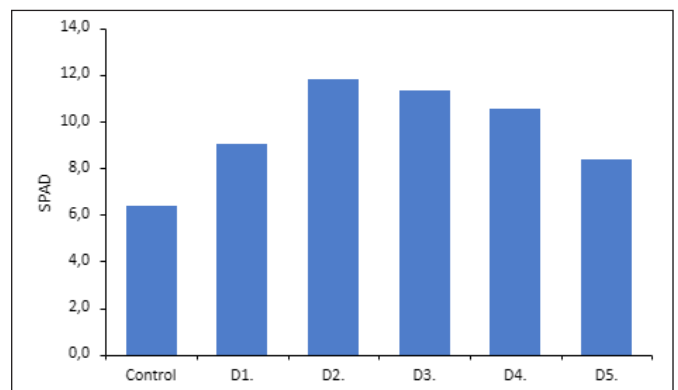


Figura 4. SPAD del material vegetal de ryegrass en el corte 1 con las diferentes dosis del bioproducto.

ducto mostró una mayor SPAD, lo que es reflejo de la mejora capacidad de absorción de nutrientes fundamentalmente nitrógeno. Este parámetro demostró que, de las diferentes dosis aplicadas, el SPAD fue subiendo conforme aumenta la dosis hasta la D3, donde comienza a descender.

La tendencia observada sugiere que este bioproducto basado en microorganismos tiene un efecto positivo en el crecimiento y rendimiento del ryegrass, respaldando su uso potencial como biofertilizante o bioestimulante. El aumento máximo en D3 indica una dosis óptima para la mejora máxima del rendimiento.

5. CONCLUSIÓN

Como conclusión, nuevos productos han sido validados, partiendo de una estrategia basada en un proceso medioambientalmente sostenible de valorización de subproductos. Las empresas del sector agroalimentario disponen de herramientas para embarcarse en nuevos proyectos, con los consiguientes beneficios económicos por el máximo aprovechamiento de sus materias primas y la reducción de residuos a gestionar.

El CTNC ha logrado poner en marcha protocolos que utilizan tecnologías de extracción sostenibles y obtener coproductos de interés para la industria, considerándose novedosas materias primas para el sector de la alimentación y la agricultura, entre otros. Como fin último, ha cumplido con 3 de los 9 retos establecidos para el periodo 2021-2023 en las etapas de la cadena de valor asociada a la RED AGROMATTER, **“Desarrollo de materiales a partir de fuentes alternativas al petróleo, con un menor impacto medioambiental, más fácilmente reciclables o biodegradables”**.

• ETAPA 1 DE LA CADENA DE VALOR DE LA TECNOLOGÍA AGROMATTER:

EXTRACCIÓN, SÍNTESIS Y TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS EN BIOMATERIALES DE ALTO VALOR AÑADIDO.

- RETO 1. Optimización de procesos extractivos sostenibles de compuestos de interés para el desarrollo de materiales con menor impacto ambiental y biodegradables a partir de subproductos agroalimentarios.
- RETO 2. Escalado de los procesos extractivos a nivel industrial, como solución a la actual gestión de residuos en la industria agroalimentaria.

• ETAPA 2 DE LA CADENA DE VALOR DE LA TECNOLOGÍA AGROMATTER:

DESARROLLO DE SOLUCIONES AGROMATTER PARA LOS MERCADOS OBJETIVO.

- RETO 9. Optimización del proceso de implementación de principios activos con características funcionales en la funcionalización de materiales AGROMATTER.

Finalmente, desde el CTNC se brindan soluciones innovadoras para la implementación de una Estrategia de Economía Circular en las empresas del sector agroalimentario. Por lo tanto, el CTNC ofrece al sector la posibilidad de desarrollar proyectos a medida y pone a disposición de las empresas agroalimentarias un servicio de Apoyo a I+D+i en el que brindar al cliente una imagen completa de las distintas posibilidades de financiación a nivel regional, nacional o internacional. En el marco de la RED CERVERA AGROMATTER, el CTNC ha mejorado sus capacidades para detectar las convocatorias que son publicadas periódicamente, pudiendo ofrecer información actualizada a medida que se publican en los boletines oficiales o portales específicos de los organismos responsables. Se trata de una labor que está permitiendo incrementar la participación de empresas de la Región de Murcia en proyectos individuales o colaborativos, suponiendo un retorno de la financiación para nuestra Región.

Conoce más de la RED CERVERA AGROMATTER en su web

Este proyecto está financiado por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), a través del Ministerio de Ciencia e Innovación, en el marco de ayudas destinadas a Centros Tecnológicos de Excelencia “Cervera”, **CER-20211013**

<https://www.redagromatter.com/>

agromatter 



Este proyecto está financiado por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), a través del Ministerio de Ciencia e Innovación, en el marco de ayudas destinadas a Centros Tecnológicos de Excelencia “Cervera”. CER-20211013



"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"

DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AGRARIA Y ALIMENTARIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD, CALIDAD Y SEGURIDAD AGROALIMENTARIA



Más información:
<https://godigfood.es/>

OBJETIVO

Desarrollar una potente herramienta de control de la calidad, seguridad alimentaria, optimización de los recursos y trazabilidad aplicable al sector agrario y alimentario basado en la tecnología desarrollada por Chemometric Brain, para la digitalización y control instantáneo de alimentos, ingredientes y mezclas. Esto permitirá a las empresas aumentar la sostenibilidad del sector agroalimentario disminuyendo la pérdida de alimentos al asegurar la reducción de mermas debido a problemas con la calidad y seguridad alimentaria

Proyecto financiado dentro de las ayudas a las operaciones para el "Apoyo para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", correspondientes a la medida 16.1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020. 4ª Convocatoria. Año 2021.

SOCIOS



COLABORADORES EXTERNOS



Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación



CHEMOMETRIC BRAIN

Proyecto de innovación cofinanciado
Contribución: 197.546,25 €
(FEADER 124.454,14 €)
(CARM 73.092,11 €)
24 meses 2023-2025

AGENTE DE INNOVACIÓN





SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR HoReCa

Muhammad YÜCEER

Departamento de Procesamiento de Alimentos, Universidad Canakkale Onsekiz Mart, 17020, Canakkale, Türkiye

* Autor para correspondencia: myuceer@comu.edu.tr

Resumen

El sistema alimentario incluye actividades relacionadas con la producción, el procesamiento, el transporte y el consumo de alimentos. Desde la producción hasta el consumo, todos los componentes y procesos relacionados con los alimentos forman parte de sistemas complejos y dinámicos. La industria de servicios de alimentos (HoReCa) son instalaciones que sirven todo lo relacionado con alimentos y bebidas que se consumen fuera del hogar. El universo HoReCa ha ido cambiando su enfoque y adoptando un enfoque sólido en lo que respecta a la sostenibilidad. En esta presentación se explora el futuro del segmento sectorial HoReCa en términos de sostenibilidad social, ambiental y económica de los sistemas alimentarios en todo el mundo. Los hoteles, restaurantes y empresas de catering se enfrentaron a múltiples desafíos y es necesario ayudar a las empresas y a las instalaciones del sector público a reducir el desperdicio de alimentos, reducir los costes operativos, reducir el consumo de energía y agua, eliminar los plásticos de un solo uso, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y trabajar en prácticas sostenibles en el negocio de HoReCa. Se pretende ampliar la comprensión y la importancia de la transformación de los sistemas alimentarios y proporcionar herramientas y soluciones prácticas para la investigación y la innovación responsables para la transformación de los sistemas alimentarios, así como las tendencias internacionales, las oportunidades clave, los desafíos y las buenas prácticas en el sector.

Esta presentación explorará algunas de las ideas más grandes, interesantes y disruptivas y cómo las prácticas sostenibles, las iniciativas educativas y la innovación juegan un papel en la transformación del futuro de los hoteles, restaurantes y catering que están dando forma a lo que se espera sobre el futuro del sector HoReCa.

Palabras clave: Servicios alimentarios, desperdicio de alimentos, tendencias alimentarias, materiales verdes, gastronomía, Objetivo de Desarrollo Sostenible.



Introducción

A nivel internacional, existe un creciente interés en las cadenas cortas de suministro de alimentos como medio para promover la sostenibilidad. El sector HoReCa (hoteles, restaurantes y catering) desempeña un papel importante en el apoyo a estilos de vida sostenibles mediante la adopción de prácticas sostenibles en todo el sistema alimentario. Uno de los principales desafíos en el establecimiento de prácticas sostenibles de HoReCa es garantizar un suministro fiable de ingredientes locales y sostenibles. Esto requiere forjar asociaciones sólidas con agricultores y productores locales para obtener productos de alta calidad y respetuosos con el medio ambiente. Además, gestionar eficazmente el

desperdicio de alimentos es crucial para minimizar el impacto medioambiental del sector. Para hacer frente a estos desafíos, el trabajo futuro debe centrarse en mejorar la colaboración entre las partes interesadas, incluidos los organismos gubernamentales, las asociaciones industriales y los consumidores. Esta colaboración puede ayudar a establecer directrices, certificaciones y estándares que promuevan prácticas sostenibles en todo el sector HoReCa. Los programas de sostenibilidad para el sector HoReCa pueden adoptar diferentes enfoques, como esquemas de certificación o iniciativas voluntarias. Cabe destacar que el 76% de los restaurantes certificados encuestados han alcanzado el 70% de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esto indica que los esfuerzos de sostenibilidad dentro del sector HoReCa pueden contribuir significativamente a los objetivos globales de sostenibilidad (En Pierro et al., 2023). HoReCa es un término icónico que se refiere a un sector de la industria de servicios de alimentos que abarca establecimientos que preparan y sirven alimentos y bebidas. A veces también se amplía para incluir la cafetería y la cantina. Muchas empresas pueden utilizar términos alternativos como “servicios de alimentación” o “negocio de instituciones” para describir este sector. En el segmento HoReCa, el uso de pictogramas para visualizar la dosis correcta de productos de limpieza ayuda a reducir el riesgo de impactos ambientales nocivos por sobredosis o limpieza insuficiente. Los procesos de limpieza optimizados también contribuyen a un menor impacto ambiental en el manejo de residuos, lo que genera efectos positivos en el medio ambiente. Además, el uso de productos de alta concentración en la limpieza reduce la necesidad de transporte, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de CO₂. La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en el segmento HoReCa, ya que los hoteles, restaurantes y empresas de catering se enfrentan a múltiples desafíos debido a los cierres y las prohibiciones de viaje. Esta crisis ha arrojado luz sobre los desafíos apremiantes dentro de nuestro complejo sistema alimentario. Para prepararse mejor ante la transformación del sector agroalimentario provocada por el coronavirus, es fundamental centrarse en varios aspectos clave. Estos incluyen el fortalecimiento de los sistemas alimentarios locales y regionales, la promoción de la resiliencia y la adaptabilidad en las cadenas de suministro, la inversión en tecnologías digitales para mejorar la eficiencia y la trazabilidad, y el apoyo a las prácticas agrícolas sostenibles. Aprovechar las oportunidades que surgen de la crisis y mejorar nuestro sistema alimentario requiere innovación y colaboración entre las partes interesadas. Esto puede implicar la adopción de nuevos modelos de negocio, la adopción de tecnología para servicios sin contacto y plataformas en línea, y la promoción de prác-



ticas sostenibles en toda la cadena de valor alimentaria. El futuro del segmento de la hostelería en estos tiempos disruptivos probablemente implicará un cambio hacia operaciones más flexibles y adaptables. Esto puede incluir una combinación de experiencias presenciales y digitales, un mayor enfoque en las medidas de salud y seguridad, y un mayor énfasis en los servicios personalizados. Para ser más sostenible, la industria HoReCa debe abordar no solo las preocupaciones ambientales, sino también los aspectos sociales y económicos. Esto se puede lograr mediante la promoción de prácticas laborales justas, el apoyo a las comunidades locales, el abastecimiento de ingredientes producidos éticamente, la reducción del desperdicio de alimentos y la implementación de medidas de eficiencia energética. Hacer frente a los desafíos planteados por la pandemia de COVID-19 presenta una oportunidad para que el sector agroalimentario se transforme y sea más resiliente, sostenible y responda a las necesidades cambiantes de los consumidores (Anónimo, 2020).

El sector HoReCa desempeña un papel importante en el sistema alimentario y en la cadena agroalimentaria. Sin embargo, también se asocia con una carga ambiental, social y económica considerable. Las cadenas cortas de suministro de alimentos (SFSC, por sus siglas en inglés) están emergiendo como sistemas locales y sostenibles que tienen como objetivo reducir el número de intermediarios entre los agricultores/productores de alimentos y los consumidores. El concepto de SFSC se alinea con los principios de sostenibilidad, que abarcan

dimensiones económicas, ambientales y sociales. Al integrar las iniciativas a corto plazo en una perspectiva a más largo plazo, el SFSC puede contribuir a un sistema alimentario más sostenible y resiliente. (Jarzębowski et al., 2020). Reducir la huella de carbono de la industria de la restauración y promover cambios en los patrones de consumo son, de hecho, objetivos alcanzables implementando prácticas sostenibles. El proyecto de la UE se centró en el desarrollo de materiales didácticos para la formación profesional en el sector HoReCa. El proyecto tenía como objetivo mejorar la calidad y la eficiencia de los entornos de formación, con especial atención a la mejora de las competencias profesionales y las condiciones de trabajo de los trabajadores de HoReCa. Uno de los objetivos clave era mejorar el conocimiento de las prácticas de inocuidad e higiene de los alimentos entre los trabajadores de HoReCa, contribuyendo en última instancia a la seguridad alimentaria y previniendo la intoxicación alimentaria al abordar las condiciones higiénicas insuficientes en la producción de alimentos. (Yüceer et al., 2023).

A nivel internacional, se presta cada vez más atención a las cadenas cortas de suministro de alimentos como un componente importante de los esfuerzos de sostenibilidad más amplios. La HoReCa sostenible desempeña un papel vital en la promoción de estilos de vida sostenibles al abordar los desafíos asociados con el sistema alimentario. Esto incluye la reducción de la huella de carbono, el apoyo a las economías locales y la mejora del bienestar general de las comunidades. Sin embargo, hay desafíos que deben abordarse para aprovechar plenamente el potencial de la HoReCa sostenible. Estos desafíos pueden incluir garantizar un suministro constante de ingredientes locales y sostenibles, gestionar el desperdicio de alimentos de manera efectiva y educar tanto a los profesionales de la industria como a los consumidores sobre los beneficios y la importancia de las prácticas sostenibles. Para superar estos desafíos, el trabajo futuro debe centrarse en el desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras que apoyen la HoReCa sostenible. Esto puede implicar colaboraciones entre las partes interesadas, como agricultores, proveedores, responsables políticos y consumidores, para crear un sistema alimentario más integrado y sostenible. En este contexto, la participación activa de los clientes es crucial. Al involucrar activamente a los clientes y fomentar su participación en iniciativas de sostenibilidad, las empresas pueden obtener una ventaja competitiva en el mercado. La implementación de sistemas de monitoreo del desempeño puede ayudar a rastrear y evaluar el progreso hacia los objetivos de sostenibilidad, asegurando la mejora continua y la rendición de cuentas. En general, la HoReCa sostenible

tiene un gran potencial para promover estilos de vida sostenibles y contribuir a un futuro más sostenible (Iraldo et al., 2017).

Conclusión

En conclusión, las prácticas sostenibles de HoReCa desempeñan un papel crucial en la promoción de estilos de vida sostenibles. Identificar y abordar los desafíos relacionados con el abastecimiento de ingredientes sostenibles y la gestión del desperdicio de alimentos es esencial para el futuro del sector. Al colaborar e implementar programas de sostenibilidad, el sector HoReCa puede lograr un progreso sustancial hacia el logro de los ODS y el fomento de un futuro más sostenible.

El documento de texto completo se presentó como una presentación oral en el XI Simposio Internacional sobre Tecnologías Alimentarias, que tuvo lugar en Murcia, España, los días 11 y 12 de mayo de 2023, subvencionado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia y la Fundación Séneca de la Región de Murcia.

“El proyecto HORECA está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de los autores y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.”

Referencias:

- Anónimo, 2020. Prospectiva alimentaria sobre el impacto de la COVID-19. <https://www.eitfood.eu/projects/food-foresight>.
- Di Piero, R., Frasnetti, E., Bianchi, L., Bisagni, M., Capri, E., Lamastra, L., 2023. Establecer los objetivos de desarrollo sostenible para los restaurantes y el sector HoReCa italiano. *Sci Total Environ* 855, 158908. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158908>
- Iraldo, F., Testa, F., Lanzini, P., Battaglia, M., 2017. Ecologizar la competitividad de hoteles y restaurantes. *Revista de Desarrollo de Pequeñas Empresas y Empresas* 24(3), 607-628. <https://doi.org/10.1108/jsbed-12-2016-0211>
- Jarzębowski, S., Bourlakis, M., Bezat-Jarzębowska, A., 2020. Las Cadenas Cortas de Suministro de Alimentos (SFSC, por sus siglas en inglés) como sistemas locales y sostenibles. *Sostenibilidad* 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114715>
- Yüceer, M., Pala, Ç., Yaşar, C., Anda, C., Caner, C., 2023. Identificación de las necesidades de los formadores para promover la inocuidad e higiene de los alimentos entre los trabajadores turcos de HoReCa, XI. Simposio Internacional sobre Tecnologías Alimentarias. Murcia, España, p. 59.

MICROBIOTA INTESTINAL Y PROCESADO DE ALIMENTOS

F.A. Tomás-Barberán¹, Carlos J. García¹, Rocío García-Villalba¹ y Juan Miguel Rodríguez-Gómez²

¹ CEBAS-CSIC, Murcia.

² Universidad Complutense, Departamento de Nutrición y Ciencia de Alimentos, Madrid.

La microbiota intestinal humana es el conjunto de microorganismos que encontramos en el aparato digestivo. Juega un papel esencial en el desarrollo del ser humano y se asocia con su estado de salud. El principal factor que afecta a la microbiota del tracto digestivo es la dieta. La estructura del alimento y su composición afectan directamente al desarrollo y el mantenimiento de una microbiota saludable. La relación entre los componentes de alimentos y la microbiota intestinal transcurre en los dos sentidos. Por una parte, los alimentos modulan la composición y función de la microbiota, y ésta modula a su vez los componentes de la dieta a través de un intenso metabolismo bajo unas condiciones anaerobias estrictas como las que se encuentran en el colon. Los metabolitos microbianos pueden ejercer efectos locales en el propio aparato digestivo o en dianas sistémicas una vez absorbidos, pues se absorben mucho mejor que los componentes de los alimentos de los que provienen.

La microbiota intestinal ha sido muy estudiada, por sus funciones metabólicas e inmunológicas que son esenciales para una vida saludable. Se han demostrado correlaciones de la composición y función de la microbiota y de su grado de diversidad con determinadas patologías. Incluso, en algunos casos, se ha demostrado un efecto causal de la microbiota en algunas enfermedades. Estas correlaciones de la microbiota y estado de salud, y la microbiota como causa de patología se han demostrado para enfermedades cardiovasculares (arteriosclerosis, hipertensión arterial), obesidad, diabetes tipo 2, enfermedad de Parkinson y otras enfermedades neurodegenerativas (Tomás-Barberán y Rodríguez-Gómez, 2022).

Es por tanto necesario conocer el efecto que tiene la composición de los alimentos y el tipo de procesado industrial y culinario sobre la microbiota intestinal, pues puede ser un factor de impacto en la misma e indirectamente en la salud.

Interacción de la microbiota intestinal con los aditivos de los alimentos

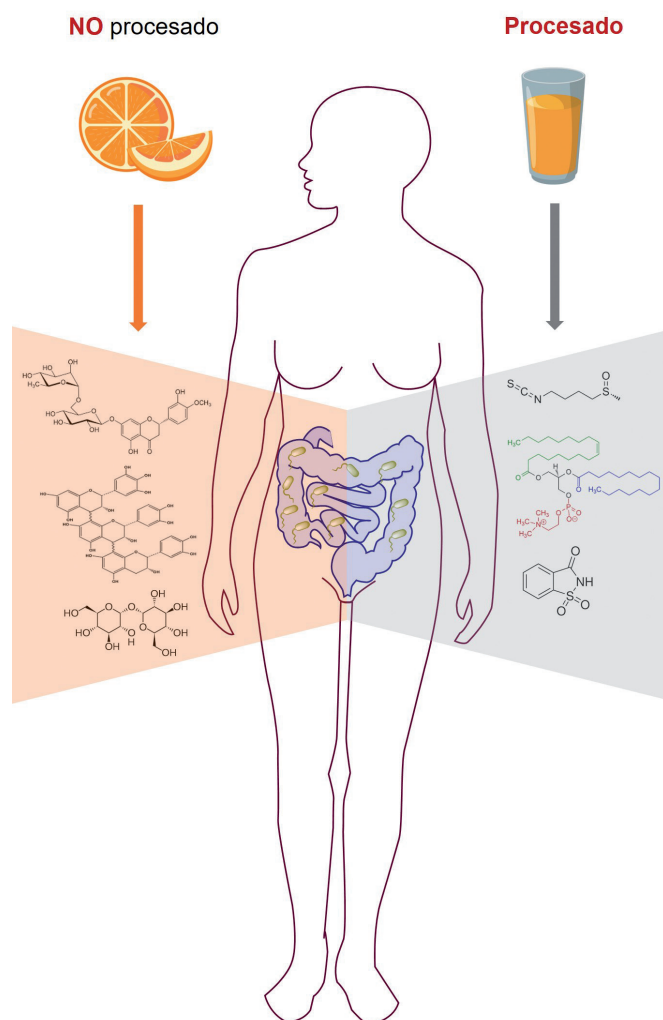
Determinados aditivos de alimentos ejercen diferentes efectos sobre la microbiota intestinal y sus efectos sobre la salud. Cuatro ejemplos de interés incluyen la sal, la trehalosa, los emulgentes y los edulcorantes artificiales.

Una dieta rica en **sal** y con hábitos de estilo de vida occidental, conduce a un aumento en la presión arterial y éste parece estar mediado por la microbiota intestinal (Relman, 2017). Los linfocitos del tipo TH17, que forman parte del sistema inmune intestinal, contribuyen a la hipertensión. Un estudio preclínico ha puesto de manifiesto que una dieta rica en sal afecta al microbioma intestinal de ratones haciendo casi desaparecer los lactobacilos. Cuando se suministran lactobacilos a esos ratones, previene daños autoinmunes inducidos por la sal, al mismo tiempo que previene la hipertensión mediante la modulación de las células TH17. En humanos, la dieta rica en sal también disminuye los lactobacilos e incrementa las células TH17 y la tensión arterial. Este estudio demuestra la relación entre el sistema inmune y las dietas ricas en sal, y destaca que la microbiota intestinal se pudiera utilizar para la lucha contra la hipertensión (Wilk et al., 2017).

La **trehalosa** es un aditivo utilizado en helados, pastas, y carne picada. Se ha visto que la introducción de la trehalosa en la dieta ha coincidido con un aumento en la incidencia de afecciones por *Clostridium difficile*, que se han asociado con su capacidad de metabolizar la trehalosa (Collins et al., 2018).

También, los **emulgentes**, tanto de origen natural, origen biotecnológico o sintéticos, alteran la composición y la función de la microbiota intestinal, potenciando la inflamación intestinal (Chassigny et al., 2017). Los emulgentes naturales y producidos por biotecnología eliminaban alrededor de un 90% de las bacterias viables, promoviendo el crecimiento de patógenos y con un efecto mayor que el de los edulcorantes sintéticos (Miclote et al., 2020). Los efectos observados eran proporcionales a su potencia como emulgente. Estos estudios señalan que los emulgentes deberían ser utilizados con precaución debido a su impacto sobre la microbiota intestinal.

Algunos **edulcorantes artificiales** no-calóricos (sacarina, aspartamo, sucralosa) también tienen un efecto relevante sobre la microbiota intestinal. Inducen la intolerancia a la glucosa en ratones a través de la alteración de su microbiota. Estos efectos metabólicos desaparecen tras un tratamiento a base de antibióticos, lo que indica que la microbiota está implicada. Estos efectos metabólicos negativos se transfieren a ratones libres de gérmenes mediante un trasplante fecal a partir de los ratones que consumían estos edulcorantes, o por microbiota incuba-



da con los edulcorantes artificiales en las condiciones del colon. Este estudio también evidenció la aparición de una disbiosis inducida por los edulcorantes y la intolerancia a la glucosa en humanos sanos. Los edulcorantes inducen un sobrecrecimiento de *Bacteroides* y una disminución de varios Clostridiales (Suez et al., 2014).

Procesado y cocinado afectan a las interacciones

Los tratamientos térmicos, como los que se hacen en el cocinado y en muchos procesados industriales, pueden ejercer efectos relevantes en la interacción del alimento con la microbiota intestinal. Carmody et al (2019) compararon los efectos sobre el microbioma de ratones de una dieta a base de vegetales cocinados frente a los mismos crudos. Se observaron efectos relevantes sobre la microbiota, siendo estos efectos mayores en el caso de la dieta cruda. Los efectos observados tienen que ver con la digestibilidad del almidón en el intestino delgado, ya que este es más digestible si está tratado térmicamente pues induce la gelatinización del mismo lo que favorece la interacción con los enzimas digestivos (Ercolini y Fogliano, 2018). Cuando hay una menor gelatinización, como es el caso la dieta cruda, la cantidad de

carbohidratos que llega al colon para interactuar con la microbiota colónica es mayor.

Sin embargo, el efecto de los tratamientos térmicos depende del tipo de alimento. En algunos casos, como cuando se compara carne roja cruda o cocinada, no se observan diferencias en los efectos sobre la microbiota del colon (Carmody et al., 2019). En otros, como algunos alimentos vegetales ricos en almidón, cuando se comparan boniato crudo y cocinado, se observan efectos relevantes disminuyendo la diversidad y abundancia microbiana con el procesado y aumentando los Bacteroidetes que se caracterizan por su capacidad de degradar carbohidratos en el colon.

En este contexto, los alimentos procesados térmicamente correlacionan con una microbiota menos saludable y peores marcadores de riesgo cardiovascular (Asnicar et al., 2021).

Los factores tecnológicos influyen en la cantidad y la forma en que los constituyentes de alimentos alcanzan el colon. El tamaño de partícula ha sido considerado muy relevante para la digestión de los alimentos y la absorción de nutrientes en el intestino delgado. Se sugirió que un mayor tamaño de partícula llevaría más material al colon para interactuar con la microbiota (Ercolini y Fogliano, 2018). Sin embargo, una reducción del tamaño de partícula ha mostrado también beneficios para la interacción con la microbiota del colon, sobre todo en aquellos componentes que no se absorben en el intestino delgado. Este es el caso de la hesperidina, flavanona mayoritaria del zumo de naranja, que necesita ser hidrolizada por las ramnosidasas de los microorganismos del colon para ser absorbida (Tomás-Navarro et al., 2014). Una disminución del tamaño de partícula incrementa la disponibilidad (accesibilidad) de la hesperidina para interactuar con los microbios del colon facilitando la acción de las ramnosidasas microbianas aumentando la biodisponibilidad (absorción) de la hesperidina que es la aglicona liberada.

Alimentos procesados y ultraprocesados

La clasificación NOVA de alimentos, de acuerdo al grado de procesado, incluye la descripción de alimentos ultra procesados que se consideran no saludables (Monteiro et al., 2017). Los alimentos crudos, o mínimamente procesados, son en general considerados saludables. Por el contrario, los alimentos clasificados como ultra procesados (incluyen alimentos con aditivos para aumentar su vida útil, o aumentar su palatabilidad, aceptación del consumidor o conveniencia) son generalmente considerados perjudiciales para la salud.

Los alimentos ultra procesados incluyen aquellos que han sufrido múltiples procesos físicos, químicos y bio-

lógicos, esencialmente de uso exclusivo en la industria alimentaria. Normalmente contienen aditivos o ingredientes poco saludables (azúcar refinado, aceites hidrogenados, emulgentes, edulcorantes, colorantes y conservantes) que garantizan una vida útil más larga pero que también presentan una mayor migración de contaminantes desde los envases. Hay estudios que asocian el consumo de alimentos ultra procesados con enfermedades como la diabetes tipo 2, aunque los resultados deben de ser confirmados (Sruour et al., 2020). Estudios que comparan la ingesta de alimentos ultra procesados frente a los no procesados podrían también demostrar si hay un impacto relevante de los mismos sobre la microbiota intestinal que pueda afectar a las enfermedades neurodegenerativas afectando al conocido como eje intestino-cerebro (Song et al., 2023).

Sin embargo, hay actualmente evidencias que discuten las clasificaciones de categorías de alimentos como ultra-procesados de NOVA, pues su nivel de procesado, sus características saludables y su naturalidad difieren sustancialmente entre ellos como se ha demostrado recientemente para las barritas de snacks (Sanchez-Siles et al., 2022).

Compuestos de la reacción de Maillard y microbiota

Unos de los más característicos compuestos producidos durante los tratamientos térmicos son los compuestos de la reacción de Maillard. Estos implican reacciones muy complejas entre proteínas y carbohidratos inducidas por tratamientos térmicos y que dan lugar a compuestos pardos conocidos como melanoidinas. Estos pigmentos no se digieren ni se absorben en el intestino delgado y llegan hasta el colon donde se encuentran disponibles para la fermentación por la microbiota. Algunos metabolitos de la fermentación de las melanoidinas son biológicamente activos y pueden afectar a los niveles de población microbiana en el colon. En un estudio pionero, Tuohy et al (2006) evaluaron *in vitro* el efecto de los productos de la reacción de Maillard sobre la microbiota, mostrando que inducían un incremento de bacterias perjudiciales (*Clostridium perfringens/histolyticum*), y una menor cantidad de bifidobacterias y lactobacilos. Por el contrario, un estudio más reciente evaluó la interacción de diferentes melanoidinas de alimentos variados (cereales, bebidas, condimentos, chocolate) sobre la microbiota intestinal *in vitro*. En este caso las melanoidinas favorecieron el crecimiento de bifidobacterias y *Faecalibacterium*, bacterias beneficiosas, y también la producción de metabolitos fenólicos de fermentación (Perez-Burillo et al., 2020). Estas diferencias se pueden deber a las concentraciones usadas y a las condiciones de cultivo. Es por tanto necesario llevar a cabo más

investigación de manera que se defina el papel de los compuestos de reacción de Maillard sobre la microbiota intestinal y finalmente sobre la salud.

Triturado, solubilidad y dispersabilidad en la interacción con los microbios intestinales

Igualmente, el nivel de trituración de los alimentos, como se ha indicado anteriormente, puede afectar a sus interacciones con los microbios intestinales. El grado de trituración de la frambuesa afectó sustancialmente a su interacción con la microbiota colónica, y a la conversión de los taninos de esta fruta en las urolitinas, metabolitos microbianos producidos por bacterias anaerobias del colon. Estos metabolitos microbianos se absorben mucho mejor que los taninos de la frambuesa de los que provienen, y muestra efectos biológicos muy destacados. Cuando se comparó las frambuesas trituradas convencionales con aquellas sometidas a un triturado muy fino, estas últimas indujeron mejores perfiles lipídicos, estado antioxidante, y producción de metabolitos microbianos bioactivos en ratas (Folschki et al., 2019). Sin embargo, cuando se comparó la producción y excreción de urolitinas en humanos al consumir la misma cantidad de fresa fresca o procesada en forma de puré, no se observaron diferencias significativas aunque se detectó una mayor proporción de elágico libre, precursor directo de las urolitinas, en el fruto procesado (Truchado et al., 2012).

En zumos y bebidas de naranja, la disminución del tamaño de partícula de la hesperidina en la nube, o el empleo de agentes dispersantes como la encapsulación en goma arábica favorece la interacción con las bacterias del colon que contienen ramnosidasas y la liberación de la aglicona hesperetina a partir de la hesperidina facilitando su absorción (Tomás-Navarro et al., 2014).

Estos resultados indican que es posible modular la interacción de los componentes de los alimentos con la microbiota intestinal, lo que puede favorecer su actividad y biodisponibilidad, mediante procesos tecnológicos relativamente sencillos. Estos efectos dependen del alimento de que se trate y de los principios activos que se modifican por lo que no se puede generalizar. Sin embargo, supone un campo excelente de investigación e innovación para producir alimentos más eficaces en sus efectos sobre la salud mediados por la microbiota intestinal.

Conclusión

La microbiota intestinal es un factor clave en el mantenimiento de la salud humana y ésta se ve grandemente afectada por los alimentos que ingerimos.

El procesado de alimentos permite hacer mejoras en la interacción de sus componentes con la microbiota intestinal y finalmente en los efectos sobre la salud de dichos alimentos. Sin embargo, también requiere en algunos casos de tratamientos tecnológicos y de la incorporación de aditivos e ingredientes que también pueden afectar de forma negativa o positiva a estas interacciones. Es por tanto necesario conocer estos efectos y utilizarlos para producir alimentos más eficaces y respetuosos con la microbiota intestinal.

Agradecimientos: Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM) (22050/PI/22).

Bibliografía

- Asnicar, F., Berry, S.E., Valdes, A.M., Nguyen, L.H., Piccinno, G., et al. Microbiome connections with host metabolism and habitual diet from 1098 deeply phenotyped individuals. *Nat. Med.* **2021**, *27*, 321–332.
- Carmody, R.V., Bisanz, J.E., Bowen, B.P., Maurice, G.F., Lyalna, S., et al. Cooking shapes the structure and function of the gut microbiome. *Nat. Microbiol.* **2019**, *4*, 2052–2063.
- Chassaing, B., Van de Wiele, T., De Boldt, J., Marzocchi, M., Gewirtz, A.T. Dietary emulsifiers directly alter human microbiota composition and gene expression *ex vivo* potentiating intestinal inflammation. *Gut*, **2017**, *66*, 1414–1424.
- Collins, J., Robinson, C., Janhof, H., Knetsch, C.W., van Leeuwen, H.C., et al. Dietary trehalose enhances virulence of epidemic *Clostridium difficile*. *Nature*, **2018**, *353*, 291–294.
- Ercolini, D., Fogliano, V. Food design to feed human gut microbiota. *J. Agric. Food Chem.* **2018**, *66*, 3754–3758.
- Folschki, B., Juskiewicz, J., Jurgonski, A., Kosmala, M., Milala, J., Zdunczyk, Z., Markowski, J. Grinding levels of raspberry pomace affect intestinal microbial activity, lipid, and glucose metabolism in Wistar rats. *Food Res. Int.* **2019**, *120*, 399–406.
- Miclote, L., de Paepe, K., Rymenans, L., Callewaert, C., Raes, J., Rajkovic, A., Van Camp, J., van de Wiele, T. Dietary emulsifiers alter composition and activity of the human gut microbiota *in vitro*, irrespective of chemical or natural emulsifier origin. *Front. Microbiol.* **2020**, *11*, 577474.
- Monteiro, C.A., Cannon, G., Moubarac, J.C., Bertazzi-Levi, R., Louzada, M.L., Jaime, P.C. The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Publ. Health Nutr.* **2017**, *21*, 5–17.
- Pérez-Burillo, S., Rjakurava, S., Pastoriza, S., Paliy, O., Rufian-Henares, J.A. Bioactivity of food melanoidins is mediated by gut microbiota. *Food Chem.* **2020**, *316*, 126309.
- Relman, D.A. A high-pressure situation for bacteria. *Nature*, **2017**, *551*, 571–571.
- Sanchez-Siles, L.; Roman, S.; Fogliano, V.; Siegrist, M. Naturalness and healthiness in ‘ultra-processed foods’: A multidisciplinary perspective and case study. *Trend Food Sci. Technol.* **2022**, *129*, 667–673.
- Song, Z.; Song, R.; Liu, Y.; Wu, Z.; Zhang, X. Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue. *Food Res. Intl.* **2023**, *167*, 112730.
- Srour, B., Fezen, L.K., Kesse-Guyot, E., Arlés, B., Bebras, C., et al. Ultraprocessed food consumption and risk of type 2 diabetes among participants on the Nutrient-Santé Prospective Cohort. *JAMA Int. Med.* **2020**, *180*, 283–291.
- Suez, J., Korem, T., Zeevi, D., Zilberman-Schapira, G., Thais, C.A., et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature* **2014**, *514*, 181–186.
- Tomás-Barberán, F.A.; Espín, J.C. Effect of food structure and processing on (poly)phenols-gut microbiota interactions and effects on human health. *Ann. Rev. Food Sci. Technol.*, **2019**, *10*, 221–238.
- Tomás-Barberán F.A. and Rodríguez-Gómez, J.M. Interactions of food with the microbiota of the digestive tract. Chapter 3.01. Pp 1-11, Volume 3 of Comprehensive Gut Microbiota (M. Glibetic, Ed.) Elsevier, **2022**. ISBN: 9780128192658. <https://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-819265-8.00084-X>.
- Tomás-Navarro, M.; Vallejo, F.; Borrego, F.; Tomás-Barberán, F.A. Encapsulation and micronization effectively improve orange beverage flavanones bioavailability in humans. *J. Agric. Food Chem.*, **2014**, *62*, 9458–9562.
- Truchado, P.; Larrosa, M.; García-Conesa, M. T.; Cerdá, B.; Vidal-Guevara, M. L.; Tomas-Barberan, F.; Espín, J. C. Strawberry processing does not affect the production and urinary excretion of urolithins, ellagic acid metabolites, in humans. A cross-over study. *J. Agric. Food Chem.* **2012**, *60*, 5749–5754.
- Tuohy, K.M., Hinton, D.J.S., Davies, S.J., Crabbe, M.J.C., Gibson, G.R., Ames, J.M. Metabolism of Maillard reaction products by the human gut microbiota implication for health. *Mol. Nutr. Food Res.* **2006**, *50*, 847–857.
- Wilk, N., Mateus, M.G., Keanney, S.M., Olesen, S.W., Forslund, K., et al., Salt-responsive gut commensal modulates TH17 axis and disease. *Nature*, **2017**, *551*, 585–589.

Proyecto. SUSTAVianFEED. Proyecto financiado por la Unión Europea en el marco de la Convocatoria para la investigación e innovación en el área mediterránea (PRIMA)

SUSTAVianFEED. HACIA UNA AVICULTURA MÁS SOSTENIBLE

*Silvia Martínez-Miró**, *Fuensanta Hernández**, *Caridad Rosique**, *Achille Schiavone***, *Josefa Madrid**

* Universidad de Murcia

** Universidad de Turín

Antecedentes

Se estima que la población mundial alcanzará los 9700 millones de personas en 2050 (Naciones Unidas, 2023), principalmente debido a un notable crecimiento en los países de ingresos bajos y medios. Este aumento demográfico dará lugar a una transición dietética hacia un incremento en el consumo de carne, frutas y verduras, generando así una mayor presión sobre los recursos naturales. Al mismo tiempo, nos enfrentamos un desafío importante relacionado con el cambio climático, donde la ganadería contribuye con un 14,5% de las emisiones totales (incluyendo aire, tierra, suelo, agua y biodiversidad) generadas por el ser humano (FAO, 2023). Esta realidad nos impulsa a abordar la necesidad urgente de transitar hacia un sector agroalimentario más sostenible en el que la producción ganadera juega un papel fundamental. En consonancia con esta perspectiva, la Agenda 2030, a través de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) destaca claramente la necesidad de esta transición para garantizar una dieta saludable para todos, mitigar y adaptarse al cambio climático, al mismo tiempo que protegemos la biodiversidad.

Proyecto

En este contexto y en el marco del Programa de la Unión Europea para la investigación e innovación en el área mediterránea (PRIMA) surge el proyecto “Alternative animal feeds in Mediterranean poultry breeds to obtain sustainable products (SUSTAVianFEED)” en el que la Universidad de Murcia participa a través de dos grupos de investigación: Nutrición y Alimentación Animal E058-02, e Ingeniería Agrícola, Ambiental y de Proyectos E0B9-03.

El objetivo general del proyecto es reducir el impacto ambiental del sector avícola ofreciendo productos de calidad, seguros y asequibles. Para lograrlo, se estudiarán fórmulas nutricionales más sostenibles para la avicultura mediante la sustitución de fuentes proteicas

de alto y negativo impacto ambiental, como la soja, por subproductos del sector agroalimentario, a ser posible regionales o de producción local, y el uso de larvas de insectos, todo ello basado en los principios de economía circular. Además, el proyecto pretende promover la economía, el crecimiento socioeconómico y la resiliencia local de las zonas mediterráneas, mejorar la salud y el bienestar animal. Todo ello con un enfoque participativo y colaborativo de todos los eslabones relevantes de la cadena de producción mediante la metodología “Living Labs”.

Participantes

En el proyecto participan 8 socios, entre los que se encuentran 4 instituciones académicas de educación superior: Universidad de Turín (Italia), Universidad de EGE (Turquía), Instituto Superior Agronómico de Chott Mariem (ISA-CM, Túnez) y Universidad de Murcia (España). Además, también se encuentran 2 empresas murcianas: la Sociedad Cooperativa de transformación 2439 “ALIA”, a su vez coordinador general del proyecto, y la empresa de gestión y coordinación de proyectos industriales de producción de insectos “Entomo Consulting S.L.” Los dos últimos socios participantes son la Fundación italiana Slow Food, cuya filosofía es que todos podamos acceder y disfrutar de una comida buena para el ser humano, respetando su propia cultura y ética y el medioambiente; y la ONG tunecina “Rayhana” que promueve actividades con mujeres y niñas.

Metodología

El proyecto se ha planteado con una duración de 4 años, para lo que se han organizado 5 paquetes de trabajo liderado cada uno de ellos por un socio del proyecto. Los paquetes de trabajo son los siguientes:

1. Dirección, organización y criterios generales del proyecto.

2. Desarrollo de sistemas y programas de alimentación alternativos.
3. Implementación de pilotos para el estudio de los programas de alimentación in vivo.
4. Interacción y retroalimentación de toda la cadena desde productores hasta consumidores.
5. Comunicación y disseminación de los resultados y conclusiones.

Con relación al paquete de trabajo 3, las 4 instituciones académicas y la ONG Rayhana desarrollarán diferentes pruebas piloto con animales en diversas condiciones. La Universidad de Turín e ISA-CM llevarán a cabo una prueba piloto utilizando pollos para la obtención de carne, mientras que, la Universidad de Murcia y Rayhana se centrarán en trabajar con gallina ponedora. Además, ISA-CM realizará una prueba que abarcará tanto gallina ponedora como pollo de carne. En todos los estudios piloto se utilizarán razas de pollo/gallina adaptadas a las condiciones locales de cada región con la finalidad de favorecer la biodiversidad.



Figura 1. Larva entera de *Hermetia illucens* deshidratada proporcionada a los animales del proyecto

En cada piloto se diseñará un programa de alimentación con unos criterios comunes:

- Se utilizará una dieta estándar para cada tipo de animal que constituirá la dieta Control.
- Se formularán dos dietas experimentales, en las que se reducirán los porcentajes de incorporación de ingredientes importados con mayor impacto ambiental (soja y cereales principalmente) y se incorporarán ingredientes alternativos de menor impacto ambiental, como los subproductos agroalimentarios o productos locales. Además, al menos una de las dietas incorporará larva deshidratada de *Hermetia illucens* aprovechando su perfil nutricional rico en proteínas y grasas. Las larvas serán administradas deshidratadas y enteras a los animales (Figura 1).
- Todas las dietas deberán cubrir los requerimientos de los animales en función de las características de la raza y estado fisiológico en el que se encuentran.

Además, en todos los pilotos se llevará a cabo un análisis del ciclo de vida para todas las dietas, con el propósito de evaluar su impacto medioambiental y confirmar la reducción del mismo en al menos un 10%, de las dietas experimentales respecto a la dieta Control. Finalizados los estudios piloto, se realizará el estudio del impacto ambiental en los productos obtenidos (kilo de carne o de masa de huevos, según el caso) en función de la dieta consumida por los animales.

Experimento desarrollado por la Universidad de Murcia

La Universidad de Murcia desarrolla el estudio piloto en las instalaciones que el grupo de investigación de Nutrición Animal tiene para la realización de pruebas experimentales en la Granja Docente Veterinaria.

En el piloto se trabaja con 120 gallinas ponedoras de raza Isazul (Figura 2). raza adaptada a región mediterránea. Los animales llegaron a las instalaciones con 17 semanas de edad y fueron repartidas homogéneamente en 15 corrales provistos de comedero, bebedero, perchas y nidos (Figura 3). Las instalaciones han sido debidamente acondicionadas para el alojamiento de los animales.

Los animales fueron pesados e identificados individualmente administrándose posteriormente las dietas a estudiar. Esta prueba se extenderá durante unas 20 semanas, realizándose controles periódicos con el fin de estudiar:

- Parámetros productivos
- Parámetros de calidad de huevo



Figura 2. Ejemplar de gallina ponedora de raza Isazul utilizada para el estudio de la Universidad de Murcia



Figura 3. Detalle de las instalaciones adaptadas para el alojamiento de las gallinas

- Calidad externa
- Calidad interna
- Perfil nutricional del huevo
- Parámetros de bienestar
- Parámetros de salud intestinal
- Estudio de comportamiento

Este enfoque exhaustivo nos permitirá obtener una información completa de los efectos de las dietas en todos estos aspectos, desde la producción y calidad del huevo hasta el bienestar y la salud intestinal de los animales, asegurando así una evaluación holística y precisa de los resultados del estudio.

Finalmente, y con el fin de incorporar un enfoque participativo de todos los eslabones de la cadena de producción de huevos, a lo largo del desarrollo del proyecto llevaremos a cabo entrevistas y talleres de trabajo en grupos reducidos, involucrando activamente a todos los actores clave, desde productores y distribuidores, hasta fabricantes de piensos, veterinarios y consumidores. Estas interacciones se diseñarán para profundizar en aspectos específicos del proyecto, tales como la búsqueda de ingredientes alternativos para sustituir materias primas importadas, la incorporación de insectos en dietas de gallinas, la exploración de ecotipos específicos de animales adaptados a la región mediterránea, entre otros. Además, consideraremos la posibilidad de incorporar una ecoetiqueta a los productos resultantes, etiqueta que servirá como distintivo visible para infor-

mar al consumidor sobre la elección de productos más respetuosos con el medio ambiente.

En definitiva, este proyecto se alinea de manera significativa con la transición hacia una producción animal más sostenible y consciente del medio ambiente. La esencia fundamental radica en la revalorización de subproductos y productos locales promoviendo la adopción de principios de economía circular. Además, al priorizar la inclusión de insectos en la dieta animal, estamos abarcando una perspectiva innovadora y ecoamigable. Los insectos, siendo una fuente rica en nutrientes y con una huella de carbono considerablemente menor en comparación con fuentes de proteínas convencionales, podrían desempeñar un papel clave en el fomento de sistemas alimentarios más sostenibles. Además, este enfoque no solo contribuye a la mejora ambiental, sino que también promueve la autosuficiencia y la resiliencia a nivel local, donde la utilización de subproductos y productos locales no solo reduce la dependencia de recursos externos, sino que también fortalece las economías locales al generar nuevas oportunidades para agricultores y productores locales.

Referencias

- Naciones unidas. Consultado el 01/12/2023. <https://www.un.org/es/observances/world-population-day>.
- FAO. Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consultado el 01/12/2023 en: <https://www.fao.org/gleam/es/>

PROYECTOS 2023-24 DEL CTNC CON EL INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGIÓN DE MURCIA

Dentro de la modalidad 1, PROYECTOS DE I+D INDEPENDIENTE, de la convocatoria plurianual 2023-24 de ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia destinadas a la realización de actividades de I+D de carácter no económico, cofinanciadas por el FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL FEDER, el

CTNC está desarrollando cinco proyectos: **ET1APLAUSO**, **ET2FRESACAPS**, **ET3OXICLEAN**, **ET4QUITOSAN** y **ET5BIOPRESEV**. Dentro de la modalidad 2, PROGRAMA DE ACTUACIONES NO ECONÓMICAS DE APOYO A LA I+D de la misma convocatoria del Instituto de Fomento de la Región de Murcia, el CTNC está desarrollando el proyecto **DIGISOST**.



Unión Europea



**Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación**

DESARROLLO DE PLÁSTICOS BIOBASADOS Y BIODEGRADABLES PARA ENVASES ACTIVOS ALIMENTARIOS A PARTIR DE MEZCLAS DE INGREDIENTES Y SUSTANCIAS ACTIVAS PROCEDENTES DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES. ET1APLAUSO

Autores: *García Gómez, Presentación¹, Quintín Martínez, David¹, Lorca Salcedo, Francisco¹*

¹Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación – CTNC, Murcia, España.

Contacto: sese@ctnc.es

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 1
Expediente número 2023.08.CT01.000014

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Actualmente, en Europa se generan grandes cantidades de residuos durante los procesos de transformación en las industrias agroalimentarias. Diversas investigaciones han demostrado que estos subproductos alimentarios son una excelente fuente de sustancias bioactivas (como antimicrobianos y antioxidantes) que pueden ser usados como alternativas naturales a los aditivos sintéticos en la producción de alimentos, cosméticos y envases plásticos activos. El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC) en colaboración con el Centro Tecnológico del Calzado y Plástico de la Región de Murcia (CETEC) están desarrollando el proyecto ET1APLAUSO, el cual tiene como objetivo desarrollar una solución innovadora que contribuirá en gran medida a superar los retos del sector agroalimentario mediante la valorización de residuos agroindustriales y el desarrollo de plásticos biobasados, biodegradables y reciclables con adecuadas propiedades para su aplicación en envases flexibles.

METODOLOGÍA

El proyecto tiene una duración de 24 meses, comenzando el 1 de enero de 2023. Durante el primer año de ejecución el CTNC ha utilizado subproductos procedentes de las industrias procesadoras de limón, coliflor, alcachofa, granada, uva y manzana y mediante una extracción acuosa y posterior liofilización ha obtenido extractos con compuestos a priori interesantes, por sus potenciales propiedades antioxidantes y antimicrobianos. El CETEC ha elaborado films con material biodegradable en los que ha incorporado los extractos obtenidos con el objetivo de obtener envases activos. Durante la segunda anualidad del proyecto el CTNC evaluará la capacidad antimicrobiana y antioxidante de estos envases activos y los validará en el procesado y envasado de alimentos refrigerados (figura 1).

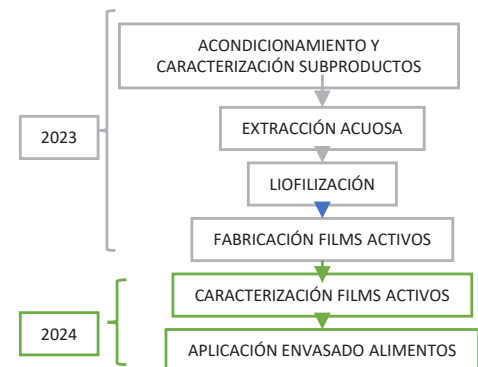


Figura 1. Metodología del proyecto

Tabla 1. Concentración de polifenoles totales en los extractos obtenidos

POLIFENOLES		POLIFENOLES	
EXTRACTO	(mg ac. gálico/kg)	EXTRACTO	(mg ac.gálico/kg)
 Ex. limón	23.906,5 ± 211,8	 Ex. coliflor	187,3 ± 1,02
 Ex. alcachofa	70.587,5 ± 307,2	 Ex. granada	196,24 ± 1,54
 Ex. uva	14.746,9 ± 195,4	 Ex. manzana	4.455,7 ± 16,4

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Se han obtenido y caracterizado 6 extractos con compuestos de interés con potenciales propiedades antimicrobianas y/o antioxidantes (tabla 1).
- Se han desarrollado films con materiales biodegradables en los que se han incorporado los extractos obtenidos con el objetivo de obtener envases activos por sus propiedades antimicrobianas y/o antioxidantes para el envasado de alimentos refrigerados (imagen 1).



Imagen 1. Films biodegradables con extractos funcionales

BIBLIOGRAFÍA

- Jiajia Zheng and Sangwon Suh. Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics. *Nature Climate Change*. 2019. 9, 567. [DOI:10.1038/s41558-019-0493-x](https://doi.org/10.1038/s41558-019-0493-x).
- Coderoni, S. & Perito, M.A. Sustainable consumption in the circular economy. An analysis of consumers' purchase intentions for waste-to-value food. *Journal of Cleaner Production*. 2019. 252, 119870. [doi:10.1016/j.jclepro.2019.119870](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119870)
- Janicka, P., Plotka-Wasyłka, J., Jatkowska, N., Chabowska, A., Fares, M., Andruch, V., Kaykhaii, M., & Gębicki, J. Trends in the new generation of green solvents in extraction processes. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*. 2022. 100670. [doi:10.1016/j.coqsc.2022.100670](https://doi.org/10.1016/j.coqsc.2022.100670)



INVESTIGACIÓN SOBRE ENCAPSULACIÓN Y MICROENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS DE FRESA. ET2FRESACAPS

Autores: García Gómez, Presentación¹, Quintín Martínez, David¹, Lorca Salcedo, Francisco¹
¹**Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación – CTNC, Murcia, España.**

Contacto: sese@ctnc.es

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 1
 Expediente número 2023.08.CT01.000012

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las fresas son alimentos funcionales, que incluyen fibra dietética, vitaminas, minerales y polifenoles, y se caracterizan por ser una fuente de antioxidantes. La mayor parte de la producción de fresa se vende como fruta fresca, pero existe una alternativa para aquella fruta que no se pueda comercializar en el mercado fresco, por eso de los cultivos de fresa se destina un 21% para la transformación industrial de productos derivados, generando corrientes de subproductos ricos en compuestos bioactivos de la fresa y que son tratados como residuos orgánicos. El proyecto ET2FRESACAPS extraerá, conservará y estabilizará mediante encapsulación los compuestos bioactivos de subproducto de fresa mediante la utilización de diferentes tecnologías sostenibles y económicamente viables, otorgando un valor añadido a los subproductos del sector de la fresa para su aplicación en diferentes sectores alimentario y cosmética, como ingredientes naturales deshidratados.

METODOLOGÍA

La fresa no apta para su comercialización es procesada (figura 1) dando como resultado dos corrientes, puré y aquenios. El puré de fresa es tratado para la estabilización de los compuestos activos mediante tratamiento térmico y microondas (Imagen 1). El puré estabilizado por ambas tecnologías se liofiliza para la obtención de un extracto control (CONTROL), extracto encapsulado con ciclodextrina (CD) y extracto encapsulado con maltodextrina (MD) (imagen 2). Se obtienen un total de 6 extractos que son caracterizados a día 0 (gráfica 1).



Imagen 1. Procesado de fresa

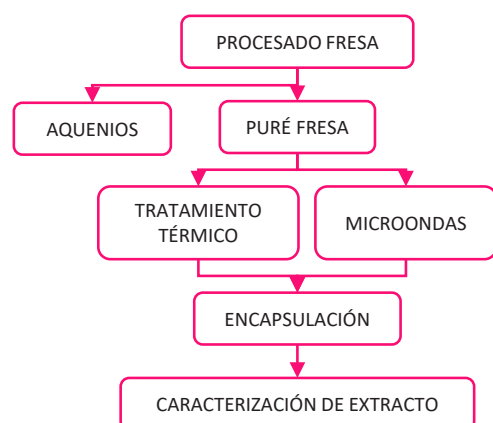
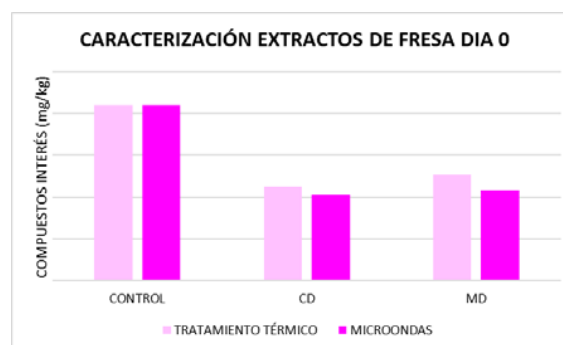


Figura 1. Metodología del proyecto



Imagen 2. Extractos de fresa CONTROL (izq.), CD y MD (dcha.)



Gráfica 1. Caracterización de los extractos obtenidos

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- La aplicación de una técnica de tratamiento térmico o de microondas para la obtención de un puré de fresa, no afecta a la concentración de compuestos de interés en el producto final obtenido.
- La utilización del material encapsulante disminuye la concentración de los compuestos de interés a día 0 debido a que disminuye la proporción de puré de fresa en el extracto.
- Durante el segundo hito del proyecto se realizará el seguimiento de los compuestos de interés en los 6 extractos para validar el uso de los materiales encapsulantes como agentes protectores frente a su oxidación.

BIBLIOGRAFÍA

- Jaroslava Švarc-Gajić, Víctor Cerdà, Sabrina Clavijo, Ruth Suárez, Gökhan Zengin, Aleksandra Cvetanović, Chemical and bioactivity screening of subcritical water extracts of chokeberry (*Aronia melanocarpa*) stems, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Volume 164, 2019, Pages 353-359, ISSN 0731-7085, <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.11.006>.
- Gülce Ertek, Özge Taştan, Taner Baysal, Combined use of vacuum impregnation and encapsulation technologies for phenolic enrichment of strawberries, *Food Chemistry*, Volume 398, 2023, 133853, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133853>.

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE OXIDACIÓN AVANZADA PARA EL TRATAMIENTO DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS EN AGUAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (ET3-OXICLEAN)

Martínez López, Sofía; Bello Moya, Elena Minerva y Ayuso García, Luis Miguel.

Área de Medioambiente del CTNC

Contacto: sofiamartinez@ctnc.es

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO),
Modalidad 1 Expediente número 2023.08.CT01.000006

ANTECEDENTES

- El **REGLAMENTO (UE) 2020/741** relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, que ha comenzado a ser aplicable este 26 de junio de 2023, es de obligado cumplimiento y pretende garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para el riego agrícola.
- En la Región de Murcia, que sufre una **fuerte escasez de agua**, existe una producción agrícola y una **actividad industrial alimentaria** muy importante, actividades con una elevada demanda de agua.
- La **reutilización del agua para riego agrícola**, así como las **fases de recirculación de aguas en el proceso productivo** de la industria de envasado y procesado de alimentos son acciones encaminadas al desarrollo sostenible, pero deben llevarse a cabo bajo garantías de calidad.
- Las aguas residuales generadas por las industrias de envasado o procesamiento de alimentos pueden considerarse fuentes puntuales de **contaminación por compuestos de origen fitosanitario postcosecha**, y las aguas empleadas en procesos de pueden cargarse de estos mismos compuestos, pudiendo comprometer la calidad del producto final.

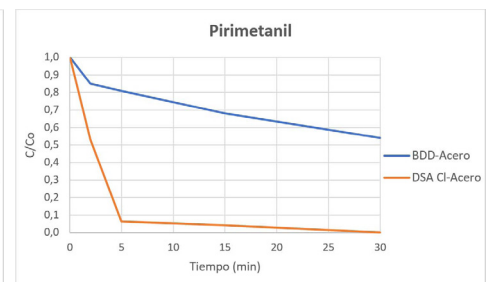
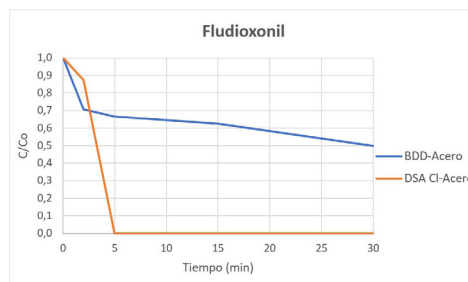
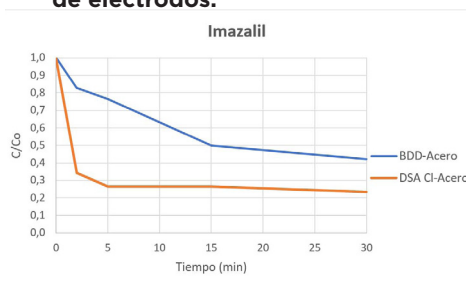


OBJETIVOS

Por un lado, facilitar el cumplimiento de la normativa en cuanto a la reutilización de aguas residuales depuradas procedentes de la industria agroalimentaria, garantizando su calidad microbiológica y la eliminación de contaminantes químicos (fitosanitarios) presentes en ellas. Por otro lado, tratar en línea aguas específicas del proceso de producción de industrias alimentarias que incluyen fases de recirculación que son susceptibles de contaminación por pesticidas, para evitar que estos contaminantes puedan comprometer la calidad final del producto comercial. Para ello, se propone la evaluación y aplicación de dos tecnologías de oxidación avanzada para el tratamiento de estas aguas: la **fotocatálisis** y la **electrooxidación**.

RESULTADOS

- Se ha evaluado la presencia de compuestos de origen fitosanitario (> de 350 materias activas) en las aguas residuales de diversas industrias agroalimentarias. A continuación, se detallan los compuestos detectados con mayor frecuencia en las aguas residuales generadas en la industria de cítricos:
- | Fungicidas | Insecticidas |
|-------------|---------------|
| Imazalil | Spirotetramat |
| Pirimetanil | Piriproxifeno |
| Tiabendazol | Hexitiazox |
| Fludioxonil | |
- Se han llevado a cabo ensayos mediante electrooxidación con aguas reales para determinar la efectividad de esta tecnología en el tratamiento de aguas con contaminantes de origen fitosanitario, evaluando diversas combinaciones de electrodos.



PRÓXIMOS PASOS

Se evaluarán nuevas combinaciones de electrodos, y se determinará si existe o no la formación de productos de degradación tras la aplicación de los procesos de oxidación avanzada en la oxidación de los pesticidas.

Más información en www.ctnc.es, +34 968389011, ctnc@ctnc.es



Obtención de quitosano fúngico a partir de la valorización de subproductos agroalimentarios generados en la Región de Murcia: Validación en uso alimentario y materiales sostenibles. ET4QUITOSAN

Elena Minerva Bello Moya, Sofía Martínez López y Luis Miguel Ayuso García
 Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, Murcia, España
 Contacto: ayuso@ctnc.es

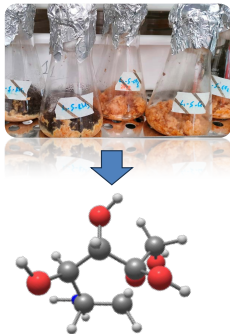
Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 1
 Expediente número 2023.08.CT01.000019

ANTECEDENTES

- ET4QUITOSAN es un proyecto colaborativo entre los Centros Tecnológicos CTNC y CETEM
- El quitosano es un polímero natural, bio-basado, biodegradable y no tóxico muy valioso por sus aplicaciones en medicina, agricultura, bioplásticos y, en el caso de este proyecto, alimentación y adhesivos.
- El sector de transformados vegetales genera gran cantidad de residuos vegetales (corteza, hojas, tallos, hollejos) que carecen de valor comercial pero que contienen componentes de interés, como fibra, antioxidantes, azúcares y vitaminas, que pueden ser recuperados y utilizados por la propia industria alimentaria, o como materia prima en el desarrollo de productos y aplicaciones en otros ámbitos: cosmética, biomateriales, biocombustibles, farmacia, etc.



OBJETIVOS



- El objetivo principal del proyecto ET4QUITOSAN consiste en producir y purificar quitosano a través del cultivo de hongos productores mediante la utilización como sustrato de diferentes subproductos procedentes del sector alimentario de la Región de Murcia, con la intención final de validar su uso en distintas aplicaciones dentro del sector del mueble y alimentación.
- Obtener productos de alto valor a partir de residuos vegetales del sector alimentario de la Región de Murcia:
 - Fibra alimentaria: Para el desarrollo de nuevos alimentos.
 - Quitosano: Para el desarrollo de adhesivos sostenibles, recubrimientos para alimentos y aditivos nutricionales.

RESULTADOS

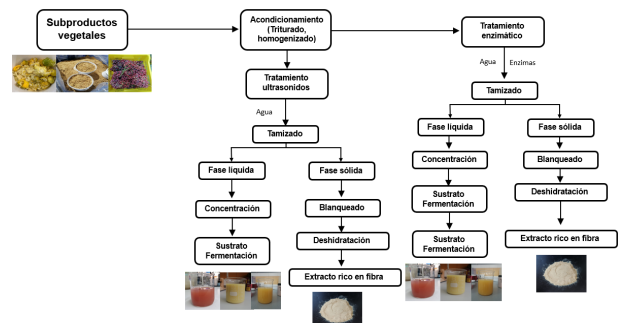
Se han caracterizado y utilizado diferentes restos vegetales (melocotón, limón, uva, manzana, etc.) para la obtención de sustratos con un perfil adecuado para los procesos de fermentación con microorganismos específicos orientados a la producción de quitosano.

El diagrama de flujo muestra algunos de los tratamientos que se han llevado a cabo aplicando tecnologías de hidrólisis, ultrasonidos y tratamientos mecánicos y térmicos para la obtención de las fases (líquida y sólida) y a partir de estas los extractos ricos en fibra y los sustratos de fermentación

SUBPRODUCTO DE UVA		Análisis físico-químico	
Análisis nutricional		pH	4,21
Fibra alimentaria (g/100g)	0,5	Humedad (%)	79,4
Ácidos grasos saturados (g/100g)	< 0,1	Materia seca (%)	20,6
Azúcares totales (g/100g)	15,5	Cenizas totales (%)	0,7
Azúcares específicos (g/100g):		Materia orgánica (%)	19,9
- Fructosa	9,10	Carbono orgánico total (%)	11,54
- Glucosa	9,40	Relación C/N	115,4
- Maltosa	< 0,03	Relación N/P	4,44
- Sacarosa	< 0,03	Poliifenoles totales (mg/Kg)	621,1
Cloruro sódico (g/100g)	< 0,0125		
Grasa (g/100g)	0,2		
Hidratos de carbono (g/100g)	18,6		
Proteínas (g/100g)	0,6		
Nitrógeno total Kjeldahl (g/100g)	0,10		
Fósforo (g/100g)	0,0225		
Valor energético (kcal/100g)	80		
Valor energético (kJ/100g)	338		
Fósforo (mg/100g)	22,5		
		Análisis de metales pesados	
		- Cadmio (mg/Kg)	< 0,008
		- Arsénico (mg/Kg)	< 0,1
		- Mercurio (mg/Kg)	0,011
		- Cromo (mg/Kg)	< 0,05
		- Níquel (mg/Kg)	< 0,05

EXTRACTO FIBRA DE MANZANA	
Humedad (%)	1.4 – 2.1
Cenizas (%)	0.6 – 1.2
Fibra alimentaria (g/100g)	45.6 – 58.9
Ácidos grasos saturados (g/100g)	1.4 – 6.7
Azúcares totales (g/100g)	3.4 – 8.5
Cloruro sódico (g/100g)	0.01 – 0.04
Grasa (g/100g)	8.8 – 10.8
Hidratos de carbono (g/100g)	18.6 – 34.0
Proteínas (g/100g)	4.8 – 5.3
Valor energético (kcal/100g)	320 - 346
Valor energético (kJ/100g)	1320 - 1445

EXTRACTO FIBRA DE LIMÓN	
Humedad (%)	5.4 – 7.4
Cenizas (%)	3.5 – 5.2
Fibra alimentaria (g/100g)	52.0 – 62.2
Ácidos grasos saturados (g/100g)	0.2 – 0.3
Azúcares totales (g/100g)	8.4 – 12.3
Cloruro sódico (g/100g)	0.05 – 0.15
Grasa (g/100g)	1.2 – 1.8
Hidratos de carbono (g/100g)	28.6 – 30.7
Proteínas (g/100g)	5.7 – 6.2
Valor energético (kcal/100g)	230 - 265
Valor energético (kJ/100g)	1080 - 1150



Más información en www.ctnc.es, +34 968389011, ctnc@ctnc.es



“Una manera de hacer Europa”
 Fondo Europeo de Desarrollo Regional



CARACTERIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCONSERVANTES MEDIANTE EL USO DE FERMENTADORES ETSBIOPRESERV

Francisco José Cervantes, Silvia Balbastre, Patricia Sánchez, Ana Martínez-Abarca, Isabel Manzano, Rebeca Vidal, José Fernández (jfernandez@ctnc.es). Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, CTNC. Calle Concordia s/n, 30500, Molina de Segura, Murcia.

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 1
Expediente número 2023.08.CT01.000002

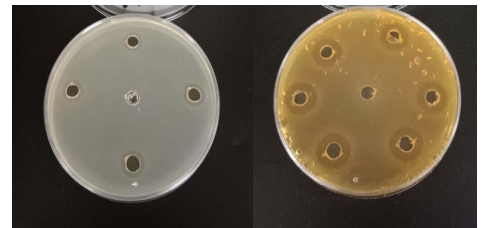
INTRODUCCIÓN

El proyecto BIOPRESERV fue concebido como respuesta a un problema sectorial que presenta el uso de conservantes artificiales para la elaboración de alimentos procesados con una esperanza de vida útil suficientemente elevada para permitir llegar a mercados externos con las suficientes garantías de calidad y seguridad alimentaria.

Con la realización de este proyecto se pretenden encontrar bioconservantes capaces de aportar seguridad alimentaria a los alimentos. Con el fin de ayudar al sector de los alimentos funcionales, aportando soluciones a sus problemas de conservación.

El objetivo del proyecto es la búsqueda de bacteriocinas para su aplicación en la industria alimentaria.

Los resultados obtenidos tras un año de investigación, se describen a continuación.



ACTIVIDADES

Búsqueda bibliográfica de compuestos bioactivos con capacidad antimicrobiana, procedentes de fuentes naturales. Se realizó un estudio bibliográfico para recabar información sobre las distintas bacterias presentes en diferentes fuentes naturales, que pudieran ser susceptibles de ser utilizados como probióticos o prebióticos, por su capacidad antimicrobiana. La búsqueda concluyó con la selección de las bacterias lácticas y estreptococos como principales productores.

Búsqueda bibliográfica de BAL productoras de bacteriocinas. Se realizó un estudio bibliográfico sobre diferentes especies de bacterias lácticas productoras de bacteriocinas y su hábitat natural, para poder ser aisladas y cultivadas de una manera sencilla.

Utilización de matrices cárnicas y lácteas para el aislamiento de BAL. Una vez seleccionados las fuentes naturales, en este caso de origen animal, como pueden ser leche y carne o entrañas de animales, tratamos de aislar bacterias lácticas de ellas, haciendo cultivos en medios específicos. Las matrices estudiadas fueron: recortes de carne ternera, distintas vísceras de cabrito y leche cruda de cabra.

Utilización de matrices vegetales para el aislamiento de BAL. Las matrices vegetales estudiadas pimiento congelado, brócoli natural, higos, alcachofas y diferentes fermentados vegetales.

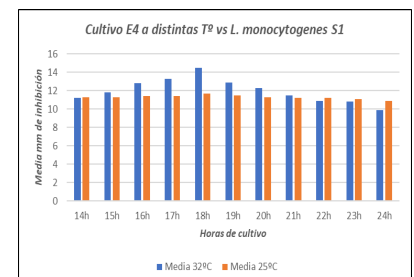
Medida de la capacidad antimicrobiana. En una primera fase del estudio de la capacidad antimicrobiana se realizaron antibiogramas, es decir de un primer screening en placa Petri, mediante la aparición de halos de inhibición de la capacidad antimicrobiana de los extractos obtenidos mediante la filtración de los cultivos. Los microorganismos diana elegidos para estas pruebas fueron *Listeria monocytogenes* y *Clostridium perfringens*.

Estudios de estabilidad de la actividad antimicrobiana frente a factores de Tª y pH. Los extractos sometidos fueron sometidos a cambios de temperatura y pH, para comprobar si mantienen o no sus propiedades y si éstas son perdurables en el tiempo. Se concluyó que a temperaturas superiores a 70°C durante tiempos superiores a 20 minutos, los extractos pierden eficacia.

RESULTADOS

Las conclusiones obtenidas tras el primer año de estudio son:

- Tanto en matrices vegetales como animales es posible el aislamiento de bacteria lácticas productoras de bacteriocinas.
- De momento, el género *Enterococcus* ha predominado en el aislamiento de bacterias productoras de los péptidos antimicrobianos.
- Se han encontrado diferencias en la actividad de los extractos respecto a las cepas de *Listeria* empleadas para el screening.
- Se han encontrado diferencias en la actividad de los extractos en cultivos sometidos a diferentes temperaturas y recolectados en distintas horas.



Más información en www.ctnc.es, +34 968389011, ctnc@ctnc.es



HERRAMIENTAS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR AGROALIMENTARIO. DIGISOST

Martínez Sanmartín, Angel y Gálvez Caravaca, Francisco José
OTRI, Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, Murcia, España
Contacto: angel@ctnc.es

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 2
Expediente número 2023.08.CT02.000003

OBJETIVO

Hacer llegar al sector alimentario de la Región de Murcia el importante desafío que es la transición hacia una economía digital aplicándola a todas las fases de la empresa para crear un tejido industrial más eficiente sin olvidar nunca la sostenibilidad del mismo.

ACTIVIDADES



- 1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO PARA LA REGIÓN DE MURCIA.** Concentrar datos sobre líneas de trabajo en digitalización del sector, Procesado de la información: proyectos innovadores, patentes y artículos científicos, así como empresas relacionadas.
- 2. ADQUISICIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.** Symposium Internacional de Tecnologías Alimentarias más seis webinars / workshops, Acciones de colaboración con SEIMED: casos de éxito, Asistencia a eventos y a Centros de investigación a nivel nacional e internacional, Revista CTCAlimentacion, Búsqueda de Sinergias y Colaboraciones.
- 3. INFORME EVALUACIÓN SOBRE LEGISLACIÓN ALIMENTARIA.** Actualización de Fuentes: BOE, DOUE, etc., Recopilación y análisis de información, Elaboración de informe, Difusión interna en CTNC.

RESULTADOS

- Durante 2023 se han recopilado **252 resultados para la temática de Digitalización, siendo 40 trasladados al sector por su mayor impacto:** Se han utilizado 59 palabras clave entre las que se encuentran industria 4.0; seguridad digital; foodtech y; procesos alimentarios inteligentes. La información ha sido lanzada en 25 boletines con la etiqueta de Digitalización. Se trabaja en incrementar la información disponible con revisión de los informes publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en la actividad del Observatorio de Digitalización del Sector Agroalimentario, así como la búsqueda a través de la consolidación de startups y el desarrollo de proyectos. En el ámbito de la Economía Circular son numerosos los resultados alcanzados, superando los 350 y con más de 200 trasladados al sector, que apoyan la mayor implementación de la sostenibilidad en el sector agroalimentario en los últimos años.
- En mayo 2023 se celebró el **XI Symposium Internacional de Tecnologías Alimentarias, incluyendo la temática de sostenibilidad en uno de sus bloques y la digitalización de una forma transversal:** más de 300 técnicos del sector conocen las líneas de trabajo más novedosas a nivel internacional. También se han celebrado varios workshops y webinars.
- Se han mantenido reuniones y encuentros de ámbito internacional logrando la participación de empresas regionales y el propio CTNC en consorcios para propuestas del programa Horizonte Europa: **más de 5 propuestas colaborativas vigentes.** Colaboración SEIMED CTNC reforzada y ampliación con CONECTADOS CON EUROPA.
- Asistencia a reuniones sectoriales y eventos relevantes como Alibetopías 2023, así como visitas a centros de referencia para el sector agroalimentario, para captación de conocimiento e impulso a las colaboraciones.
- Mensualmente se han lanzado boletines informativos que han recogido un total de **128 novedades legislativas publicadas en 2023.**



Más información en www.ctnc.es, +34 968389011, ctnc@ctnc.es



Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean products, with Agronomic evolution, nutRitionally enriched, Traditional) products

NEWSLETTER N°6 JANUARY 2024



The main purpose of the MEDISMART project is the development of a new commercial segment, fresh and processed, of citrus products more coherent with the actual market requests, in terms of service, sustainability and healthy contents.



MEDISMART project started in October 2020, through the COVID 19 pandemic and this pandemic affected on the project activities, especially at the beginning of the project, mainly in the physical events and meetings, delay in the receiving of samples from some partners, etc. The coordinator asked for an extension of 6 months to conclude with success the project that was approved by Prima Authority, being the end of the project 31st march 2024.

MEDISMART coordinator and all the project members are deeply grateful to PRIMA officers who collaborated with the team through the project period as well as invited the Egyptian PRIMA projects PIs to join the Prima Capitalization workshop.

CONSORTIUM



COLLABORATOR



EU FUNDING

The PRIMA programme is supported and funded under Horizon 2020, the Framework European Union's Programme for Research and Innovation



Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean products, with Agronomic evolution, nutRitionally enriched, Traditional) products

TECHNOLOGICAL ACTIVITIES






Use of innovative processing technology (HPP, MW and US) to obtain a new segment of stable products having very high-quality properties (optimization of processing conditions, P, t, sensory & consumer and shelf-life studies).

When the conventional and innovative technologies were compared for the orange juice and smoothie citrus products it can be concluded:

- Traditional thermal technology showed the highest levels of hydroxymethyl furfural.
- HPP processed juice showed the lowest shelf life, after 93 days of storage at 4°C the samples of orange juice with pulp showed growing in mesophilic aerobics microorganism.
- ASEPTIC TECHNOLOGY is the selected technology for the production at industrial scale for citrus product. Disadvantages of the HPP are: batch technology, high investment cost and short shelf life. In the case of traditional heat treatment and US technologies affected negative in the sensorial colour parameter, degradation of C vitamin and higher levels of hydroxymethyl furfural in citrus products compared with aseptic processing technology.



Valorization of all industrial wastes in order to extract, using green procedures, bio-functional molecules

<p>Leader: AMC + UCP & NRC</p>  <p>Task 5.1</p> <p>Characterization of wastes from the citrus industry.</p>	<p>Leader: NRC + UCP & AMC</p>  <p>Task 5.2</p> <p>Green production of biofunctional molecules/extracts from citrus wastes</p>	<p>Leader: UCP + NRC, SSICA & AMC</p>  <p>Task 5.3</p> <p>Chemical characterization of biofunctional molecules/extracts</p>	<p>Leader: UCP + AMC & NRC</p>  <p>Task 5.4</p> <p><i>In vitro</i> characterization of biological activities & bioavailability of biofunctional molecules/extracts</p>	<p>Leader: NRC + SSICA, UCP & AMC</p>  <p>Task 5.5</p> <p>Application and proof of concept of the biofunctional molecules/extracts.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean products, with Agronomic evolution, nutRitionally enriched, Traditional) products

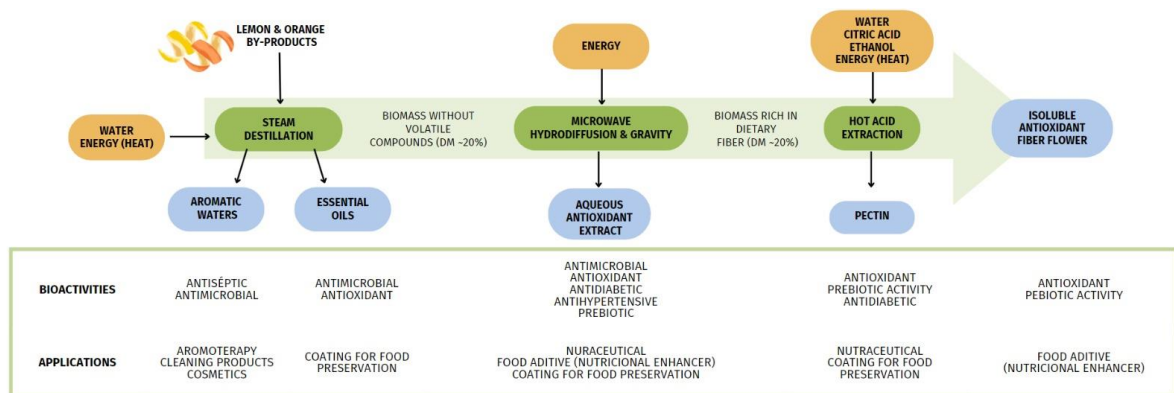
TECHNOLOGICAL ACTIVITIES

Valorization of all industrial wastes in order to extract, using green procedures, bio-functional molecules

The main side-streams upcycled in MEDISMART project were:

- Orange peels from the supermarket juice squeezer
- Orange cloudy from the industrial juice factory
- Lemon cloudy from the industrial juice factory
- Non-compliant Lemons
- Grapefruit peels
- Mandarin peels
- Lemon peels

A multi-component extraction approach was employed for the orange peels from the supermarket juice squeezer and the non-compliant lemons to obtain different bioactive ingredients from the same by-product and achieve the zero-waste concept.



From this integrative valorisation was obtained the following ingredients:

- Aromatic waters
- Essential Oil
- Polyphenol-rich Extracts
- Pectin
- Antioxidant Fiber flour

The ingredients developed were used in several applications to prove the industrial potential of the upcycled ingredients from citrus waste. The following applications should be highlighted:

- ✓ Nutritional enhancement of meat products with lemon upcycled food ingredients. The incorporation of lemon dietary fiber (LDF) and lemon phenolic extract (LPC) recovered from lemon by-products in mortadellas, a type of sausage.
- ✓ Incorporation of lemon/orange extracts recovered from citrus cloudy in juices.

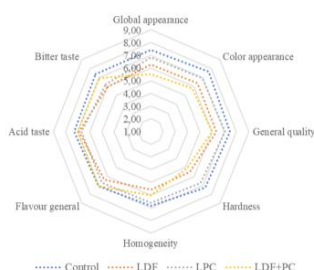


Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean products, with Agronomic evolution, nutRitionally enriched, Traditional) products

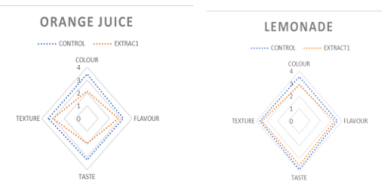
TECHNOLOGICAL ACTIVITIES

Valorization of all industrial wastes in order to extract, using green procedures, bio-functional molecules

The sensorial analysis of mortadellas reformulated with lemon by-products have a very good acceptance by the panellists.



Orange Juice
Lemonade
With Extract orange (left) and control (right)
With Extract lemon (left) and control (right)



Microencapsulation



To identify the encapsulation method able to produce capsules with a better efficiency to retain the functional extracts during gelling in an aqueous environment as well as a low tendency to pack during storage period, several polymeric blends have been tested.

Beads obtained with Na-alginate and starch gave the best performances suitable for example in enriched snack a development of which is under study.



Fresh lemon microcapsules



Dried lemon and orange microcapsules

Heating tests on dried beads (30 min at 180° and 230°C) have been conducted in order to simulate their use in baked products.

Results showed no losses in functional molecules content (only browning).





Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean products, with Agronomic evolution, nutRitionally enriched, Traditional) products

TECHNOLOGICAL ACTIVITIES

Topical creams of skin application

NRC Egyptian team has developed topical creams for skin application to treat various skin conditions. All formulations were loaded with various volatile oils and extracts coming from citrus waste. Based on nanotechnology, the citrus waste volatile oils and extracts were successfully encapsulated in biodegradable nanoparticles and nano-vesicles. All oils and extracts were released from the nanosystems in a suitable manner giving a clue for enhanced bioavailability. All the developed systems showed pseudoplastic shear thinning behaviour which is suitable for topical application.

Figure A: Lemon volatile oil and mandarin extract were loaded in nanovesicular gel as a combinational therapy to treat wounds.

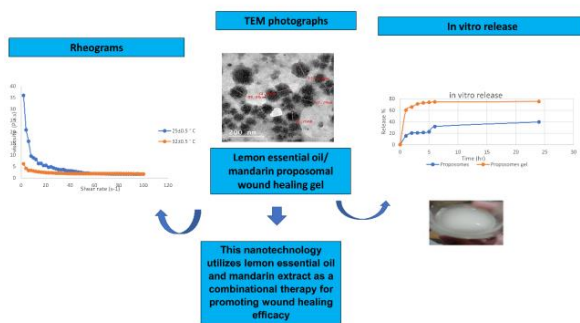
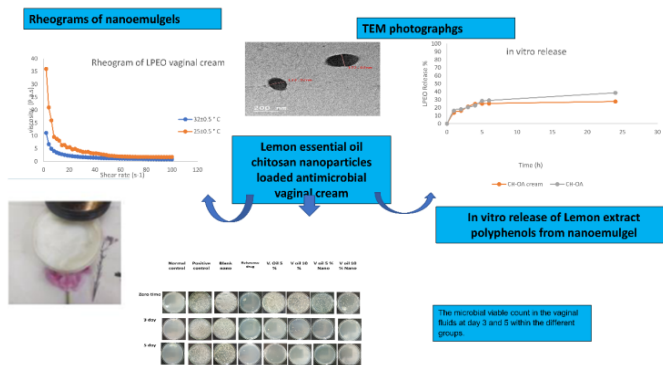


Figure B: Orange volatile oil and grape fruit extract are loaded in nanoparticles loaded in cream to treat photoaging.

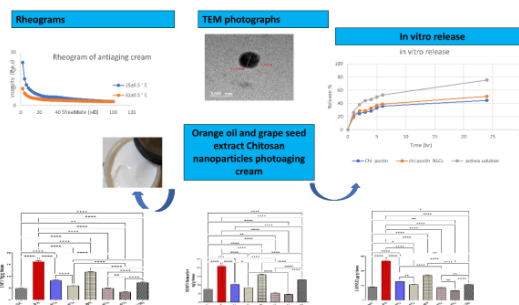


Figure C: Lemon volatile oil is loaded in biodegradable nanoparticles which were loaded in creams intended for vaginal delivery for treatment of candida infection.



Co-funded by
the European Union

PROYECTO ERASMUS+: “GOODFOOD – EDUCATION TO BECOME RESPONSIBLE FOOD CONSUMERS”

GOODFOOD es un Proyecto Europeo ERASMUS+ (2021-2024) que reúne a diversos organismos de investigación, académicos y colegios de enseñanza secundaria de España, Grecia, e Italia. El CEBAS- CSIC (<http://www.cebas.csic.es>) coordina el proyecto, liderado por la Dra. María-Teresa García Conesa y la Dra. Rocío García Villalba (Grupo de Calidad, Seguridad y Bioactividad de Alimentos Vegetales). También participan las instituciones PRISMA (www.prismanet.gr), Euracademy Association (www.euracademy.org), CNR-IBE (www.cnr.it) y MAIEUTIKÉ (www.maieutike.net), así como los alumnos y profesores del IES Monte Miravete (Torreaguera, Murcia, España), General Lyceum of Rafina (Rafina, Grecia) y Ginori Conti HS (Florence, Italia).

nuestro medioambiente como consumidores. Los profesores y estudiantes de educación secundaria son los encargados de poner en práctica las actividades desarrolladas mediante proyectos escolares llevados a cabo por los alumnos. En el desarrollo de dichos proyectos se aplicarán protocolos de educación STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Maths*) promoviendo la colaboración de profesores de los distintos ámbitos con el desarrollo creativo de los alumnos.



Integrantes del Proyecto GOODFOOD en el CEBAS.



Investigadores, profesores y alumnos trabajando en el Proyecto GOODFOOD.



Preparando actividades de laboratorio con los profesores.

Nuestro principal objetivo es desarrollar la metodología y unidades de aprendizaje para impulsar la relevancia y necesidad de entender y elegir el consumo de alimentos saludables y sostenibles, y promocionar el interés e interacción respetuosa con

Con este proyecto pretendemos incrementar la conciencia sobre un consumo sostenible que englobe el conocimiento sobre el impacto de la producción de los alimentos en el medio ambiente, así como la necesidad de consumir una dieta balanceada y saludable que ayude a frenar las enfermedades cardiometabólicas asociadas a una dieta y estilo de vida alejados de los tradicionalmente atribuidos al mundo Mediterráneo.

Durante el proyecto, se realizarán, además de las actividades y proyectos escolares, diferentes reuniones de trabajo entre los participantes, talleres y presentaciones a otros centros, cursos y actividades de diseminación varias que contribuirán a extender la información y los resultados obtenidos en este proyecto a otros grupos escolares y/o organizaciones con interés en el desarrollo y promoción de la alimentación sostenible y saludable. Esperamos que el progreso en esta dirección contribuirá de forma importante a combatir el cambio climático y a mejorar nuestra salud y bienestar.

Toda la información sobre el proyecto puede consultarse en la web: <https://goodfoodeplus.cebas.csic.es/>

iNetWater

iWATERMAP, con título 'Hojas de ruta de innovación de tecnología del agua', es uno de los proyectos financiados por el programa Interreg Europe donde ha participado la Región de Murcia de la mano de la Fundación Clúster Agroalimentario de la Región de Murcia-AGROFOOD, con sede en Molina de Segura, que fue aprobado en 2018 y finalizó en mayo 2023 con la implementación de su Plan de Acción.

Esta sección iNetWater es una de las actuaciones planificadas para la mejora de la internacionalización del sector del agua.

El Plan de Acción de la Región de Murcia ha estado en marcha desde el año 2021, cuando empezó la Segunda Fase del proyecto con la implementación de las actividades planificadas.

1. MEJORA DE LA MASA CRÍTICA

Se plantearon acciones que incluyeron Transferencia Tecnológica “Agua en la Industria Agroalimentaria” y Programas de Ayudas dirigidas al sector Agroalimentario y del Ciclo del Agua (áreas de especialización RIS3Mur para 2014-2020 y actual 2021-2027).

ACCIONES PRINCIPALES:

- *Cheque innovación sostenibilidad empresarial*
- *Área de transferencia de tecnología “agua en la industria agroalimentaria”. Vigilancia tecnológica.*

2. MEJORA DEL CAPITAL HUMANO, FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

Se programaron sesiones para la capacitación de técnicos de Formación Profesional, desde la concienciación hasta cursos especialistas relacionados con el agua, impartidos por técnicos de empresas, y que, finalmente, estuvieron apoyados por Jornadas de Puertas Abiertas.

ACCIONES PRINCIPALES:

- *Jornadas de sostenibilidad y economía circular*
- *Infoday del agua en el sector agroalimentario*

3. MEJORA DE LA INTERNACIONALIZACIÓN

Se llevaron a cabo actuaciones que incluyeron la creación de una red internacional en temas de agua, desde esta sección titulada “iNetWater” en la revista CTC Alimentación que edita el CTNC, y la presencia de un Blo-

que titulado “Tecnologías Hidráulicas en el Sector Alimentario” en eventos como Murcia Food Brokerage Event 2023 y el XI Symposium Internacional sobre Tecnologías Alimentarias.

ACCIÓN PRINCIPAL:

- *Punto de encuentro iNetWater*

En mayo del año pasado quedó completada la implementación de estas actividades del Plan de Acción de la Región de Murcia, permaneciendo en el tiempo esta sección iNetWater en la revista CTC Alimentación para agrupar temas relacionados con la tecnología del agua y dar a conocer los datos de contacto de empresas, investigadores, etc. (stakeholder CTNC).

Es destacable la actual colaboración entre la Dirección General del Agua de la CARM con el CTNC y AGROFOOD para abordar propuestas en programas de financiación europea, como es Horizonte Europa. En todo caso, desde CTNC se lleva colaborando con ESAMUR varios años para corroborar la calidad de las aguas regeneradas destinadas a riego agrícola en la Comunidad. Miguel Ayuso, coordinador del Área de Medio Ambiente del CTNC es el responsable de realizar los trabajos a escala real gracias al Convenio renovado anualmente. Se trata de estudios con los que se evalúa la situación de la reutilización agrícola de aguas regeneradas tal y como se está llevando a cabo en la actualidad, trabajando en numerosos escenarios tanto en el número de depuradoras como de explotaciones agrícolas estudiadas y contemplando diferentes aspectos de la reutilización: agrónomicos, ambientales, sanitarios, normativas, riesgos, etc.

iWATERMAP se ha centrado en mejorar las políticas de innovación en el sector de la tecnología del agua, ayudando a aumentar la masa crítica de ecosistemas de innovación en las regiones socias en este sector. En la Región de Murcia se ha trabajado en poner en marcha diferentes acciones con la implicación de todo el personal relacionado, logrando el éxito en el intercambio de información y el impulso a la innovación en el sector del agua vinculado al agroalimentario, pilar estratégico de nuestra economía y tejido empresarial.

Más información en la web del proyecto www.interregeurope.eu/iwatermap/, así como en la web del clúster AGROFOOD www.agrofoodmurcia.com/. Si lo prefiere contacte con la responsable, Ana Belén Morales ana.morales@agrofoodmurcia.com

iWATERMAP

Interreg Europe

iWATERMAP

planes de innovación tecnológica
y objetivos para mejorar las políticas
que favorezcan el desarrollo
de la masa crítica
de los ecosistemas de innovación
en el sector de la tecnología del agua

www.interregeurope.eu/iwatermap



La Región de Murcia: caso de éxito en gestión hídrica

Un proyecto de cooperación interregional para
mejorar las políticas de innovación.

Socios del proyecto

Wetsus, Centro Europeo de Excelencia para Tecnologías de Agua Sostenibles (NL)
CREA Hydro&Energy, z.s. (CZ) Región de Creta (EL)
[Fundación Clúster Agroalimentario de la Región de Murcia \(AGROFOOD\)](#) (ES)
Universidad Técnica de Riga (RTU) (LV)
Ministerio de Educación y Ciencia de Letonia (MoES) (LV)
Provincia de Friesland (NL)
Universidad de Minho (Uminho) (PT)
Agencia de Desarrollo Regional del Noroeste de Rumanía (RO)



C/Concordia, s/n
Molina de Segura - MURCIA
www.agrofoodmurcia.com



European Union
European Regional
Development Fund



HRS TRABAJA A LA VANGUARDIA DE LA TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO TÉRMICO

Durante más de 40 años, los equipos y sistemas de HRS Heat Exchangers se han utilizado en sectores como HEVAC, elaboración de alimentos, productos químicos y farmacéuticos, industrias de tratamiento de agua y energía, transformación de residuos en energía y protección del medio ambiente.

Soluciones

Con nuestras innovaciones patentadas y soluciones de intercambiadores de calor para la industria, aplicamos nuestro conocimiento y experiencia para ayudar a nuestros clientes a consumir menos energía, generar menos residuos, aumentar la calidad de sus productos e incrementar la productividad.

Mercados y aplicaciones

- **Alimentación:** Zumos, bebidas, salsas, lácteos, postres, purés de frutas, frutas enteras, catering, comida preparada.
- **Industria:** Química, petroquímica, polímeros, calentamiento, enfriamiento, condensación, cristalización, evaporación, recuperación de energía.
- **Medioambiental:** Aguas residuales, concentración de residuos medioambientales, evaporación, lodos y fangos.
- **Pasteurización.**
- **Bioenergía:** Bioetanol, biodiesel, biogás, cogeneración.

Disponemos de un amplio catálogo de intercambiadores de calor y productos relacionados entre los que se encuentran intercambiadores de calor de tubo corrugado, de camisa y tubos, de superficie rascada, de placas con junta o soldadura, junto con bombas de pistón higiénicas, llenadoras asépticas y paquetes CIP. Diseñamos y fabricamos reactores en batch, evaporadores, calentadores y muchas otras unidades ensambladas que se basan en nuestros productos de intercambiadores de calor. Para más información, consulte los catálogos de HRS en su web: <https://www.hrs-heatexchangers.com/es/acerca-de-hrs/>

Presencia global

HRS ofrece a nuestros clientes un soporte global, gracias a nuestra capacidad de fabricación en Europa y Asia, así como a las oficinas de ventas y diseño técnico en España, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, India, Malasia, Australia y Nueva Zelanda.

Marcas

HRS Serie DTI, HRS Serie Unicus, HRS Serie DTA, HRS Serie DTR, HRS Serie F, HRS Serie G, HRS Serie K, HRS Serie MI, HRS Serie MR, HRS Serie AS

Casos de estudio

Los sistemas de evaporación se han aplicado desde hace más de un siglo. Se utilizan para concentrar un fluido, evaporando uno o más de sus componentes volátiles presentes y son habituales en varios sectores industriales, como la industria química, alimentaria y ambiental, entre otras.

HRS es un proveedor de soluciones de transferencia térmica con más de cuarenta años de experiencia y los sistemas de evaporación son una parte integral de la gama de soluciones de proceso que ofrecemos. Hay diferentes tipos de sistemas de evaporación, y la configuración final dependerá de la aplicación. HRS cuenta con un amplio rango de intercambiadores de calor, la mayoría de los cuales se pueden usar para la evaporación, lo que nos permite ofrecer soluciones para muchas aplicaciones diferentes.

Lo que diferencia a HRS de otros proveedores de tecnología de evaporación es su evaporador de superficie rascada Unicus, que permite una mayor concentración, en comparación con las técnicas tradicionales de evaporación. La combinación de evaporadores Unicus con otros tipos, dentro del mismo proceso de evaporación, coloca a HRS en una posición sólida para tratar una amplia variedad de productos y concentraciones. Nuestros sistemas de evaporación siempre aplican la optimización energética.

Planta de evaporación de aguas residuales con recirculación forzada

El Evaporador de Recirculación Forzada (FRE) fue uno de los primeros sistemas que HRS diseñó. En una planta FRE, el producto se calienta bajo presión a una temperatura superior a su punto de ebullición. Al salir del evaporador, el producto se introduce en un tanque de separación instantánea (flash), donde la presión es reducida. Debido a esta presión reducida, parte del producto es flasheado en forma de vapor. El vapor obtenido se recupera, condensándolo en un intercambiador de calor.

El producto se recircula a alta velocidad de flujo a través del evaporador de tubo corrugado, con una bomba centrífuga. La

combinación de alta velocidad y la corrugación crean niveles elevados de turbulencia, consiguiendo un alto nivel de transferencia térmica y buena resistencia contra la suciedad. Debido al rendimiento mejorado obtenido con los tubos corrugados, HRS opta por este tipo de evaporador, frente a los evaporadores de tubo liso, en los sistemas FRE.

Para productos de baja a media viscosidad que presentan riesgo de incrustaciones, se recomienda el evaporador de tubo corrugado. El vapor evaporado se condensa y almacena en un tanque de condensado.

Una bomba de vacío se puede conectar al tanque de condensado para controlar la presión de evaporación en el tanque de separación de vapor/líquido. Normalmente, el vapor condensado evaporado se usa para pre-calentar el producto entrante antes de incorporarse al sistema FRE.

Beneficios de la superficie rascada en la evaporación de aguas residuales de alta viscosidad

El intercambiador de calor de superficie rascada Unicus ha sido desarrollado para ofrecer una transferencia térmica eficiente para fluidos viscosos con alto riesgo de ensuciamiento. Estos riesgos aparecen también en las plantas de evaporación: a medida que los productos presentan más su viscosidad, la posibilidad de ensuciamiento aumenta. Por esta razón, los evaporadores tradicionales de tubo, placa o tipo película descendente tienen limitaciones para la concentración. Con la tecnología Unicus, los niveles de concentración pueden llevarse mucho más lejos. La acción de rascado mantiene los tubos de evaporación constantemente limpios y los elementos de rascado actúan como dispositivos de mezcla estáticos, manteniendo altas tasas de transferencia térmica, a pesar de las viscosidades crecientes.

Como el evaporador Unicus es un intercambiador de calor multitubo, al agregar más tubos podemos obtener más área de transferencia térmica que con cualquier otra tecnología de superficie rascada. Los evaporadores Unicus son ideales concentradores finales situados al final de las instalaciones de evaporación convencionales. La instalación de un evaporador Unicus antes de un secador puede mejorar el rendimiento global de las plantas de dos maneras:

- Con el Unicus puedes obtener concentraciones de sólidos más elevadas. Esto reduce la necesidad de más secadores, consiguiendo una instalación más compacta (menor inversión de capital).



- El coste operativo de eliminar agua con un evaporador Unicus es menor que eliminar el agua en un proceso de secado.

Sistemas de descarga de líquido cero (ZLD)

Los sistemas de descarga líquido cero (ZLD) eliminan los flujos de desechos líquidos de las plantas industriales y los transforman en un líquido más limpio y con subproductos sólidos aprovechables que pueden venderse o reutilizarse.

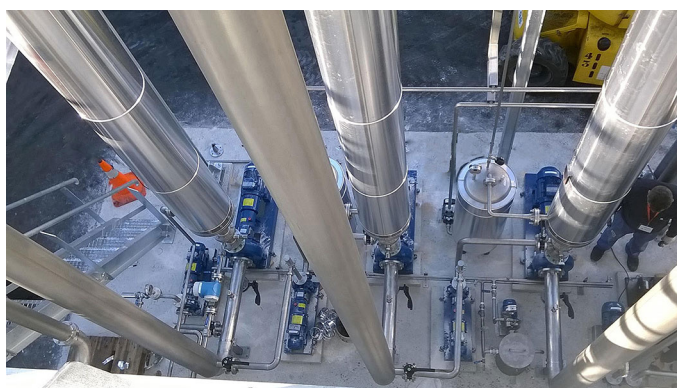
Cada sistema se diseña a medida, determinado por un análisis detallado de los flujos de aguas y desechos, teniendo en cuenta factores como:

- los niveles de contaminación, composición y productos químicos presentes en el agua
- los caudales de líquidos
- los estándares de pureza requeridos para el condensado obtenido.

Esta información es esencial para la eficiencia de la solución, ya que el calcio, el amonio y algunas sales de metales pesados son difíciles de cristalizar por evaporación y requieren que se incorporen otras técnicas de tratamiento en el diseño general del sistema.

Para el tratamiento de desechos complejos con alto contenido salino, HRS propone como solución un sistema HRS ZLD que comienza utilizando la evaporación multi-efecto para concentrar el flujo de residuos, obteniendo una solución con elevados niveles de sal, muy cerca del punto de saturación. Esta solución es posteriormente enfriada para promover la formación de cristales de sal. La cristalización adicional se produce en tanques de cristalización especialmente diseñados, con separación de los cristales. Una capa sobrenadante de solución concentrada permanece tras esta etapa y se devuelve al segundo evaporador para su reprocesamiento.

Tanto la evaporación como los pasos de enfriamiento generan un elevado nivel de ensuciamiento de producto en el interior del equipo, por lo que los evaporadores de superficie rascada de la Serie HRS Unicus se utilizan para mantener la eficiencia térmica y eliminar los ensuciamientos, a medida que se producen con la evaporación. El resultado es un proceso eficiente que puede funcionar en continuo, sin precisar tiempo de inactividad programado.



Si quieres conocer más visita su web <https://www.hrs-heatexchangers.com/es> o contacta con Francisco Hernández (paco.hernandez@hrs-he.com). Tlf: +34 968 676 157 - info@hrs-he.com



WATER, ENERGY & CLIMATE CHANGE

Integrated Solutions to Build a Water Positive Future

Del 4 al 6 de marzo de 2024, en Madrid

Expertos de todo el mundo tienen una cita en WEX Global, uno de los eventos más importantes del panorama internacional del sector hídrico y energético.

Cita ineludible para los expertos de ambos sectores, tal y como

lo demuestran las cifras de anteriores ediciones: 18 encuentros que han logrado reunir a miles de expertos procedentes de más de 50 países en torno a miles de mesas redondas, bien como ponentes, bien como espectadores.

Más información en la web del evento: <https://wex-global.com/>



Congreso AEAS 2024

Del 5 al 7 de junio de 2024, en Castellón

La Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) celebrará la XXXVII edición de su Congreso. Se trata de un foro de encuentro, a nivel nacional, de profesionales, empresas e instituciones para el debate y transferencia de conocimientos de aquellos aspectos que suscitan mayor interés relacionados con el ciclo integral del agua urbana. El evento tendrá lugar junto con el **Salón Tecnológico del Agua**, donde las empresas más representativas del sector –públicas, privadas o mixtas– mostrarán su actividad y expondrán sus últimas novedades.

Más información en la web del evento: <https://www.aeas.es/jornadas-y-eventos/congresos-aeas>

CTNC tiene amplia experiencia en evaluación y reutilización de agua regenerada gracias a su Convenio con la Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (ESAMUR). Si desea información para un uso eficiente de sus recursos hídricos póngase en contacto con nosotros. Más información: Área de Medio Ambiente del CTNC. Miguel Ayuso (ayuso@ctnc.es) y Sofía Martínez (sofiamartinez@ctnc.es)

Noticias breves



Funded by
the European Union

Reunión en Murcia de los socios del proyecto ERASMUS+ HORECA-FS

El proyecto “Strategies to improve the qualification of Hotel Restaurant Catering staff on food safety and hygiene practices” HORECA-FS coordinado por la Universidad Slovenska Polnohospodarska Univerzita V Nitre de Eslovaquia y con socios la Universidad Canakkale Onsekiz Mart Universitesi de Turquía, The Polish Farm Advisory and Training Centre de Polonia, ISEKI-Food Association de Austria y el CTNC de España tiene como objetivo principal aumentar los conocimientos de los trabajadores del sector HORECA en relación con las prácticas de higiene y seguridad alimentaria.

Entre los días 17 y 18 de Octubre 2023 se celebró en el Impact Hub Vienna de Viena la cuarta reunión del consorcio organizada por ISEKI Food Association. En esta reunión se examinó el desarrollo del proyecto, la gestión técnica y administrativa, las actividades de comunicación, web del proyecto, plataforma de aprendizaje electrónico, boletines electrónicos, etc., así como el estado de los módulos de formación, actividades formativas, eventos multiplicadores, etc. EL CTNC es responsable del módulo de Operaciones de Seguridad Alimentaria en el Sector HORECA.

Las herramientas y estrategias que se desarrollarán en este proyecto permitirán adquirir nuevas competencias profesionales,



sociales e interculturales, gracias a la comparación con otros formadores europeos, habilidades interpersonales en nuevos contextos de trabajo; sensibilización intercultural y europea; conocimientos lingüísticos relacionados con el idioma hablado en el país de acogida y/o inglés, habilidades TIC derivadas del uso de herramientas digitales y multimedia.



ISEKI-FOOD
ASSOCIATION



Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación

GRUPO OPERATIVO DIGFOOD

El CTNC trabaja, en la actualidad, en la digitalización a través de distintos ejes de investigación. Entre ellos el proyecto GO DIGFOOD respaldado por distintas empresas de ámbito regional que desarrollará hasta 2025 una potente herramienta de control de la calidad, seguridad alimentaria, optimización de los recursos y trazabilidad aplicable al sector agrario y alimentario para la digitalización y control instantáneo de alimentos, ingredientes y mezclas. Un objetivo que permitirá a las empresas aumentar la sostenibilidad del sector agroalimentario disminuyendo la pérdida de alimentos al asegurar la reducción de mermas debido a problemas con la calidad y seguridad alimentaria.

El pasado 30 de noviembre tuvo lugar una reunión de seguimiento para exponer los resultados a los socios y marcar el ritmo de trabajo para cumplir con los plazos y disponer este inicio de año de los modelos cuantitativos a validar por los socios técnicos. El socio Agrupal trabaja para transferir la difusión de resultados al sector, pero especialmente a través de sus asociados, y está previsto organizar un taller con la colaboración de CTNC y Chemometric Brain, que tuvo que ser aplazado en el mes de diciembre.



El 'GO DIGFOOD' está financiado dentro de las ayudas a las operaciones para el "Apoyo para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", correspondientes a la medida 16.1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020. 4ª Convocatoria del año 2021.



"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"

REUNIÓN EN MURCIA DE LOS SOCIOS DEL PROYECTO "GOODFOOD" - 1er Training Course for Secondary School Teachers -



Los días del 4 al 8 de septiembre (2023) se celebró en Murcia el curso desarrollado por los partners del proyecto GOODFOOD destinado a los profesores de los colegios IES Monte Miravete (Torreaguera, Murcia, España), 1st Rafina School (Rafina, Grecia) y Ginori Conti HS (Florencia, Italia). El curso se impartió en la biblioteca y laboratorios del colegio Monte Miravete con una última jornada de reunión y discusión general en el CEBAS-CSIC.

El objetivo principal del curso ha sido el de presentar a los profesores participantes el proyecto en si mismo, la página web (<https://goodfoodeplus.cebas.csic.es>) y todo el material ya disponible para desarrollar los proyectos escolares: metodología de aprendizaje, temas de trabajo y unidades de aprendizaje conteniendo las diferentes secciones de los proyectos (orientación, conceptualización, investigación, conclusiones y discusión) y las actividades específicas y herramientas a utilizar (kahoots, juegos, actividades de laboratorio, aplicaciones digitales). Con todas estas herramientas los colegios desarrollaran



sus proyectos de investigación con los alumnos a lo largo del curso 2023-2024.

El final de los proyectos incluirá la elaboración por parte de los alumnos de recetas saludables y sostenibles y la presentación de sus trabajos mediante videos y slogans que entraran en una competición al final del proyecto (Conferencia Final, 2024, Atenas - Grecia).

DIEZ INVESTIGADORES DE LA UPCT EN LA LISTA DE CIENTÍFICOS MÁS CITADOS EN 2022

En la base de datos de Scopus, entre el 2% de autores más citados en su trayectoria aparecen seis profesores de la UPCT

La Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) cuenta con diez investigadores en el 'ranking' de los científicos más citados en 2022, una clasificación anual que acaba de actualizar la californiana Stanford University y que recoge al 2% de autores del mundo cuyos trabajos académicos tienen mayor impacto.

En la clasificación de investigadores que cosecharon un mayor número de citas bibliográficas el año pasado aparecen, en este orden, los profesores de la UPCT Juan Gabriel Cegarra, Toribio Fernández, Emma García Meca, Carmelo Reverte, José Alberto Acosta, Pablo Bielza, Raúl Zornoza, José Pérez Pérez, Juan Luis García Guirao y José Luis Gómez Tornero, que imparten docencia en la Facultad de Ciencias de la Empresa y en las Escuelas de Industriales, Agrónomos y Telecomunicaciones.

El grupo de expertos que ha realizado el estudio, liderado por el investigador de Stanford John P.A. Ioannidis, también ha actualizado el 'ranking' de los investigadores más citados a lo largo de

toda su trayectoria. En la élite científica del 2% más mencionado aparecen seis científicos de la UPCT: Toribio Fernández, José Pérez Pérez, Francisco Artés Calero, María Dolores Bermúdez, Joaquín Zueco y José Luis Gómez Tornero.

El listado se ha elaborado analizando la base de datos Scopus de autores de todo el mundo y utiliza, para elaborar las dos clasificaciones con hasta 200.000 investigadores, "un indicador compuesto basado en distintas métricas: citas recibidas, índice H, índice Hm de Schreiber ajustado por coautorías y citas de artículos en diferentes posiciones de autoría", explica el investigador de la UPCT Carmelo Reverte.

Más info: <https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/btchxktzyw/6>

Fuente: <https://cartagenadiario.es/diez-investigadores-de-la-upct-en-la-lista-de-cientificos-mas-citados-en-2022/>

MIEL DE CALIDAD: IDENTIFICACIÓN DE SU ORIGEN BOTÁNICO

El precio de mercado de la miel, sustancia natural muy apreciada en alimentación, está relacionado con su origen botánico. La miel denominada como monofloral, esto es, que proviene del néctar de una única especie vegetal, presenta por lo general sabor y aroma más definido y característico que la multifloral, y se cotiza mejor, por lo que a veces se han dado fraudes y puede requerirse algún procedimiento para su diferenciación. La autenticidad del origen botánico del producto se ha hecho tradicionalmente por análisis del polen que contiene, una vía bien establecida pero que requiere tiempo y personal experimentado. Por otra parte, se han propuesto una diversidad de procedimientos químico-analíticos, la mayoría cromatográficos, que también permiten dilucidar la cuestión del origen, si bien suelen requerir tratamientos más o menos complicados y, en algunos casos, instrumentación sofisticada. Una de las posibilidades más interesantes es la determinación de algunos de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) que se encuentran en el producto a comercializar, ya que varios de ellos se consideran "marcadores florales" directamente relacionados con el origen botánico del néctar.

Recientemente, un equipo de investigación de la Universidad de Murcia liderado por la Profesora Pilar Viñas ha estudiado la presencia de VOCs en mieles de once diferentes orígenes botánicos poniendo a punto un procedimiento cromatográfico de gases acoplado a espectrometría de masas (GC-MS) para su cuantificación. La novedad e interés de esta investigación publicada en la revista *Molecules*, en la que se usa instrumentación habitual hoy en día en los laboratorios analíticos, se encuentra en la medida directa de los marcadores florales sin necesidad de emplear disolventes orgánicos ya que no se requiere un tratamiento de muestra. Como los autores demuestran, basta una sencilla separación de los VOCs mediante microextracción en



fase sólida desde espacio de cabeza (HS-SPME) metodología económica y disponible en todos los laboratorios, antes de la introducción en el cromatógrafo. Los autores han desarrollado un modelo quimiométrico basado en análisis no dirigido para el tratamiento de los datos que permite la clasificación del origen botánico de la miel con un nivel de seguridad muy superior al 90%. Los detalles se encuentran en la publicación mencionada (A. Castell, N. Arroyo-Manzanares, Y. Guerrero-Núñez, N. Campillo y P. Viñas, *Molecules* 2023, 28, 4297 doi: 10.3390/molecules28114297)

Información sobre procedimientos diversos para otras determinaciones analíticas de interés siguiendo metodologías similares pueden verse en la página web del Grupo: <http://www.um.es/aim>

Proyecto Erasmus+ DROP

El uno de septiembre de 2023 comenzó el proyecto **“L'eau une richesse à préserver, les enjeux de l'eau dans les entreprises agroalimentaires”** con acrónimo DROP aprobado por la Agencia Erasmus+ de Francia.

Según la UNESCO, para producir un huevo se necesitan 135l de agua, para 1 l de leche se necesitan 1.000 l de agua, y se necesitan hasta 5.000 litros para producir 1 kg de arroz. Frente a este derroche, la eficiencia hídrica de las distintas producciones debe proporcionar un uso más inteligente del agua de proceso con tres objetivos:

- Racionalizar el consumo
- Reducir las emisiones de contaminantes.
- Revalorizar el agua perdida.

Coordinado por ARIA NOUVELLE-AQUITAINE de Francia cuenta con los siguientes socios: ASS BRET ENTREPRISES AGROALIMENTAIRES de Francia, Associazione Clust-ER Agroalimentare de Italia y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación de España.

El proyecto DROP pretende iniciar una cooperación entre asociaciones de empresarios para actuar sobre los recursos hídricos y poder recuperar agua y minimizar las pérdidas. El principal objetivo es apoyar a las empresas agroalimentarias europeas en su transición medioambiental y, más concretamente, mediante



el intercambio de prácticas y conocimientos para garantizar su sostenibilidad preservando los recursos hídricos.

El proyecto debería permitir a las empresas encontrar formas de

- Ahorro de agua en su línea de producción
- Limitar las extracciones de agua del entorno natural
- Optimizar el consumo de agua (proceso, limpieza...)
- Reducir la contaminación con tratamientos de agua sostenibles
- Buscar soluciones adecuadas evitando la transferencia de impactos (por ejemplo, inversión destinada a reducir el consumo de agua, pero consumiendo más energía)

electromain

electrónica industrial

Soluciones de principio a fin

En Electromain somos expertos en la automatización de la industria.

Contamos con un equipo humano compuesto por profesionales altamente cualificados.

Ofrecemos a nuestros clientes un servicio integral:

Venta de material para la automatización industrial, Asesoramiento técnico y formación.

Todo ello con la garantía de la mejor calidad, como lo asegura nuestra certificación ISO 9001.

TODO EN AUTOMATISMO INDUSTRIAL

Distribuidor de:

Central Murcia
 Polígono Industrial El Tapiado
 C/ La Conserva, 5/N • 30500 Molina de Segura (Murcia)
 Telf. **968 389 005** • Fax 968 611 100
 electromain@electromain.com
 www.electromain.com

Delegación Almería
 Parque Industrial El Real
 C/ Mojana, 5 • 04628 Antas (Almería)
 Telf. **950 393 188** • Fax 950 390 264
 antas@electromain.com
 www.electromain.com



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

GRUPO DE POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

Pº Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. Murcia. España



19º CURSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y PROCESADO MÍNIMO HORTOFRUTÍCOLA EN LA UPCT

La 19ª edición del consolidado Título propio de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) **Curso Internacional de Tecnología Postcosecha y Procesado Mínimo Hortofrutícola** se celebrará de manera **semipresencial** en 2024. Tendrá una duración de 45 horas, de las que 30 tendrán un contenido teórico que se podrán realizar online al ritmo que cada participante necesite desde mayo a octubre. Las otras 15 horas serán presenciales los días 16 y 17 de mayo de 2024, correspondiendo con visitas técnicas a empresas del sector y talleres prácticos demostrativos que se impartirán en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la UPCT. Se dispondrá también de tiempo para realizar 'networking'. Está dirigido por el Dr. Francisco Artés Hernández y la Dra. Perla Gómez Di Marco, del Grupo de Postrecolección y Refrigeración (GPR-UPCT) y del Instituto de Biotecnología Vegetal (IBV-UPCT). Se prevé la participación de unos 70 asistentes procedentes de varios países.

Contará con el apoyo del sector industrial mediante el patrocinio de relevantes empresas como **Productos Citrosol SA, Decco Ibérica Postcosecha SAU, Agrofresh, Sensitech Inc., MSC- Mediterranean Shipping Company SA, Maf Roda SL, Primafrío SL, Ilerfred SL y SPE-3 S.L. Portal Postcosecha**. El Curso será impartido por 43 profesores, investigadores y especialistas de 228 acreditadas universidades / centros de investigación / o destacadas empresas internacionales de **Estados Unidos, Argentina, Chile, México, Brasil, Holanda, Italia y España**.

Entre los temas a tratar, con gran contenido práctico, se encuentran la manipulación y almacenamiento de productos

hortofrutícolas, instalaciones y equipos, envases, desinfección, calidad y seguridad alimentaria y el transporte. También se abordará la elaboración y acondicionamiento de productos vegetales mínimamente procesados en fresco o de la "Cuarta Gama" de la alimentación, listos para consumir, con sus últimas innovaciones incluyendo la gestión del agua.

El Curso se ha constituido en un **foro de excelencia profesional, tanto empresarial como docente, orientado a formar técnicos y gestores de empresas, profesionales, investigadores y estudiantes de ingenierías, licenciaturas, grados, másteres y doctorados de Europa e Iberoamérica**. Más de 1.500 participantes de todo el mundo se han titulado en las ediciones precedentes, donde más de un 75% han sido profesionales del sector dada su marcada orientación empresarial, valorándolo como excelente según los informes de calidad. Constituye una buena oportunidad para adquirir, consolidar y reforzar conocimientos esenciales y de inmediata aplicación sobre las técnicas usuales e innovadoras para optimizar la manipulación y elaboración de los productos hortofrutícolas enteros y mínimamente procesados, así como de su comportamiento tecnológico y metabólico.

Web: <http://eventos.upct.es/go/19cursopostcosecha>

Video promocional <https://media.upct.es/videos/?vim=MjQxMDU=>

Información del Director del Curso: <https://personas.upct.es/perfil/fr.artes-hdez>

Más información: gpostref@upct.es



Universidad Politécnica de Cartagena

19º CURSO SEMIPRESENCIAL EN



TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y PROCESADO MÍNIMO





1 de mayo a 31 de octubre de 2024. ETSIA-UPCT. España



stay fresh with innovation



DECCO



We Grow Confidence™



MSC



ilerfred



MAF RODA
AGROBOTIC
Visionary engineering



SENSITECH



PrimaFrio



Postcosecha
FRUTAS, HORTALIZAS Y ORNAMENTALES



El futuro de los alimentos: Soluciones tecnológicas alimentarias sostenibles - Anuga Foodtech2024. Colonia, 19-22 de marzo

Anuga FoodTec es una de las principales ferias internacionales para la industria de procesamiento de alimentos y bebidas. Cubre todos los aspectos de la producción de alimentos y bebidas, desde la tecnología de procesos, la tecnología de envasado y la seguridad alimentaria hasta la digitalización y la logística.

En el marco de la **Red Enterprise Europe Network**, el Instituto de Fomento de la Región de Murcia INFO coorganiza este **encuentro empresarial** para establecer nuevas colaboraciones y explorar nuevas innovaciones en la industria, con expertos y clientes potenciales para abrir nuevos mercados y oportunidades de negocio.

Se ofrecerán también seminarios, talleres y presentaciones de expertos que brindarán conocimientos y perspectivas sobre las mejores prácticas, los cambios normativos y los desafíos emergentes en el sector de procesamiento de alimentos.

Desde SEIMED, el INFO, te ayuda a preparar tu participación en el encuentro para sacarle el máximo rendimiento a tu visita a la Feria.

Dirigido a empresas activas en el sector de la tecnología alimentaria en los segmentos de: automatización, digitalización, medio ambiente y energía, llenado y envasado, intralogística, tratamiento, seguridad y análisis, ciencia y alimentación para mascotas...

MÁS INFORMACIÓN Y REGISTRO:

El futuro de los alimentos – Soluciones tecnológicas alimentarias sostenibles - Bienvenido a Anuga Food Tec (b2match.io)
 Instituto de Fomento de la Región de Murcia
 Victoria Díaz Pacheco
 victoria.diaz@info.carm.es
 T 968 35 78 49

TESIS DOCTORAL: EXTRACCIÓN SOSTENIBLE DE COMPUESTOS BIOACTIVOS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE CÍTRICOS, ALCACHOFA Y GRANADA

Francisco Lorca Salcedo, investigador del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, defendió el pasado 23 de noviembre de 2023 su tesis doctoral titulada “Extracción sostenible de compuestos bioactivos a partir de subproductos de la industria transformadora de cítricos, alcachofa y granada”

La tesis doctoral ha estudiado la revalorización de los residuos de la industria de cítricos, alcachofa y granada, que son los que se generan en mayor cantidad en la Región de Murcia, mediante el desarrollo de procesos de extracción alternativos a los tradicionales, para la obtención de compuestos de interés. Se han desarrollado procesos de extracción como resultado de la investigación utilizando diferentes tecnologías sostenibles, como tratamientos con enzimas, ultrasonidos, fluidos subcríticos y procesos de adsorción-desorción, para la obtención de compuestos de bioactivos. Los extractos y compuestos obtenidos a partir de los residuos pueden ser utilizados en la industria alimentaria, cosmética, farmacéutica, etc.

Francisco Lorca defendió su tesis doctoral en la Facultad de Química de la Universidad de Murcia ante un tribunal formado por David Quintín como presidente, María Dolores Garrido como secretaria y Ana Belén Morales como vocal. Dirigida por Presentación García Gómez y tutorizada por Pilar Sánchez Andrada la tesis doctoral obtuvo una nota final de Sobresaliente con mención “*Cum Laude*”.



De izda. a dcha.: Presentación García, Francisco Lorca y Pilar Sánchez.



ASAMBLEA GENERAL AGRUPAL 2023: RECONOCIMIENTOS Y DISTINCIONES

La Agrupación de Industrias Alimentarias de Murcia, Alicante y Albacete (Agrupal) celebró el 13 de diciembre de 2023, su Asamblea General, en la que se presentaron los resultados del sector, así como sus retos de futuro.

El presidente de Agrupal, José García Gómez, mostró la fortaleza de la industria alimentaria al afirmar que “aporta casi un tercio del PIB industrial a la economía regional y el 4,7% del valor añadido bruto regional”, además destacó que “emplea a más de 26.000 personas”.

Asimismo, resaltó las cifras en exportación del sector que alcanzan un 20% excluidos los combustibles y añadió que 2023 se terminará superando los 1.600 millones de euros con un crecimiento estimado del 5,5%. También, puso en valor el compromiso de la industria alimentaria con la sostenibilidad medioambiental, económica y social apostando por la innovación.

En este punto, puso de relieve el trabajo del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, que también preside, como “modelo de éxito y agente de asistencia tecnológica a la industria alimentaria” y agradeció al presidente del Gobierno regional “su compromiso de ampliación con el impulso de la nueva unidad de alta tecnología y transferencia de conocimiento que esperemos pueda ser una realidad en el menor plazo posible”.

La Asamblea General estuvo presidida por el presidente de Agrupal José García Gómez y clausurada por Fernando López Miras, presidente del Ejecutivo autonómico, quienes estuvieron acompañados del vicepresidente autonómico, José Ángel Antelo y los consejeros de Economía, Hacienda y Empresa, Luis Alberto Marín y de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, Sara Rubira.

Antes de las intervenciones de ambos presidentes se llevó a cabo la entrega de premios tanto de Agrupal como del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC).

Primeramente, Agrupal distinguió con la insignia de oro a José María Albarracín Gil, por su firme defensa y apoyo a la Industria Alimentaria de la Región de Murcia a lo largo de su mandato como presidente de la CROEM.

Igualmente, se nombró Socio Honorífico del CTNC a Pedro Abellán Ballesta en reconocimiento a su excelente trayectoria profesional y estrecha colaboración



Izda a dcha: José García Gómez, Pedro Abellán Ballesta, Fernando López Miras y José María Albarracín Gil.



Vista general del evento.

con el centro investigador durante sus 47 años dedicados a la industria de conservas y alimentación. Los primeros años, trabajó en el departamento de Tecnología de Alimentos de la AICV (antiguo CTNC), como técnico especialista. Con posterioridad, trabaja en diversas empresas conserveras de la Región de Murcia, compaginando el trabajo con los estudios. Desde 1980 hasta su jubilación, en 2019, desempeñó diversas funciones en el Grupo Hero, y en los últimos 15 años formó parte del Comité Ejecutivo del Grupo, como Vicepresidente de Calidad, Investigación y Desarrollo. Es Doctor en Ciencias Químicas, Máster en Nutrición y Doctor en Filosofía. Actualmente participa en el proyecto Filosofía Fundamental©, como miembro de un equipo multidisciplinar de investigadores sobre filosofía y ciencia.

22° Congreso Mundial IUFOST 2024 de Ciencia y Tecnología de los Alimentos



El 22nd World Congress of Food Science & Technology se celebrará entre el 8 y el 12 de septiembre de 2024 en el Palacio de Congresos de Rimini, Italia. Ya está abierta la inscripción con precio especial antes del 18 de marzo y la de presentación de abstracts hasta el 18 de febrero.

Un programa multidisciplinario que incluirá talleres basados en la industria, reconocidos oradores plenarios y principales, sesiones simultáneas dirigidas por la industria, presentaciones de investigación aplicada y una gran cantidad de oportunidades de networking, ya que se esperan más de 2,500 delegados de América, Europa, Asia-Pacífico y de todo el mundo. El Congreso tiene como objetivo esbozar los nuevos desafíos que enfrenta el sector y, por esta razón, serán bienvenidas las diferentes comunidades científicas, que con demasiada frecuencia operan aisladas unas de otras.

Se tratarán, entre otros, los siguientes bloques:

Tecnología, Procesamiento e Ingeniería de Alimentos

Procesamiento térmico y no térmico.
Tecnologías de membranas y separación.
Tecnologías de extrusión.
Encapsulación.
Refrigeración y congelación.
Biotransformación y fermentación.
Métodos de procesamiento innovadores.

El futuro de la fabricación de alimentos

Fabricación avanzada
Fabricación aditiva e impresión 3D.
Modelado, virtualización, diseño de procesos y gemelos digitales.

Monitoreo de procesos no destructivos (por ejemplo, instrumentación, sensores y tecnologías de imágenes).

Diseño higiénico, suciedad y limpieza.

Producción de alimentos en laboratorio (por ejemplo, carne cultivada).

Agricultura celular.

Desarrollo de productos e innovación.

Nuevos alimentos e ingredientes.

Proteínas alternativas.

Lípidos saludables y funcionales.

Carbohidratos saludables.

Ingredientes fitoquímicos y bioactivos.

Biodiversidad y cultivos subutilizados.

Estructuración de alimentos.

Materiales y tecnologías de envasado

Tecnologías de envasado.

Desarrollo de materiales para envasado de alimentos.

Envases inteligentes.

Envases sostenibles.

Envases comestibles

Impacto ambiental de los envases.

Recuperación, reutilización y reciclaje de envases innovadores.

Evaluación de vida útil y envasado.

Innovación en tecnologías agrícolas y del agua.

Agricultura de precisión.

Producción urbana de alimentos.

Agricultura de interior.

Cultivo de frutas y hortalizas.

Producción animal sostenible.

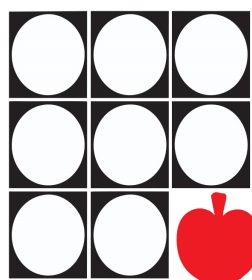
Producción de alimentos acuáticos.

Valorización de residuos y flujos secundarios.

El Congreso está organizado por el profesor Sebastiano Porretta, Presidente de la Asociación Italiana de Tecnología de Alimentos AITA, con el respaldo de la Unión Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (IUFOST) y el fuerte apoyo de AIM Group International. El CTNC forma parte del Comité Asesor Científico Internacional del Congreso.

Para información adicional, visite el sitio web oficial

<https://iufost2024-italy.com/>



AITA
ASSOCIAZIONE
ITALIANA
DI TECNOLOGIA
ALIMENTARE

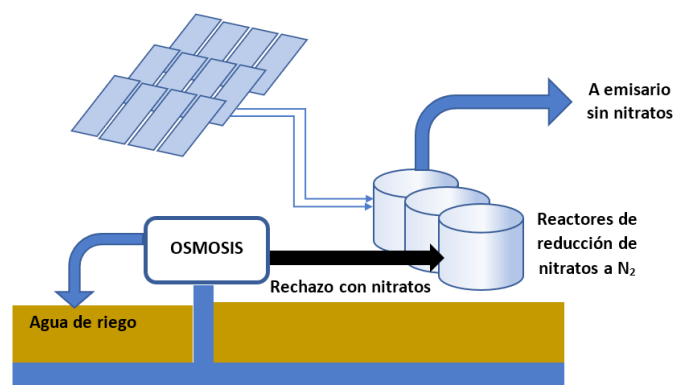
LA UPCT TRABAJA EN LA DISMINUCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

En la Universidad Politécnica de Cartagena se está trabajando para disminuir la contaminación por nitratos, presentes especialmente en el acuífero cuaternario del Campo de Cartagena, y causante en gran medida del problema de eutrofización en el Mar Menor. Las propuestas para la eliminación de nitratos están siendo variadas, como el tratamiento biológico, la adsorción con restos agrícolas, como los huesos de aceituna triturados y otros desechos agrícolas, y en el trabajo que presentamos, la eliminación electrolítica.

El aumento del regadío en esta comarca, provocado por la llegada del trasvase Tajo-Segura, ha traído como consecuencia la puesta en marcha en los últimos años de grandes fincas de agricultura extensiva. El abuso de cultivos como la lechuga, de crecimiento rápido y, por tanto, con grandes demandas de agua y nutrientes, ha provocado la subida del nivel del acuífero, que, cargado de nitratos, está vertiéndolos en el Mar Menor a través de afloramientos subacuáticos difíciles de controlar.

Toda esta problemática se ha agravado con la explotación de pozos ilegales que extraen agua del acuífero, la desalan utilizando la técnica de la ósmosis inversa, e inyectan al acuífero las salmueras de rechazo con todas las sales, incluidos los nitratos, concentradas. Existen, sin embargo, pozos legales inscritos en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Segura que extraen agua del acuífero y la desalan para riego, con una gestión responsable de los rechazos que generan.

En el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental de la UPCT se ha defendido el TFG de la alumna del Grado de Recursos Minerales y Energía Celia González, titulado “Diseño de una Planta Solar Fotovoltaica para Reducir el Contenido de Nitratos en Agua”, dirigido por los profesores Mercedes Alacid y Fco. Ja-



vier Sánchez Velasco. En este trabajo se plantea el tratamiento de las salmueras de rechazo producidas en las explotaciones del Campo de Cartagena para eliminar su contenido de nitratos y así poder verterlas en un emisario marino sin riesgo de contaminación por nitratos.

Este trabajo aprovecha el alto contenido en sales de estas aguas para aplicar un tratamiento electroquímico que transforma el nitrato en gas nitrógeno. La energía necesaria para el proceso se obtendría de una planta solar fotovoltaica consistente en 87 módulos, que serviría para abastecer al proceso en los meses de invierno y que tendría grandes excedentes en los meses de verano. El proyecto se ha planteado para el tratamiento de un caudal de salmuera a tratar de 1000 L/h. El tiempo de tratamiento será de 4 h, hasta eliminar el 70% de los nitratos presentes, o de 8 h en caso de querer eliminar el 90% de los nitratos. Se ha controlado el proceso a fin de no incorporar contaminantes adicionales al agua, como cloratos, percloratos o cloraminas.

LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA DESTACA ENTRE LAS DE MAYOR EMPLEABILIDAD EN ESPAÑA

El Informe Forbes (medio de comunicación creado hace 107 años y con 10 de presencia en España, que informa sobre la actualidad económica y empresarial de todo el mundo) dedicado a la empleabilidad de los titulados universitarios en 2023 indica que los españoles se sitúan entre los que mayores dificultades hallan para acceder al mercado laboral en Europa, con una tasa de empleo entre el 7 y 8% por debajo de la media. Según diversos estudios, la titulación y la universidad elegidas influyen mucho en el acceso al mercado laboral en España. Por ello, la elección de estudios y universidad es básico para el futuro profesional de los jóvenes. Entre las titulaciones con mejor tasa de empleo en los recién egresados están Medicina, Ingenierías de Aeronáutica, de Computadores o Industrial, e Informática, que son además las que mejores sueldos perciben. La especialización de la universidad es clave ya que cuanto mayor es, hay mayor posibilidad de encontrar empleo para sus egresados. Por ello, las politécnicas, con titulaciones de ingenierías o informática, se sitúan entre las de mayor tasa de empleo. El orden establecido para las primeras 10 universidades españolas en el referido Informe es el siguiente: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Alfonso X el Sabio, Universidad Pública de Navarra, Universitat Politècnica de Catalunya, Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Pontificia Comillas, Universidad Carlos

III, Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila, Mondragon Unibertsitatea y Universidad Antonio de Nebrija. (<https://forbes.es/listas/330871/lista-forbes-top-10-universidades-con-mayor-empleabilidad-2023>)

En concreto, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) imparte 20 titulaciones de grado y posgrado sobre Ingeniería, Arquitectura y Empresa. Además, la UPCT es el único campus en España de la Universidad Europea de Tecnología (EUt+), una alianza de 8 universidades que promueve un enfoque humanístico de la tecnología.

Por otra parte, la UPCT ocupa el tercer puesto según el estudio U-ranking realizado por la Fundación BBVA y el *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas* basado en las 100 universidades españolas con mejor grado de inserción laboral. El primer lugar lo detenta la Universidad Politécnica de Madrid y el segundo la Universidad Católica de Santa Teresa de Jesús. El ranking está elaborado con datos de 2019 sobre los graduados 5 años antes y los primeros lugares lo ocupan las Universidades Politécnicas públicas y algunas universidades privadas situadas en el entorno de Madrid. Todas incluyen estudios de ingenierías e informática. (<https://www.upct.es/saladeprensa/docs/boletines/319Anuario%202023>)

PROYECTO COLABORACIÓN PÚBLICO PRIVADA 2022 FORMENTERA



La empresa AMC IDEAS y los centros de investigación CEBAS-CSIC y CTNC colaboran como socios en el proyecto titulado *“Alternativas vegetales de alimentos fermentados: yogures y kombucha, nutricionalmente completos y con características organolépticas deseables para el consumidor”* con el acrónimo FORMENTERA, proyecto que se enmarca en el programa de ayudas Colaboración Público Privada 2022 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

La necesidad de alimentar a una población mundial que a día de hoy se estima en más de 7.800 millones de personas, el fuerte aumento de la demanda del consumo de alimentos beneficiosos para la salud, así como los elevados costes ambientales y económicos de los productos de origen animal, son algunos de los principales motivos del aumento del interés en la búsqueda de alternativas en el sector de la alimentación como son los productos de origen vegetal. Por otra parte, el constante aumento en la demanda y popularidad de alimentos fermentados se debe a su sabor único, sus beneficios para la salud y su capacidad para mejorar la digestión, la absorción de nutrientes o fortalecer el sistema inmunológico.

En este escenario, se plantea la ejecución del proyecto FORMENTERA en colaboración entre diferentes actores del sector

de la alimentación, centrado en la búsqueda de nuevos productos fermentados de origen vegetal (yogures y kombucha) con características organolépticas y nutricionales mejoradas, incorporando además como materia prima subproductos de la industria alimentaria mediante procesos de reconversión limpia, así como la validación de los productos en estudios de intervención en humanos.

Con el desarrollo del proyecto, el consorcio FORMENTERA pretenden ofrecer soluciones sólidas y definitivas a los retos que hoy en día existen en el mercado, a la vez que ofrece otros más novedosos, que sean capaces de solventar los problemas de sostenibilidad y salud que están emergiendo y a los que se debe hacer frente durante esta primera mitad de siglo. Los principales resultados del proyecto, los nuevos productos, están enfocados a toda la población, en concreto a aquellas personas que demanden el consumo de productos de origen vegetal y de productos que tengan un impacto positivo sobre la salud.

La publicación es parte del proyecto CPP2022-009547, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea “NextGenerationEU”/PRTR”





Formación
CTNC



Curso: Control de cierres de envases metálicos, vidrio, semirrígidos y flexibles

Microbiología para técnicos de la Industria Agroalimentaria



Control de alérgenos en la industria agroalimentaria

Curso Food Defense bajo la nueva Ley de Adulteración Intencional



CURSO



Food Defense bajo la nueva Ley de Adulteración Intencional

CURSO BPCS

Better Process Control School

Para obtener el título de autoridad en procesos exigido para exportar alimentos a EEUU



CURSO BPCS Better Process Control School. Para obtener el título de autoridad en procesos exigido para exportar alimentos a EEUU

**Curso Sistema APPCC
(adaptado a la nueva versión del
Codex Alimentarius)**



Centro Tecnológico
Nacional de la Carne
y Alimentación

**Curso Mitigación Fraude
Alimentario**

**CURSO TRATAMIENTOS
TÉRMICOS**

Validación de Tratamientos Térmicos



ESTUDIO VIDA ÚTIL



**Estudio Vida Útil de los
alimentos**

ASOCIADOS

- ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- ACEITUNAS KARINA, S.L.
- ACEITUNAS Y ENCURTIDOS GUILLAMON, S.L.
- AGRICOLA ROCAMORA, S.L.
- AGRICOLA SANTA EULALIA, S.L.
- AGRICULTURA Y CONSERVAS, S.A.
- AGRO SEVILLA ACEITUNAS, S.C.A.
- AGRO-LARROSA, S.L.
- AGROSINGULARITY, S.L.
- AGRUCAPERS, S.A.
- ALCAPARRAS ASENSIO SANCHEZ, S.L.
- ALCURNIA ALIMENTACION, S.L.U.
- ALIMENTOS IBERANDALUS, S.L.
- ALIMINTER, S.A.
- AMC INNOVA JUICE AND DRINK, S.L.
- AMIGUITOS PETS AND LIFE S.A
- ANTONIO Y PURI TORRES SL
- AURUM PROCESS TECHNOLOGY, S.L.
- AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
- BEMASA CAPS, S.A.
- BERNAL ALIMENTACION, S.L.
- BLENDHUB, S.L.
- BUGGY POWER, S.L.
- CAPRICHOS DEL PALADAR, S.L.
- CENTROSUR, SOC.COOP. ANDALUZA
- CHAMPINTER, SOC.COOP.
- CITRICOS DE MURCIA, S.A.
- CITROMIL, S.L
- COAGUILAS, S.C.L.
- COATO, S.C.L.
- CONGELADOS PEDANEO, S.A.
- CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- CONSERVAS EL RAAL, S.L.
- CONSERVAS FAMILIA CONESA, S.L.
- CONSERVAS HUERTAS, S.A.
- CONSERVAS MANCHEGAS ANTONIO, S.L.
- CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- CREMOFRUIT, S.L.
- CYNARA E.U, S.L.
- DOSCADESA 2000, S.L.
- ECOJAYDO ENERGIAS, S.L.
- ECOS METIQUE, S.L.
- ENVASES METÁLICOS DEL MEDITERRANEO, S.L.
- ESTRELLA DE LEVANTE, S.A.U.
- EUROCAVIAR, S.A.
- EVIOSYS EMBALAJES ESPAÑA, S.A.U.
- F.J. SANCHEZ SUCESORES, S.A.
- FAROLIVA, S.L.
- FILIBERTO MARTINEZ, S.A.
- FLEXOGRAFICA DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
- FRANMOSAN, S.L.
- FRIPOZO, S.A.
- FRUTAS ESTHER, S.A.
- FRUTOS AYLLON, S.L.
- FRUVECO, S.A.
- FRUYPER, S.A.
- GOLDEN FOODS, S.A.
- GOMEZ Y LORENTE, S.L.
- GREGORIO MARTINEZ FORTUN, S.L.
- HEALTHTECH BIO ACTIVES, S.L.U.
- HELIFRUSA, S.A.
- HERO ESPAÑA, S.A.
- HIDA ALIMENTACION, S.A.
- HIDROTEC TRATAMIENTO DE AGUAS, S.L.
- HIJOS DE PABLO GIL GUILLEN, S.L.
- HRS HEAT EXCHANGERS, S.L.U.
- HUMAT SPAIN S.L.
- INDUSTRIA ACEITUNERA MARCIENSE S.A.
- INDUSTRIAS ALIMENTICIAS SUFLI, S.L.
- INDUSTRIAS FRIGORÍFICAS DEL LOURO, S.A.
- INDUSTRIAS VIDECA, S.A.
- INTERNATIONAL CLOSURES SOLUTIONS S.L.
- INVESTIGACION Y DESARROLLO DE ENSAYOS AGROALIMENTARIOS, S.L.
- J. GARCIA CARRION, S.A.
- J.R. SABATER, S.A.
- JAKE, S.A.
- JOAQUIN FERRAZ E HIJOS, S.L.
- JOSÉ MIGUEL POVEDA S.A -JOMIPSA-
- JOSE SANDOVAL,S.L.U.
- JUAN Y JUAN INDUSTRIAL, S.L.U.
- JUMEL ALIMENTARIA, S.A.
- JUVER ALIMENTACION, S.L.U.
- KISS FRUIT, S.L.
- LABORATORIO ALMOND, S.L.
- LUXEAPERS, S.L.U.
- MANIPULADOS NICOLA S.L.U.
- MANUEL GARCIA CAMPOY, S.L.
- MANUEL LOPEZ FERNANDEZ ENVASES MET, S.L
- MARIN GIMENEZ HNOS, S.A.
- MARIN MONTEJANO, S.A.
- MARTINEZ NIETO, S.A.
- MEDITERRÁNEA DE CONSERVAS, S.L.
- MEDITERRANEA FOOD SOLUTION, S.L.U.
- MEMBRILLO EMILY, S.L.
- MENSAJERO ALIMENTACION, S.L.
- MULTIGESTION EN AGROSERVICIOS,S.L
- PANARRO FOODS, S.L.
- PANCHOMEAT FOOD, S.L.
- PASDULCE, S.L.
- POLGRI S.A.
- POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- PROBICASA
- PROCESS CANARIAS, S.L.
- REEL AND INNOVATION, S.L.
- SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A.
- SURINVER EL GRUPO, S.COOP.
- TANA, S.A.
- ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- VIDAL GOLOSINAS, S.A.
- ZUKAN, S.L.

Desafiando al tiempo



En Auxiliar Conservera hemos unido innovación y las más altas tecnologías disponibles para ofrecerte nuestros envases de última generación, elaborados a partir de materiales **permanentes**, proporcionando la **máxima calidad** del envase, una **altísima velocidad de producción** y una **gran eficiencia**

Los productos de Auxiliar Conservera:

Proporcionan las mejores propiedades de conservación al producto envasado

Contribuyen al sostenimiento del Planeta al poder reciclar indefinidamente este material

MURCIA

Ctra. Torrealta, SN
30500 MOLINA DE SEGURA
MURCIA. ESPAÑA
T_968 644 788 F_968 610 686

SEVILLA

Ctra. Comarcal 432, KM 147
41510 MAIRENA DEL ALCOR
SEVILLA. ESPAÑA
T_955 943 594 F_955 943 593

AC

AUXILIAR CONSERVERA

auxiliarconservera.es

MÁS DE MEDIO SIGLO EN EL
MUNDO DE LA ALIMENTACIÓN