

# alimentación

## ENTREVISTA



**ALEJANDRO DÍAZ  
MORCILLO**  
Rector Universidad  
Politécnica de Cartagena

■ **Aplicación de nuevas tecnologías de adsorción y oxidación avanzada en la eliminación de contaminantes emergentes en aguas. Life Clean Up**



**IX SYMPOSIUM  
INTERNACIONAL  
SOBRE TECNOLOGÍAS  
ALIMENTARIAS**

**9<sup>TH</sup> FOOD TECHNOLOGY  
INTERNATIONAL SYMPOSIUM**

# 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

[auxiliarconserversa.es](http://auxiliarconserversa.es)

MÁS DE MEDIO SIGLO EN EL  
MUNDO DE LA ALIMENTACIÓN

# Mecánicas Bolea – RODABE

Ingeniería y construcción de Maquinaria de Alimentación y Conservera



*Autoclaves*



*Sistemas de limpieza CIP*



*Recipientes especiales*



*Mezcladoras*



*Depósitos*



**Mecánicas Bolea, S.A.**

**DIVISION ALIMENTARIA & FARMACÉUTICA**

**P.I. Cabezo Beaza, Avda Bruselas S/N - 30353 (Cartagena)**

**Telf.: +34 968 32 42 20**

**E-mail: [rodabe@qrbolea.com](mailto:rodabe@qrbolea.com)**

**[www.mecanicasbolea.com](http://www.mecanicasbolea.com)**

## Brexit: duro, blando o sin acuerdo, es malo para la industria alimentaria tanto del UK como de la UE

Dada por buena la premisa anterior, según la mayoría de los análisis que circulan por los medios de comunicación tanto especializada como general, es necesario plantear cuales son las posibles actuaciones de la industria alimentaria española y también de la europea, para hacer frente a los nuevos desafíos que esta situación plantea.

Según la FDF (Food and Drinks Federation), los mayores problemas y preocupaciones para los fabricantes de UK son:

- Mayores costes de los inputs (mm.pp, envases y embalajes, stocks, energía)
- Cambio volátil de la libra
- Tarifas aduaneras
- Cuotas máximas

Para hacer frente a ese panorama, Greg Clark, Secretario de Negocios, dice que *“alimentos y bebidas están en el borde de una revolución para hacer a éste uno de los sectores más intensivos en tecnología que hay”*. La industria debe mirar al futuro continuando el desarrollo de tecnologías y capacidades que la distinguen internacionalmente.

Esto también es aplicable a la industria de la UE y por supuesto a la española, que debe invertir en mejorar las capacidades de los trabajadores y en la adopción de nuevas tecnologías, aprovechando los planes de inversión como soporte a la innovación en el sector agro-alimentario que se plantean en el esquema Horizonte Europa. (10 bn € entre 2022 y 2027). Pero mientras esos planes llegan, la revolución en los mercados será inmediata y violenta, todos los países que exportan a UK intentarán buscar otros mercados más fáciles para sus productos, pero eso es justamente lo mismo que los exportadores de UK intentarán hacer con sus productos, de modo que la lucha no será fácil.

De nuevo se impone aquí, la adopción de nuevas tecnologías que permitan el desarrollo de nuevos productos que atiendan a las actuales tendencias de los mercados y, a la vez, satisfagan las necesidades de los consumidores, considerando y diferenciando los grupos individuales de ellos, lo que se convertirá en una ventaja competitiva para aquellas empresas que lo hagan correctamente.

### *Tendencias actuales:*

- FRESHE (productos frescos o mínimamente manipulados, “ready to use”, sostenibles, higiénicamente sanos y ecológicos)
- Enriquecidos para promover el bienestar físico y mental de las personas mayores de 65 años que desean seguir activas, evitando denominaciones con el apellido “anti-edad” absolutamente inaceptable para esos consumidores
- Nuevas proteínas de origen vegetal, previo análisis de sus capacidades reales a la hora de sustituir a las de origen animal.
- Proteínas de insectos, requieren ya, antes de su total autorización, la realización de ensayos de comportamiento en las nuevas fórmulas y la adaptación de los sabores del producto final
- Envases mono dosis para “singles”
- Productos específicos para vegetarianos y veganos, sin mezclar las denominaciones con “V” en los productos ordinarios, por la negativa impresión que causan en los consumidores no vegetarianos o veganos. Estos productos son considerados por el consumidor normal como poco atractivos.
- Productos enriquecidos que potencian o favorecen la belleza femenina.
- Antiinflamatorios
- Radiofrecuencia para descongelación
- Microondas para secado,
- Otras...

*Dr. Francisco A. Serrano Sánchez*  
*Allfoodexpert/Blendhub-es*



Unión Europea  
Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional  
“Una Manera de hacer Europa”



**CTC ALIMENTACIÓN**  
**REVISTA SOBRE AGROALIMENTACIÓN**  
**E INDUSTRIAS AFINES**  
**Nº 69**  
PERIODICIDAD SEMESTRAL  
FECHA DE EDICIÓN: ENERO 2019

**EDITA:** Centro Tecnológico Nacional  
de la Conserva y Alimentación  
Molina de Segura - Murcia - España  
telf. +34 968 38 90 11 / fax +34 968 61 34 01  
www.ctnc.es

**PRESIDENTE:** JOSÉ GARCÍA GÓMEZ  
**DIRECTOR:** LUIS DUSSAC MORENO  
luis@ctnc.es

# Contenidos

---

## ENTREVISTA

Alejandro Díaz Morcillo. Rector Universidad Politécnica de Cartagena → 4

## ARTÍCULO

Aplicación de nuevas tecnologías de adsorción y oxidación avanzada en la eliminación de contaminantes emergentes en aguas. Life Clean Up → 7



Alergias Alimentarias.  
Blas Alfonso Marsilla de Pascual  
Experto en Seguridad Alimentaria y Vicepresidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Murcia → 14

## PROYECTO POST HARVEST

Best Innovate Approach to Minimize Post Harvest Losses within Food Chain for VET → 19

## ARTÍCULO

Máquina cerradora automática para diferentes geometrías de tarros de cristal → 23



## PROYECTO AFTERLIFE

Advanced Filtration TEchnologies for the Recovery and Later conversion of relevant Fractions from wastEWater → 30

## PROYECTO INFO

- Acciones de Vigilancia y Transferencia Tecnológica. Convenio INFO-CTC cofinanciado con Fondos FEDER → 32
- Informe sobre necesidades en I+D del sector alimentario de la Región de Murcia → 33

## EMPRESA

Antonio Cortés, Responsable de Desarrollo de Negocio en SUEZ – Energy, Water & Networks → 35



## NOTICIAS BREVES

→ 38

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y LEGISLATIVAS → 46

## ASOCIADOS

→ 48

---

## CRÉDITOS

**COORDINACIÓN:** OTRI CTC  
ÁNGEL MARTÍNEZ SANMARTÍN - angel@ctnc.es  
MARIAN PEDRERO TORRES - marian@ctnc.es  
**CONSEJO EDITORIAL**  
PEDRO ABELLÁN BALLESTA.  
FRANCISCO ARTÉS CALERO  
LUIS MIGUEL AYUSO GARCÍA

MIGUEL ÁNGEL CÁMARA BOTÍA  
JAVIER CEGARRA PÁEZ  
MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA  
FRANCISCO PUERTA PUERTA  
FRANCISCO SERRANO SÁNCHEZ  
GASPAR ROS BERRUEZO  
JESÚS CARRASCO GÓMEZ  
ANTONIO SÁEZ DE GEA

FRANCISCO TOMÁS BARBERÁN  
ANTONIO ROMERO NAVARRO  
**TRADUCTORA**  
MARÍA EVA MARTÍNEZ SANMARTÍN  
**EDICIÓN, SUSCRIPCIÓN, PUBLICIDAD Y FOTOGRAFÍA** FRANCISCO GÁLVEZ CARAVACA. fgalvez@ctnc.es

**I.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.

# ALEJANDRO DÍAZ MORCILLO

Rector Universidad Politécnica de Cartagena

## ¿Qué titulaciones o disciplinas ofrece la UPCT al sector agroalimentario y cuáles son sus líneas prioritarias de investigación en la actualidad?

La UPCT, concretamente la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA), ofrece el Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (GIASB), el Máster en Ingeniería Agronómica (con atribuciones profesionales de Ingeniero Agrónomo) y el Máster de Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.

El GIASB dispone de dos menciones, la de Hortofruticultura y Jardinería y la mención en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias, lo cual indica una profunda especialización en cada uno de estos dos ámbitos (agrario y alimentario). Este grado tiene una gran demanda en los diferentes sectores agrarios y alimentarios y los egresados que lo cursan tienen muy bajos niveles de desempleo. Se trata de una profesión reconocida como necesaria socialmente, en particular en la Región de Murcia, donde el sector agroalimentario, con su industria asociada, representa el 20% del PIB.

El título de Máster en Ingeniería Agronómica conduce a la profesión regulada de Ingeniero Agrónomo; está diseñado para formar especialistas en la gestión y organización de empresas agroalimentarias y en distintas tecnologías de la agroingeniería, como las del medio rural, producción vegetal y animal, industrias agroalimentarias e impacto ambiental.

El programa de Máster de Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario pretende iniciar a alumnos universitarios en la investigación en dicho campo. El programa está fundamentado en la investigación y en el desarrollo tecnológico del sector agrario y ali-



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



mentario español. Este máster da acceso a la etapa investigadora del Doctorado en Técnicas Avanzadas en la Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, distinguido con mención hacia la excelencia por el Ministerio de Educación.

Actualmente, son numerosas y diversas las líneas prioritarias de investigación. Podemos destacar el desarrollo de nuevos productos (alimentos reformulados, mejorados), la optimización de los procesos

biotecnológicos de elaboración de alimentos y el aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria mediante el uso de técnicas biotecnológicas. Estas investigaciones están contribuyendo al desarrollo de productos más saludables (incluyendo alimentos prebióticos y probióticos) y alimentos que vienen denominándose food-free (los alimentos sin), como los “sin gluten”, “sin grasa”, “sin azúcar”, o alimentos con bajos conteni-

dos de grasa, azúcar o sal. También se está trabajando en sistemas de envasado activo de alimentos (con características de envase antimicrobiano y otras funciones, y a partir de cuyos resultados se ha creado una empresa de base tecnológica), en la utilización de nanoemulsiones de aceites esenciales frente a bacterias patógenas como *Listeria monocitogenes*, en la identificación y cuantificación de compuestos bioactivos, potenciando su concentración, a través de la correcta selección genética, en el manejo de factores pre y postcosecha y procesado mínimo (térmico o no), para el diseño posterior de alimentos sanos, seguros y saludables. Otras líneas de investigación de ámbito precosecha se centran en el desarrollo de tecnología para una agricultura de precisión, donde la calidad y aporte del agua del riego se realiza en función de indicadores biológicos, así como una gestión óptima de los recursos hídricos en el sector agrario. El estudio de los mecanismos implicados en la resistencia a insecticidas en plagas de interés agrícola o la conservación, caracterización y evaluación de recursos genéticos son también líneas de investigación con importantes resultados. Asimismo la UPCT dispone de un Banco de Germoplasma.

### **¿Cuál cree que es el futuro a medio plazo de los titulados de la UPCT en temas agroalimentarios?**

El sector agroalimentario en la Región de Murcia es un sector potente y dinámico que ha sabido adaptarse a las dificultades de su entorno, apostando por la innovación y la internacionalización, lo que ha derivado siempre en un incremento de la calidad de sus productos y servicios, por lo que es prioritario la formación integral de nuestros titulados en estos campos. En España hay unas 900.000 explotaciones agrícolas y ganaderas y unas 28.000 empresas agroalimentarias que facturan 100.000 millones de euros, y el cincuenta por ciento de esa cifra se destina a la exportación. Éste es un sector con futuro donde todavía queda mucho por hacer. Las tendencias sociales y económicas globales apuntan a que en los próximos años el sector agroalimentario deberá ha-

cer frente a grandes retos, especialmente centrados en los nuevos hábitos y preferencias de los consumidores, la reducción del coste y dependencia energética mediante la implantación de energías renovables y/o la obtención de energía de los residuos agroalimentarios, los retos productivos (reducción de costes de producción, monitorización de procesos), los retos ambientales como el transporte, la logística, el cambio climático y la limitación en la disponibilidad futura de recursos, en concreto el agua. Ante estas nuevas necesidades, el conocimiento y la tecnología serán los pilares del desarrollo del sector a través de la innovación y la incorporación de los resultados de la investigación que han de propiciar una mejora en la competitividad empresarial. Es aquí donde visualizo a nuestros titulados liderando esta innovación y apostando por la industria agroalimentaria desde un punto de vista de calidad, profesionalidad e industrialización.

### **¿Qué servicios ofrece la UPCT a las empresas agroalimentarias? ¿Cree que estas empresas tienen espíritu innovador? ¿Cómo se podrían aumentar las sinergias entre la UPCT y las empresas?**

Además de la formación, los dos pilares fundamentales de la UPCT son la investigación y transferencia. En nuestra universidad se desarrollan proyectos de I+D+i con los que ayudamos a las empresas agroalimentarias a resolver sus retos. La labor de transferencia en una Universidad Politécnica como la nuestra es esencial. Por ello podemos colaborar con las empresas que lo requieren bajo un contrato específico aunque también son muchas las que colaboran con nosotros en proyectos regionales, nacionales o europeos. Otra forma de establecer sinergias sería a través de una cátedra de empresa, donde se consensúan actividades de interés, tanto en el campo de la formación con cursos y seminarios específicos como acometiendo proyectos de I+D+i. Ejemplos de cátedras de empresa del sector agroalimentario que forman parte de nuestra Red de Cátedras son: G's España, FMC, Agricultura Sostenible Campo

de Cartagena, Trasvase y Sostenibilidad – José Manuel Claver, Agritech Murcia, Fuentes Fertilizantes ICL, Marnys, Cefusa (grupo Fuertes) y Agropor.

Son diversos los factores que influyen en el espíritu innovador empresarial, pero, en general, el sector en la Región de Murcia es dinámico y ha apostado por la innovación. No obstante, además de una cultura innovadora se requiere de una inversión y financiación, y por ello puede resultar más sencillo mantener ese espíritu innovador en empresas agroalimentarias de grandes dimensiones frente a otras de menor tamaño. De cualquier forma, la apuesta por la innovación y la tecnología es clave para un sector altamente especializado y dinámico como el agroalimentario.

Podría pensarse que las empresas y la universidad están demasiado alejadas, pero los lazos se están estrechando y se están creando sinergias importantes. Un ejemplo son las cátedras de empresa, las spin-off que se han creado dentro de la UPCT o las colaboraciones que se establecen en el marco de proyectos regionales, nacionales y europeos. No obstante, no está de más seguir promoviendo la colaboración entre investigadores y empresas del sector. La Universidad debe entenderse como un lugar de encuentro para fomentar la colaboración entre investigadores y empresas del sector. Un lugar para debatir, intercambiar experiencias y abrir posibilidades de colaboración. Debemos entender todos que esta colaboración redundará en un beneficio económico de nuestro sistema empresarial, generando más empleo y de mayor calidad, y, en definitiva, impacta de forma positiva en nuestra sociedad.

### **¿Cree que el sector alimentario es receptivo a implantar nuevas tecnologías?**

El sector es muy receptivo a implantar nuevas tecnologías. De hecho, son las propias empresas las que nos demandan formación en un campo como el de la Industria 4.0. Actualmente, la conectividad, la digitalización y la inteligencia de las máquinas para tomar decisiones en tiempo real dota de una mayor flexibilidad,

agilidad y eficacia a los procesos productivos, permitiendo a la empresa responder a una demanda cada vez más concreta de clientes cada vez más exigentes.

**Aunque tradicionalmente la UPCT ha tenido mucha relación con el CTC, creemos que esta línea de colaboración se debería intensificar ¿Cómo podría aumentar la relación entre ambas entidades?**

Nuestra Universidad está y siempre lo ha estado abierta a cualquier colaboración. También nosotros creemos que hay que fomentar la relación entre ambos centros y algunas vías para incrementar esta relación serían la petición y participación de proyectos de investigación de forma conjunta, la codirección de tesis doctorales, o la organización de seminarios y jornadas con temas de interés para ambos centros.

**¿Cómo puede ayudar la UPCT a las empresas en temas de tanta actualidad como digitalización, robotización, Industria 4.0, etc.?**

La UPCT ha puesto en marcha un Máster en Industria 4.0 con el objetivo de proporcionar a los titulados universitarios, directivos y profesionales una sólida formación de carácter práctico y aplicado en todas las herramientas que demanda la actual revolución tecnológica. El máster tiene un enfoque muy práctico y enseña a manejar las herramientas que necesitan los profesionales de diversos sectores para poder adaptarse a la transformación digital que marcará los próximos años, y que deben conocer nuestros titulados para poder acceder con éxito a este im-

portante campo del mercado laboral. Este máster es impartido por profesorado de la Politécnica de Cartagena, fundamentalmente de la Escuela de Industriales, pero también de Telecomunicación y de Ciencias de la Empresa de la UPCT, y de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, junto con profesionales del grupo IDEA.

**¿Cree que es competitiva a nivel europeo la actividad en I+D de la industria agroalimentaria?**

Según los resultados del observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo, elaborado para Cajamar, el sector agroalimentario español, que incluye tanto las ramas productivas del sector primario como de la industria agroalimentaria, generó un valor añadido de 62.000 millones de euros en 2017, un 3,5% más que el año anterior. Esta cifra representa una contribución de España al valor añadido del sector agroalimentario europeo del 11,4%, sólo por detrás de Francia, Alemania e Italia. En el conjunto del país, el sector aporta el 5,8% del valor añadido bruto de la economía española, un porcentaje muy superior a la media de la Unión Europea, que se sitúa en el 3,6%. En cuanto a las exportaciones agroalimentarias de España, en 2017 se alcanzó la cifra récord de 40.065 millones de euros, lo que representa un crecimiento del 6,6%. Este aumento supera el de la media de la UE (5,9%) y el de países como Alemania (5%) y Países Bajos (5,8%), que son los líderes de las exportaciones en Europa.

España es ya la cuarta economía europea en exportaciones del sector agroalimentario, con una cuota de mercado del 9,3% del total de los 526.606 millones de euros del valor de las exportaciones de la UE.

Frente a esta comparativa favorable, el sector, como el resto de sectores productivos, muestra grandes debilidades en inversión en I+D, ya que mientras en la UE estas inversiones han crecido un 36% entre 2006 y 2015, en España han caído un 16,6%.

**¿Qué proyectos de la UPCT destacaría como importantes para el sector a nivel, regional o internacional?**

Desde 2012 los grupos de Investigación de la UPCT relacionados con la alimentación han conseguido una financiación de unos 4,5 millones de euros en contratos con empresas y organismos y 8,5 millones en proyectos de investigación competitivos. En cada una de las líneas que anteriormente se han mencionado se dispone, por tanto, de financiación pública o privada a través de una gran cantidad de proyectos competitivos y contratos de muy variadas características, por lo que es muy difícil destacar alguno en concreto por su importancia temática. En términos de financiación, destaca el proyecto Diverfarming, cuyo principal objetivo es estudiar la interacción medioambiental de distintos cultivos creciendo en las mismas condiciones agroecológicas, financiado por la Comisión Europea con cerca de 10 millones de euros, que coordina la UPCT y en el que participan un gran número de entidades públicas y privadas del continente.

## SERVICIO DE LEGISLACIÓN ALIMENTARIA A MEDIDA

Las administraciones, los clientes y las nuevas exigencias de los sistemas de calidad obligan a las empresas a tener definida y puesta al día la legislación que les aplica.

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación pone a su disposición el servicio de legislación alimentaria a medida.

Su empresa mantendrá organizado y controlado el complejo sistema de legislación que se publica a nivel regional, nacional y europeo. Estará al tanto de cualquier novedad, adelantándose así a los requerimientos y anticipándose a los cambios.

Si está interesado en este servicio puede solicitar presupuesto sin compromiso.

Marian Pedrero. Dpto de Documentación CTC  
Mail: marian@ctnc.es



# APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE ADSORCIÓN Y OXIDACIÓN AVANZADA EN LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN AGUAS. LIFE CLEAN UP

MARTÍNEZ, SOFIA<sup>1</sup>; GABALDÓN, JOSÉ A.<sup>2</sup>; SERNA, TERESA R.<sup>3</sup>; MORTE, JOSÉ A.<sup>4</sup>; AMORÓS, ÓSCAR<sup>5</sup>; COSMA, PINALYSA<sup>6</sup>; FINI, PAOLA<sup>7</sup>; AYUSO, MIGUEL<sup>1</sup>

■ <sup>1</sup> ASOCIACIÓN EMPRESARIAL DE INVESTIGACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN, SPAIN. ■ <sup>2</sup> UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO DE MURCIA. SPAIN.

■ <sup>3</sup> HIDROGEA, GESTIÓN INTEGRAL DE LAS AGUAS DE MURCIA, S.A., SPAIN. ■ <sup>4</sup> HIDROTEC TRATAMIENTO DE AGUAS, S.L., SPAIN. ■ <sup>5</sup> REGENERA LEVANTE, S.L., SPAIN. ■ <sup>6</sup> UNIVERSIDAD ALDO MORO DE BARI, ITALY. ■ <sup>7</sup> CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, ITALY.



EN LA ACTUALIDAD, UNA GRAN CANTIDAD DE CONTAMINANTES Y SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE PROCESOS INDUSTRIALES SON DESCARGADOS DIARIAMENTE AL AGUA, COMO PUEDEN SER DISOLVENTES, COLORANTES, PLAGUICIDAS, PRODUCTOS DE COSMÉTICA E HIGIENE, MEDICAMENTOS, ETC. ESTOS CONTAMINANTES, CONOCIDOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES DEBIDO A LA RECIENTE CONCIENCIACIÓN SOCIAL TANTO DE SU PRESENCIA COMO DE LAS CONSECUENCIAS QUE ACARREAN, SON ALTAMENTE PELIGROSOS DEBIDO A SUS DIVERSOS EFECTOS SECUNDARIOS Y A LA EMBRIOTOXICIDAD, MUTAGENICIDAD, TERATOGENICIDAD Y CARCINOGENICIDAD, ASÍ COMO A LOS TRASTORNOS DE SALUD EN LOS SERES HUMANOS (DISFUNCIÓN DEL RIÑÓN, DEL SISTEMA REPRODUCTIVO, DEL HÍGADO, DEL CEREBRO Y DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL).

## “EL PROYECTO LIFE CLEAN UP CUENTA CON LA PARTICIPACIÓN DEL CTC, HIDROGEA, HIDROTEC, REGENERA, UNIBA Y CNR (ITALIA)”

Entre los contaminantes más recurrentes están los productos fitosanitarios cuyos efectos sobre la salud son muy diversos, dada la gran variedad de su naturaleza química, estando relacionados con diversas enfermedades incluidos cánceres, leucemia y asma, así como disrupciones hormonales (Kim et al., 2017). Del mismo modo se han detectado productos de desinfección (DBP), como pueden ser los trihalometanos (THM), subproductos halogenados que se forman durante la desinfección del agua al reaccionar el cloro con la materia orgánica, que se han relacionado con un mayor riesgo de ciertos cánceres y efectos adversos en la reproducción (Hua & Yeats, 2010). Por su parte, también los productos farmacéuticos son peligrosos, especialmente en el caso de los antibióticos, pues confieren resistencia a ciertos microorganismos, ya que su presencia continuada en el medio supone una presión selectiva que favorece la adaptación de dichos microorganismos (Aparicio et al, 2015).

Estos compuestos son vertidos de forma continua con las aguas residuales industriales y domésticas a través de descargas industriales (fitosanitarios, subproductos de desinfección, aditivos), excreción (productos farmacéuticos, hormonas y anticonceptivos, productos de cuidado personal) o eliminación de sustancias no utilizadas o caducadas. Además, las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) no disponen de las tecnologías de tratamiento adecuadas para su completa eliminación, por lo que son vertidos continuamente al medio ambiente. De este modo, su continua presencia en el medio, aún en bajas concentraciones, hace que éstos compuestos no necesiten ser persistentes para ocasionar efectos adversos de elevada importancia (Liñán, 2015).

Así mismo, los contaminantes se liberan en el medio ambiente en formas que son fácilmente asimilables por la fauna y la flora, pudiendo tener carácter bioacumulativo en los organismos y experimentando biomagnificación a través de la cadena alimentaria. Así, el efecto de estos compuestos en el medioambiente dependerá de su concentración, persistencia, bioacumulación, tiempo de exposición y/o mecanismos de biotransformación o eliminación.

Cabe destacar que aunque la mayoría de estos contaminantes no están todavía regulados, cada vez más son objeto de normativa, por lo que la Unión Europea ha publicado varias directivas como la Directiva 2013/39/UE del 24 de agosto del 2013, traspuesta al ordenamiento español mediante el Real Decreto 817/2015, en el que se reflejan hasta 45 sustancias prioritarias y en el que se establecen criterios de calidad para diferentes sustancias como el Cloroformo (con una concentración máxima admisible (CMA), de 2.5 µg/L). Esta lista se amplía hasta 75 sustancia en observación mediante el Anexo de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de la Comisión de 20 de marzo de 2015. Así mismo,

en España se promulgó el Real Decreto 1620/2007 para la regulación de la reutilización del agua residual depurada que recoge el cumplimiento de ciertos requerimientos de calidad que, sin embargo, no recoge ninguna de estas sustancias. Es por ello que actualmente se ha desarrollado un borrador que sí recoge estas sustancias (fármacos, productos de desinfección, fitosanitarios) como criterios de calidad ambiental y que será mucho más exigente. Así, en un futuro cercano va a ser necesario la eliminación de estos compuestos por parte de las EDAR para cumplir con las políticas de reutilización.

El proyecto Life Clean Up, liderado por la UCAM y que cuenta con la participación del CTC, Hidrogea, Hidrotec, Regenera, UNIBA y CNR (Italia), tiene como objetivo principal la validación de un sistema de eliminación de CE de las aguas residuales tratadas eficaz, sostenible y económico, que consistirá en hacer pasar el agua a través de un polímero de ciclodextrinas, que atraparán un alto porcentaje de dichos compuestos. Posteriormente y para los compuestos que no hayan sido retenidos, se realizará un tratamiento de oxidación mediante procesos de oxidación avanzada (POA), el cual no incorporan reactivos al agua ni modifica sus características fisicoquímicas, obteniendo finalmente aguas depuradas libres de contaminantes emergentes.

### Caracterización de aguas

En primer lugar y para determinar la complejidad y magnitud del problema mencionado, se ha llevado a cabo una caracterización de las aguas residuales depuradas, realizando un estudio en cuanto al contenido en contaminantes emergentes en 6 EDAR diferentes y durante 9 meses, de forma que los datos obtenidos representen al máximo la situación global y sean lo más significativos posibles.

De este modo, se ha detectado la presencia de diferentes contaminantes orgánicos en las aguas, derivados principalmente de tratamientos fitosanitarios y farmacéuticos. Cabe destacar la presencia del Clorpirifós (insecticida organofosforado no sistémico de amplio espectro, especialmente usado para el control de plagas de cucarachas, pulgas y termitas, en cítricos, trigo y leguminosas y a nivel doméstico), la Cipermetrina (insecticida piretroide de amplio espectro usado en el control de plagas a nivel agrícola, doméstico y veterinario, contra voladores y rastreros), y del trihalometano Cloroformo (trihalometano detectado con mayor frecuencia y en mayor concentración, fruto de la reacción del cloro activo administrado con las sustancias orgánicas presentes en el agua), identificados como sustancias prioritarias en la Directiva 2013/39/UE del 24 de agosto del 2013 y en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Concentración (mg/L)	EDAR con cloración	EDAR sin cloración
Trihalometanos	←0.10 [ND-0.320]	←0.10 [ND-0.0076]
Cloroformo	0.0144 [ND-0.0143]	0.0023 [ND-0.0071]
Bromodiclorometano	0.0091 [ND-0.096]	0.0001 [ND-0.0011]
Clorodibromometano	0.0070 [ND-0.081]	ND
Bromoformo	0.0035 [ND-0.095]	ND
Tricloroetano	ND	ND
Tetracloroetano	0.0005 [ND-0.038]	ND
<b>*ND: No Detectado</b>		

**Tabla 1.** Valores medios y rangos de concentraciones para los diferentes trihalometanos.

Compuesto	Concentración (µg/L)
Acetamiprid	0.0006-0.0011
Carbendazima	0.0004-0.0031
Cipermetrina	0.0006-0.0010
Clorpirifós	0.0006-0.0008
Imazalil	0.0011-0.0014
Imidacloprid	0.0002-0.0063

**Tabla 2.** Rangos de concentración de fitosanitarios registrados de manera usual en las diferentes EDAR.

Así mismo, hemos podido observar una notable diferencia entre contenido en trihalometanos (THM) de las aguas cuyo tratamiento terciario corresponde a una cloración y las que no han sido desinfectadas mediante cloración, tal y como se muestra en la Tabla 1. De este modo, el contenido en THM es, de forma general, mucho más elevado en el primer caso, detectándose THM en la práctica totalidad de muestreos. Esto se debe, como se ha comentado anteriormente, a que los trihalometanos se forman al reaccionar el cloro libre administrado con las sustancias orgánicas, de forma que la concentración y especie formada dependerá, entre otros factores, del contenido y naturaleza de los compuestos orgánicos presentes.

Junto con la Cipermetrina y el Clorpirifós, existen otros compuestos fitosanitarios cuya presencia es recurrente en las aguas (Tabla 2), como son los insecticidas neonicotinoides Acetamiprid e Imidacloprid, este último prohibido en exteriores por la Unión Europea en abril de 2018 y cuya restricción entrará en vigor a finales de año. Este grupo de insecticidas se incluye en los grupos de sustancias en observación reflejados en el Anexo de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de la Comisión de 20 de marzo de 2015. Además, se detecta un amplio rango de sustancias que, aunque no están incluidas en esta normativa, pertenecen a familias de compuestos orgánicos de naturaleza tóxica, para los que se han descrito efectos adversos sobre el medio ambiente. Algunos de ellos son el Imazalil, fungicida sistémico inhibidor de la biosíntesis del ergosterol utilizado post-cosecha para evitar diversas enfermedades producidas por hongos especialmente en cítricos, manzana y pera. La Carbendazima, fungicida sistémico de acción preventiva y curativa utilizado sobre todo en alcachofa, tomate, vid y mandarina, entre otros.

Compuesto	Concentración (mg/L)
Metil tiofanato	0.0001
Metomilo	0.0002
Penconazol	0.0003

**Tabla 3.** Concentraciones de fitosanitarios registradas de manera puntual en las diferentes EDAR.

Otros compuestos fitosanitarios, sin embargo, aparecen de forma esporádica y puntual en ciertas depuradoras (Tabla 3). Esto se debe a que el uso de fitosanitarios puede depender de la estacionalidad, así como del tipo de cultivo, y las aguas que arrastran este tipo de contaminantes tienen mayor dificultad para llegar a las aguas urbanas, de forma que en la mayoría de los casos pueden acabar en acuíferos o contaminando los suelos. Es por ello que si se realizase un estudio continuo del contenido en fitosanitarios en las aguas se encontraría una elevada variedad de sustancias cuyas concentraciones también serían variables. Es el caso de compuestos como el Metomilo (carbamato con actividad insecticida y acaricida por vía sistémica, usado contra plagas agrícolas y domésticas y en entornos ganaderos), el Metil tiofanato (tiocarbamato sistémico con movilidad por el xilema y por el floema, y actividad fungicida, preventiva y curativa, sobre enfermedades producidas por hongos endo y ectoparásitos), o el Penconazol (fungicida utilizado en agricultura para el tratamiento de diferentes cultivos y también para tratar plantas ornamentales).

Por su parte, la presencia de compuestos farmacológicos es mucho más habitual en todas las depuradoras y, de forma general, las concentraciones detectadas respecto a los compuestos fitosanitarios son más elevadas (Tabla 4). Esta disparidad entre la presencia de fitosanitarios y fármacos en las aguas se debe a que el uso de productos farmacéuticos es mucho más continuado durante todo el año y está extendido a toda la población, cuyas aguas residuales son descargadas a las diferentes EDAR. Los que se detectan en mayor proporción y concentración son el Diclofenaco (antiinflamatorio no esteroideo (AINE), con un uso extendido tanto en veterinaria en grandes animales (bovinos, porcinos y equinos) como en salud humana) que, junto con los Neonicotinoides se incluye dentro de las sustancias en observación reflejados en el anexo de la Decisión de Ejecución (UE)



Compuesto	Concentración (mg/L)
Atenolol	0.0001-0.0013
Carbamazepina	0.0001-0.0019
Ciprofloxacino	0.0001-0.0027
Diclofenaco	0.0001-0.0219
Ketoprofeno	0.0001-0.0025
Norfloxacino	0.0001-0.0008
Sulfametoxazol	0.0001-0.0065

**Tabla 4.** Rangos de concentración de fármacos registrados de manera usual en las diferentes EDAR.

2015/495 de la Comisión de 20 de marzo de 2015. La Carbamazepina (antiepiléptico y estabilizador del estado), el Ciprofloxacino y el Norfloxacino (antibióticos de la familia de las fluoroquinolonas usados en infecciones producidas por bacterias en humanos y animales), el Ketoprofeno (AINE utilizado tanto en humanos como en perros y gatos), el Atenolol ( $\beta$ -bloqueante utilizado en el tratamiento problemas cardiovasculares en humanos y veterinaria) y el Sulfametoxazol (sulfonamida que se utiliza junto a la Trimetoprima como medicamento antibacteriano para el tratamiento de infecciones urinarias o neumonía, entre otras) son algunos de los compuestos farmacológico también detectados de forma recurrente en las aguas tratadas.

Así, podemos afirmar que existe una elevada presencia de compuestos orgánicos como productos de desinfección o compuestos fitosanitarios o farmacéuticos que provocan la contaminación de las aguas. Esto se debe a que los tratamientos convencionales llevados a cabo en las estaciones depuradoras son insuficientes para la eliminación completa de estas sustancias. Hasta la fecha, se han utilizado diferentes tratamientos alternativos que presen-

Desinfectante	DBP principal
Cloración (HOCl/OCl <sup>-</sup> ) (hipoclorito/cloro)	Trihalometanos y ácidos haloacéticos, cloratos
Dióxido de cloro (ClO <sub>2</sub> )	Clorito y clorato
Cloraminación (NH <sub>2</sub> Cl)	Nitrosaminas, otros
Ácido peracético (CH <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> H)	Ácido acético, aldehídos
Ozono (O <sub>3</sub> )	Aldehídos bromados, bromatos, otros
Radiación UV	No
Otros (Oxidación avanzada, fotocátalisis)	Trihalometanos, cloratos

**Tabla 5.** Principales desinfectantes y subproductos de la desinfección formados

tan limitaciones, como un elevado coste, un bajo rendimiento, o una transformación de algunos compuestos en otros potencialmente más peligrosos, que impiden su viabilidad.

Además, este problema no puede solucionarse mediante medidas de prevención, ya que estos compuestos, tanto fitosanitarios como fármacos, seguirán siendo comercializados, consumidos y descargados a las aguas residuales, mientras que otros, simultáneamente, saldrán a la venta y serán fabricados para sustituir a aquellos que han perdido su efectividad debido a su uso continuado. Del mismo modo, se seguirán llevando a cabo procesos de desinfección para la eliminación de microorganismos patógenos y, teniendo en cuenta que todos los tipos de desinfección actuales conlleva la formación de productos de desinfección tóxicos, éstos seguirán siendo descargados al medioambiente (Tabla 5). Por ello, se hace necesaria una tecnología finalista capaz de eliminar completamente dichos contaminantes, permitiendo la correcta depuración de las aguas y una segura reutilización de las mismas.

## Ciclodextrinas

Para conseguir la retención y posterior eliminación de los CE, se han utilizado redes poliméricas de ciclodextrinas (CD). Las ciclodextrinas son oligosacáridos cíclicos hidrofílicos derivados del almidón, formados por 6 ( $\alpha$ -CD), 7 ( $\beta$ -CD) u 8 ( $\gamma$ -CD) unidades de glucosa unidas por enlaces  $\alpha(1-4)$ . Debido a que poseen una cavidad hidrofóbica, son capaces de albergar moléculas hidrofóbicas mediante la formación de cuerpos de inclusión estables a través de la formación de enlaces no covalentes, lo cual las hace útiles para numerosas aplicaciones.

Además, las CD tienen la capacidad de formar polímeros mediante el ensamblaje de otros monómeros de CD que conducen a una estructura de red polimérica (Lay et al., 2016). La polimerización viene dada por la reacción de los grupos hidroxilo de la parte externa con un agente entrecruzante, siendo uno de los más comunes la epíclorhidrina (1-cloro-2,3-epoxipropano), denominada como EPI, con el que se obtienen polímeros insolubles (Gidwani y Vyas, 2014; Morin-Crini et al., 2017).

A pesar de que las  $\beta$ -CD son las más comunes y se usan para producir polímeros basados en CD, se ha trabajado  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -CD y una mezcla de  $\alpha$ -CD,  $\beta$ -CD y  $\gamma$ -CD, sintetizados por EPI como reticulante, para evaluar la capacidad de estos materiales adsorbentes en la eliminación de contaminantes emergentes de las aguas residuales.

Se han llevado a cabo diferentes ensayos de sorción para cada tipo polímero y con diferentes contaminantes realizando fortificaciones con patrones en agua destilada y en agua residual, utilizando un tiempo de contacto de 15 minutos, y se obtuvieron algunos de los siguientes resultados (Figuras 1, 2 y 3).

Tal y como podemos observar en las gráficas anteriores, el uso de ciclodextrinas como un método para eliminar compuestos contaminantes del agua demostró ser altamente eficiente, pudiendo eliminar todo tipo de compuestos con una eficacia muy alta en la mayoría de los casos, de forma que el 78% de los compuestos se eliminaron con al menos el 80% de eficacia y se logró



una eliminación total para el 35% de los compuestos.

En todo caso, se ha de tener en cuenta que el uso de ciclodextrinas para eliminar compuestos contaminantes es parte de un proceso de dos pasos, donde las ciclodextrinas se usan en un primer paso seguido por un proceso fotocatalítico, que eliminará por completo los contaminantes restantes.

Además cabe mencionar la importancia de los procesos de desorción que permiten el uso de las ciclodextrinas varios ciclos, de forma que una vez retenidos los contaminantes por el polímero, éstos serán desorbidos y concentrados en un volumen reducido que será tratado mediante procesos de oxidación avanzada.

## Fotocatálisis

Las tecnologías de oxidación avanzada poseen una elevada efectividad sobre matrices complejas y sobre distintos tipos de contaminantes debido a su carácter no selectivo. Existen diversos tipos de tecnologías de oxidación avanzada, algunos de los cuales pueden incorporar reactivos que modifican la composición y propiedades físico-químicas del agua tratada. Sin embargo, la fotocatalisis es un tratamiento con posibilidad de uso directo que no necesita de la adición de reactivos, por lo que no

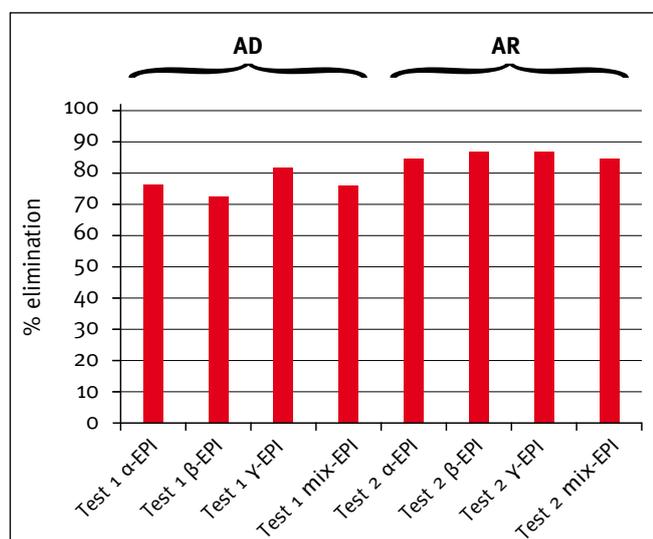


Figura 1. Eliminación de Diclofenaco en agua destilada (AD) y en agua residual (AR).

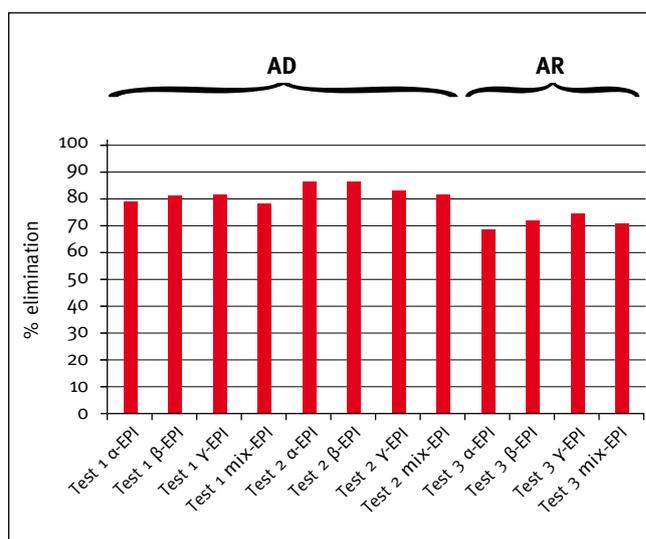


Figura 2. Eliminación de Carbamazepina en agua destilada (AD) y en agua residual (AR).

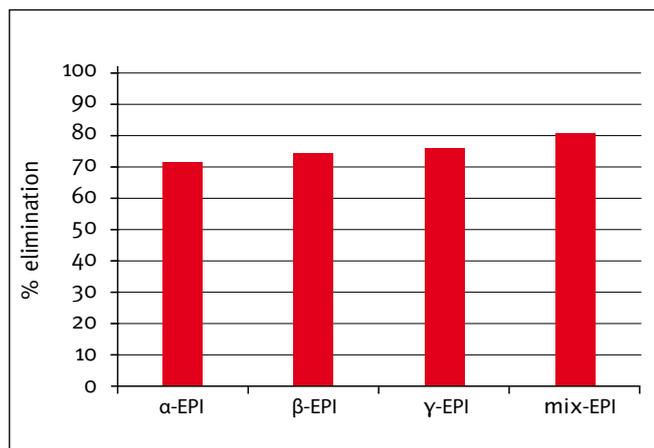


Figura 3. Eliminación de Clorpirifós en agua residual (AR).

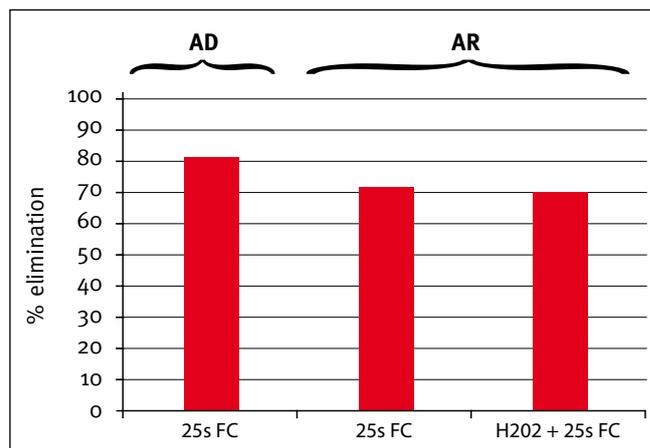


Figura 4. Eliminación de Diclofenaco en agua destilada (AD) y en agua residual (AR).

genera compuestos secundarios derivados de su empleo. Además, no cambia las características del agua tratada y su demanda energética es moderada, lo que la convierte en una tecnología atractiva.

La fotocatalisis se trata de una reacción de oxidación que se produce cuando coinciden tres factores: el catalizador (dióxido de titanio en este caso), el oxígeno y la luz ultravioleta, generando radicales hidroxilo ( $\cdot\text{OH}$ ), potente oxidante no selectivo con una capacidad de oxidación de 2,80 eV, solamente superado por el flúor (2,87 eV), de forma que puede conseguir la mineralización completa de los contaminantes.

Para realizar los ensayos de fotocatalisis, se utilizó un equipo de fotocatalisis con una capacidad de tratamiento de 1 m<sup>3</sup>/hora con una lámpara UV de 26 W, con TiO<sub>2</sub> como catalizador, administrando una dosis de energía de 400 J/m<sup>2</sup>. Además, para aumentar el rendimiento oxidativo de la reacción, se ha estudiado el uso de la fotocatalisis en combinación con la adición de peróxido de hidrógeno, reactivo inocuo cuya fotólisis genera una elevada cantidad de radicales hidroxilo.

Los ensayos se han llevado a cabo utilizando tiempos de trata-

miento que sean escalables y viables a la hora de trabajar en condiciones reales en una EDAR, eligiendo para ello 5 y 25 segundos. Cabe destacar que la aplicación de 5 segundos de fotocatalisis no ha resultado prácticamente efectiva en la destrucción de contaminantes, salvo ciertas excepciones. A continuación, se muestran algunos de los resultados conseguidos tras la aplicación de 25 segundos de tratamiento fotocatalítico: (Figuras 4, 5 y 6).

Por lo general, los resultados obtenidos mostraron una elevada eficacia en la eliminación de la mayoría de los compuestos contaminantes, a excepción de ciertos compuestos como la Carbamazepina, sustancia que, de acuerdo con la bibliografía consultada, es uno de los compuestos farmacéuticos más persistentes en el medio acuático debido a su resistencia a la biodegradación y la fotodegradación (Yang et al., 2016). Sin embargo, este compuesto si ha sido retenido eficazmente con las CD en porcentajes superiores al 70% y llegando hasta el 85%. De esta forma se pone de manifiesto que la combinación de tecnologías que estamos trabajando es eficaz para diversos tipos de compuestos y que se complementan adecuadamente.

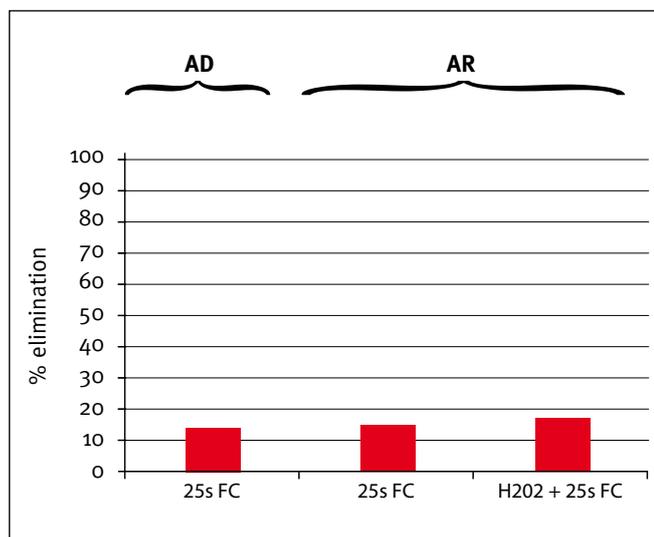


Figura 5. Eliminación de Carbamazepina en agua destilada (AD) y en agua residual (AR).

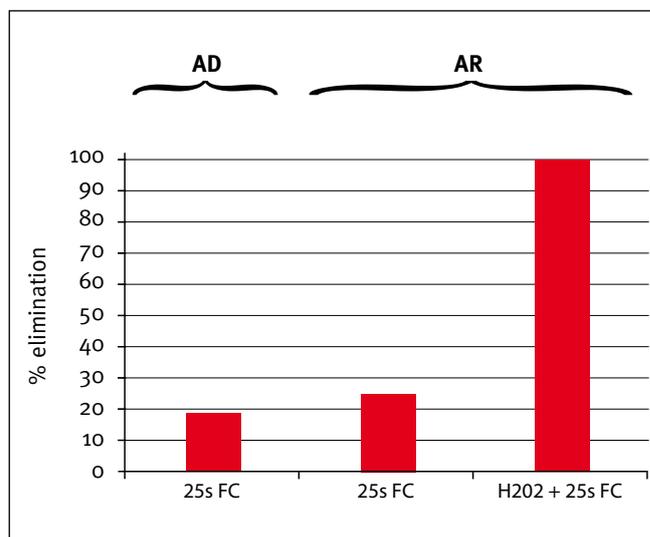


Figura 6. Eliminación de Clorpirifós en agua destilada (AD) y en agua residual (AR).

## “EL PROYECTO LIFE CLEAN UP, TIENE COMO OBJETIVO LA VALIDACIÓN DE UN SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE CE DE LAS AGUAS RESIDUALES”

Así mismo, en aquéllos compuestos que han presentado una mayor resistencia al tratamiento, se ha observado un incremento en el porcentaje de eliminación mediante la adición de peróxido de hidrógeno.

De forma general se ha observado una cierta disminución de la efectividad del tratamiento en los ensayos realizados con agua residual. Esto se debe al efecto matriz, ya que, por un lado, la existencia de materia orgánica en el agua residual disminuye la probabilidad de que los radicales hidroxilo generados durante los procesos de oxidación avanzada ataquen a los compuestos de interés, en este caso los contaminantes que se desea eliminar, debido a que estos radicales no poseen poder selectivo y, por tanto, pueden oxidar cualquier tipo de materia orgánica presente en el agua (Garcés-Giraldo et al., 2004). Por otro lado, al provocar la materia orgánica en suspensión turbidez, se dificulta la incidencia de la radiación UV sobre el catalizador, disminuyendo así el poder oxidante del tratamiento.

Por ello, los tratamientos previos llevados a cabo en la EDAR son altamente influyentes y cruciales en la eficacia del tratamiento fotocatalítico, de forma que se ha de asegurar una correcta depuración y eliminación de la materia orgánica y las sustancias en suspensión.

Asimismo, se ha estudiado de forma preliminar la implicación de la fotocatalisis sobre la actividad microbiológica en aguas no desinfectadas previamente. La calidad microbiológica de las aguas residuales depuradas es especialmente importante ya que condiciona la posibilidad de reutilización, de forma que los criterios de calidad ambiental se basan principalmente en la calidad sanitaria (microbiológica) del agua.

Un indicador microbiológico de contaminación fecal muy específico que está adquiriendo gran repercusión es *Clostridium perfringens*, bacteria formadora de esporas que pueden resistir los procesos de desinfección y sobrevivir en el agua mucho más tiempo que los coliformes o los enterococos, por lo que se ha propuesto como índice de la presencia de protozoos y virus entéricos en aguas.

Como podemos observar en la Tabla 6, la fotocatalisis tiene un alto poder desinfectante y mejora la calidad microbiológica del agua al eliminar la carga microbiológica del agua depurada. Cabe mencionar que esta tecnología es capaz de eliminar *Clostridium perfringens*, que presentan una elevada resistencia a los procesos de desinfección, pudiendo acarrear graves problemas,

lo cual ha sido corroborado por otros estudios (Robertson et al., 2012).

Así, la utilidad de la fotocatalisis para la desinfección del agua ha sido demostrada por los efectos destructivos que tiene sobre una amplia gama de microorganismos, como bacterias, virus, hongos y protozoos (Curiel-Ayala et al., 2012; Robertson et al., 2012).

### Conclusiones

- El tratamiento estudiado ha demostrado una elevada capacidad de eliminación de compuestos contaminantes en el agua.
- La combinación de tecnologías propuesta es capaz no solo de retener compuestos sino de eliminar aquellos que no ha sido retenidos.
- La complementariedad se demuestra en compuestos como la Carbamazepina, que a pesar de no ser oxidada por la fotocatalisis, es retenida por las ciclodextrinas.
- Las ciclodextrinas han demostrado un rendimiento interesante y significativo a la hora de retener un amplio número de contaminantes.
- Una ventaja añadida de las ciclodextrinas es la posibilidad de desorción, lo que aumenta la vida útil y la capacidad de utilización a escala industrial.
- La fotocatalisis ha mostrado ser efectiva en muchos de los compuestos estudiados, pero no en todos.
- Es necesario cierto de tiempo de tratamiento para que la fotocatalisis sea efectiva, ya que a bajos tiempos, la efectividad es menor. Esto es importante a la hora de utilizar tiempos que sean escalables, por lo que habrá que ajustar adecuadamente los tiempos de tratamiento a las condiciones de trabajo.
- Asimismo, es notable la necesidad de tratamientos terciarios previos que aseguren la correcta transmitancia de la fotocatalisis y la no saturación de las ciclodextrinas, permitiendo períodos de vida útil mayores.
- En vista de los resultados de nuestros estudios preliminares podemos afirmar que la fotocatalisis podría utilizarse como tratamiento de desinfección de las aguas, pues tiene un poder desinfectante elevado sin la generación de productos de desinfección, eliminando así su problemática asociada.

Por todo ello, el tratamiento propuesto y validado por el proyecto consigue la eliminación de hasta un 90% de los contaminantes emergentes presentes en las aguas tratadas, por lo que puede contribuir a resolver un grave problema ambiental y sobre la

	ufc/mL		ufc/100 mL		
	Aerobios	<i>C. perfringens</i>	Coliformes totales	<i>E. coli</i>	Enterococos
Concentración inicial	14000	525	16900	2000	500
25 seg FC	25	←4	10	0	0

Tabla 6. Resultados microbiológicos medios obtenidos tras administrar un tratamiento fotocatalítico de 25 segundos.



salud humana causado por la presencia de estos contaminantes en el agua, permitiendo así mismo el estado de conservación de los ecosistemas, además de mejorar la calidad microbiológica de agua tratada. De este modo, la aplicación del mismo tendría consecuencias positivas a nivel ambiental, económico y de salud, pues se trata de una tecnología versátil, eficiente y de bajo costo, y se aseguraría el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y las regulaciones anteriormente expuestas.

### Bibliografía

- Aparicio V.C., De Gerónimo E., Guijarro K.H., Pérez D., Portocarrero R., Vidal C., 2015. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. INTA Ediciones.
- Curiel-Ayala F.C., Quiñones-Ramírez E.I., Pless R.C., González-Jasso E., 2012. Comparative studies on *Enterococcus*, *Clostridium perfringens* and *Staphylococcus aureus* as quality indicators in tropical seawater at a Pacific Mexican beach resort. *Marine Pollution Bulletin*, 64: 2193-2198.
- Garcés-Giraldo L.F., Mejía-Franco E.A., Santamaría-Arango J.J., 2004. La fotocatalisis como alternativa para el tratamiento de aguas residuales. *Revista Lasallista de Investigación*, 1 (1): 83-92.
- Gidwani, B. & Vyas, A., 2014. Synthesis, characterization and application of epichlorohydrin- $\beta$ -cyclodextrin polymer. *Colloids and Surfaces B: biointerfaces*, 114:130-137.
- Hua G. & Yeats S., 2010. Control of Trihalomethanes in Wastewater Treatment *Florida Water Resources Journal*, 4: 6-12.
- Kim K., Kabir E., Jahan S.A., 2017. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of The Total Environment*, 575: 525-535.
- Lay S, Ni X, Yu H, Shen S., 2016. State-of-the-art applications of cyclodextrins as functional monomers in molecular imprinting techniques: a review. *Journal of Separation Science*, 39:2321-31.
- Liñán Clemente, I., 2015. Desarrollo de biofiltros de residuos orgánicos para la eliminación de contaminantes orgánicos emergentes (Trabajo de Fin de Máster). Universidad Miguel Hernández, Orihuela, España.
- Mateen F., Javed I., Rafique U., Tabassum N., Sarfraz M., Safi S.Z., Yusoff I., Asrhaf M., 2016. New method for the adsorption of organic pollutants using natural zeolite incinerator ash (ZIA) and its application as an environmentally friendly and cost effective adsorbent. *Desalination and Water Treatment*, 57(14): 6230-6238.
- Morin-Crini, N., Winterton, P., Fourmentin, S., Wilson, L.D., Fenyvesi, E., Crini, G., 2017. Water-insoluble-cyclodextrin-epichlorohydrin polymers for removal of pollutants from aqueous solutions by sorption processes using batch studies: A review of inclusion mechanisms. *Progress in Polymer Science*:
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2017.07.004>
- Robertson P., Robertson J., Bahnemann D., 2012. Removal of microorganisms and their chemical metabolites from water using semiconductor photocatalysis. *Journal of Hazardous Materials* 211- 212: 161-171.
- Yang B., Kookana R.S., Williams M., Doan H., Kumar A., 2016. Removal of carbamazepine in aqueous solutions through solar photolysis of free available chlorine. *Water Research*, 100: 413-420.



# ALUMINIOS Y VIDRIOS DE LORQUÍ, S.L.

- AUTOMATIZACIÓN DE PUERTAS INDUSTRIALES
- FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE MAMPARAS DE OFICINA
- IMPERMEABILIZACIÓN DE TEJADOS INDUSTRIALES
- DISPONEMOS DE MECANICOS INDUSTRIALES PARA MANTENIMIENTO
- CERTIFICADO EN SOLDADURAS DE ACEROS INOXIDABLES

## **¡NUEVO HOGAR!**

No escatime en acondicionar su nuevo hogar con todo lo necesario para hacer su vida más cómoda y placentera. En Aluminios y Vidrios de Lorquí se lo ponemos fácil:

- Fabricación de ventanas y puertas de aluminio.
- Reparación y mantenimiento de ventanas y puertas ya colocadas.
- Mamparas de baño y ducha a medida.
- Mosquiteras, correderas y enrollables.
- Automatización de las persianas de su hogar.
- Cristalería en general, tanto de interior como de exterior.
- Rejas de ballesta a medida.

*Presupuestos sin compromiso*

*25 años de experiencia avalan nuestro servicio*

*Avenida Papa Ali, s/n 30564 Lorquí - Murcia (España)*

*Email: [aluvilorquí@hotmail.com](mailto:aluvilorquí@hotmail.com) | Tel.: 968 69 04 17*

# ALERGIAS ALIMENTARIAS

BLAS ALFONSO MARSILLA DE PASCUAL, EXPERTO EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y VICEPRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS DE MURCIA



LAS ALERGIAS ALIMENTARIAS YA SON UN AUTÉNTICO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA, LOS DATOS A NIVEL EUROPEO Y DE ESPAÑA ASÍ LO PONEN DE MANIFIESTO.

LAS RECIENTES JORNADAS DE ALERGOLOGÍA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PERSONAS CON ALERGIA A ALIMENTOS Y LATEX DE 2015, REVELARON QUE DE LA POBLACIÓN GENERAL EN ESPAÑA, UN 3% PADECÍA ALGÚN TIPO DE ALERGIA ALIMENTARIA. A NIVEL MUNDIAL SEGÚN LA SOCIEDAD ALLERGY U.K., DEL REINO UNIDO, SEGÚN PUBLICA EN SUS DATOS RESUMEN DE 2015, HASTA UN 7,5% DE LA POBLACIÓN INFANTIL Y HASTA UN 30% DE LA POBLACIÓN EN GENERAL, EN ALGÚN MOMENTO DE SU VIDA HA TENIDO UN EPISODIO ALÉRGICO ASOCIADO A LA INGESTA DE ALIMENTOS.

## CAUSAS DE LA ALERGIA ALIMENTARIA

### Factores genéticos

Parece que científicamente está más que demostrado la base genética de los procesos alérgicos. Los factores genéticos que predisponen a la alergia a nivel individual pueden ser activados o desactivados por factores ambientales (la contaminación atmosférica, los gases de combustión de los motores diésel y otros).

Teorías más recientes evidencian una relación significativa entre algunas infecciones víricas que pueden activar/desactivar

algunos genes codificadores de alergias. Es de todos conocido la difusión a nivel mundial de virus desconocidos para muchos de nosotros hasta ahora, bien porque estaban localizados en ecosistemas específicos del planeta (zika, ébola, chikungunya, Nilo fiebre, etc.), bien por la alta capacidad de mutar su ADN en función de los ecosistemas/hospedadores por los que va pasando. Hay teorías que asocian estas infecciones víricas nuevas con el incremento de procesos alérgicos.

## “CAUSAS: FACTORES GENÉTICOS, HIPÓSTESIS DE LA HIGIENE, CAMBIOS EN LA DIETA, MICROBIOTA INTESTINAL”

### Hipótesis de la higiene

Históricamente el desarrollo del sistema inmunitario ha estado asociado al contacto a lo largo de nuestras etapas iniciales del desarrollo (lactancia, infancia y adolescencia) con proteínas o glucoproteínas “raras” que funcionaban activando y sensibilizando nuestro sistema inmunitario (linfocitos).

En la actualidad las medidas de higiene y limpieza, la acumulación de la población en zonas urbanas y la falta de contacto con animales, ha propiciado que esos alérgenos con los que teníamos que haber contactado en nuestra infancia, en las fases del desarrollo del sistema inmunitario, nos hayan contactado en fases más adultas provocando reacciones de proteínas extrañas, de alergias.

Un trabajo publicado recientemente al respecto, ha estudiado la presencia de niños alérgicos en poblaciones de “AMISH” de Estados Unidos, Suiza y Alemania, frente a otros niños de poblaciones cercanas y culturas actuales occidentalizadas. Los AMISH, también denominados Menonitas, son un grupo etnoreligioso, protestante y anabaptista, conocidos principalmente por su estilo de vida sencilla y su resistencia a adoptar comodidades y tecnologías modernas. Los niños amish, apenas un 0,5% presentan problemas alérgicos frente a la media del 7,5% de la población infantil mundial. Dos factores a favor de los amish son el contacto regular con animales domésticos y de granja y en escaso contacto con productos industriales de limpieza e higiene.

### Cambios en la dieta

Los hábitos sociales y la evolución laboral en las familias de países desarrollados (y cada vez más, desgraciadamente, en países en vías de desarrollo) han llevado aparejado cambios importantes en los hábitos alimentarios a los que se asocia el incremento de alergias alimentarias. Estos cambios asociados hasta ahora son fundamentalmente tres:

- Mayor consumo de alimentos procesados. Con ello incrementamos el porcentaje de grasa de nuestra ingesta diaria. Muchas de esas grasas no son muy saludables.
- Menor consumo de frutas y hortalizas frescas. Ello comporta un descenso importante en la ingesta de fibra alimentaria. La fibra es un elemento indispensable para el correcto funcionamiento de nuestro sistema digestivo, tanto desde el punto de vista nutricional, como desde el punto de vista de la mecánica del proceso digestivo. Todo esto además del aporte de vitaminas y oligoelementos necesarios para una vida correcta.
- Reducción de nutrientes, los cambios alimentarios descritos anteriormente, cada vez más alimentos procesados tecnológicamente, frente a los alimentos cocinados a nivel doméstico, dan lugar a mermas importantes en el aporte de vitamina D, ácidos grasos Omega 3, antioxidantes y otros principios necesarios



para un desarrollo y mantenimiento correcto de la vida.

En la actualidad esto es un “nicho comercial” de grandes industrias que aunque en la publicidad no lo dicen, intentan complementar nuestra dieta con los denominados “complementos alimentarios”, que no serían necesarios en nuestros países con una dieta correcta.

Un estudio recientemente aparecido de la Jolla International for Allergy and Immunology (La Jolla, USA), concluye “una dieta normal estimula células de la mucosa intestinal, que suprimen el rechazo de alimentos por el Sistema Inmune” (células T-reguladoras). Dietas normales que se entienden como “comer de todo en su debida cantidad”.

### Microbiota intestinal

En el Clinical an Experimental Allergy de Canadá, en 2015, se establecían relaciones significativas entre la composición de la microbiota y la sensibilidad alimentaria.

Ante una menor riqueza bacteriana de la microbiota, se daba una ratio elevada de enterobacterias y bacteroidaceas. Concluye el estudio que en este caso había un proceso de sensibilización alimentaria segura.

Un factor decisivo e influyente en la reducción de la microbiota, sobre todo de las especies bacterianas más necesarias, es el empleo indiscriminado de antibióticos, problema que no solo afecta a está, sino que ya hoy es motivo de preocupación en las sociedades avanzadas para las autoridades sanitarias (OMS, U.E., EFSA, etc.) por la cada vez más preocupante resistencia bacteriana. En Europa se estima que hay 25000 muertes al año por bacterias resistentes a antibióticos, que hasta ahora eran tratadas perfectamente (E coli, Salmonella, Listeria, Pseudomonas, etc.).

También se sostiene la teoría (en el mismo estudio de los Amish) de que el consumo de leche cruda, sin tratamiento térmico, favorece una población amplia y estable del microbioma. La leche fue prohibido su consumo sin tratamiento térmico debido sobre

## “SOLUCIONES: INFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS, NUEVOS ALIMENTOS Y COMPLEMENTOS ALIMENTARIOS”

todo a la Brucelosis y Tuberculosis de los rumiantes, en los años 80. Hoy día los programas de saneamiento ganadero ha hecho que la Brucelosis (Fiebres de Malta) sean casi un recuerdo, y la tuberculosis casi controlada. ¿Sería el momento de volver a autorizar el consumo de leche cruda, procedente de ganados saneados? Quizá mejoraríamos nuestro microbioma.

### SOLUCIONES Y FUTURO

Además de tomar medidas que vayan paliando las causas que hemos enumerado anteriormente, hay cinco líneas de actuación en la actualidad, que esperemos que en un futuro a corto plazo sean capaces de hacer decrecer la prevalencia de los procesos de alergias e intolerancias alimentarias, ya que si bien son dos procesos fisiológicos distintos (de base inmunológica y de base celular), no es menos cierto que las causas y las soluciones si están muy unidas. Estas líneas son:

1. Etiquetado e información de los alimentos, sobre todo los procesados. A sido evidente que la aplicación del Reglamento 1169/2011, sobre información al consumidor, ha venido a aclarar determinada información que hasta ahora era demasiado genérica. Como por ejemplo, sirva la obligación de etiquetar en la composición el aceite de palma, esto ha hecho que su consumo descienda casi un 80%, cuando hasta ahora el término de la composición era “aceites vegetales”.

Las medidas legislativas propician, pero hoy día no parece normal leyes que prohíban, pero si que sean reales para que un consumidor informado sepa y pueda decidir.

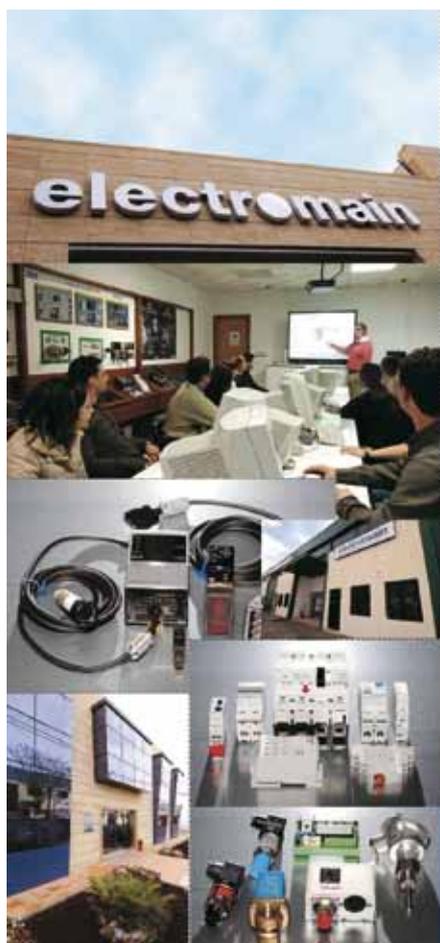
2. Nuevos alimentos, o mejor expresado, no tradicionales, pero que en otras culturas son consumidos desde hace muchísimos años, cereales (tef, quinoa, etc.) algas, y porque no insectos, que a nuestra cultura gastronómica “repelen”.

3. Complementos alimenticios respaldados científicamente, como la prolil endoproteasa, que es una enzima que rompe el gluten residual. Ha dado muy buenos resultados en sensibilizaciones bajas, pero hasta ahora no está indicado para celíacos.

4. La Universidad de Alberta (Canadá) está estudiando y patentado un derivado de la yema de huevo que se une a las gliadinas e impide su absorción intestinal.

5. La Universidad de Northwestern, de Illinois (USA), está desarrollando un proyecto de desensibilización para asma y alergias, mediante la administración de nanopartículas cargadas del alérgeno. Estas nanopartículas son ingeridas por los macrófagos y así no se desencadena el ataque alérgico agudo, y si se produce una desensibilización al mismo de forma progresiva, habiendo dado resultados buenos en algunos procesos experimentales.

En un plazo no muy largo podremos valorar si las medidas propuestas inciden en la reducción de estos procesos que, de no atacar, pueden convertirse en un gran problema de Salud Pública.



**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

Central Murcia  
Polígono Industrial El Tapiado  
C/ La Conserva, S/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/ Moiana, 5 • 04628 Antas (Almería)  
Telf: 950 393 188 • Fax 950 390 264  
antas@electromain.com  
www.electromain.com

Distribuidor de:

OMRON



Doosan

hager

Schneider Electric



EUROTEC

PROTECTOR CONTACT

Busbar Alu-Dac

WIKAL

Aluminio Anodizado

Met-Buddy



Erasmus+

"Funded by the Erasmus+ Program of the European Union. However, European Commission and Turkish National Agency cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Post Harvest Project



# **Best Innovative Approach to Minimize Post Harvest Losses within Food Chain for VET (POSTHARVEST)**

*Agreement Number: 2017-1-TR01-KA202-045709  
KA202-Strategic Partnerships for vocational  
education and training*

## Aim of the Project

The POSTHARVEST project aims to increase skills and competence of employees in post harvest sectors and trainers, teachers in partner organisations and VET institutions by developing innovative training materials.



## Target Groups

- Farmers
- Wholesalers
- Transporters
- Retailers
- Professional groups working in the post harvest sectors
- Trainers and teachers in VET institutions
- Policy makers





## Outputs

- Training Need Assessment & Country Survey Report
- Best Harvesting Techniques Training Material
- Best Storage & Transportation Practises Training Material
- Packaging Opportunities Training Material
- Sales Conditions in Retail and Wholesaler Market Training Material
- Food Losses Valorization Applications Training Material
- E-learning Platform for Vocational Training
- Economic Analysis Report of Post Harvest Losses For Some Fruits
- Marketing Opportunities of Fruits Training Material
- Curriculum
- Academic Article



## **Coordinator Central Research Institute of Food and Feed Control**

### **Partners**

- General Directorate of Agricultural Research and Policies (CDAR,Turkey)
  - Gaziantep University(Turkey)
  - Bursa Metropolitan Municipality (TARIMAS, Turkey)
    - Bursa Commodity Exchange (BCE, Turkey)
- The National Technological Centre for the Food and Canning Industry (CTC, Spain)
  - Dunerea De Jos University (UDJ, Romania)
  - ISEKI-Food Association (IFA, Austria)



**TAGEM**  
AG-GE & INOVASYON



### **Contact:**

[www.postharvestproject.com](http://www.postharvestproject.com)



postharvestproject



postharvestproject



postharvestp

# MÁQUINA CERRADORA AUTOMÁTICA PARA DIFERENTES GEOMETRÍAS DE TARROS DE CRISTAL

AUTORES: FERNANDO\***CATEURA-GARCÍA**<sup>1</sup>, MARTA MARTÍNEZ ANDRÉS<sup>2</sup>, J.S. VELÁZQUEZ<sup>1</sup>, D. PARRAS-BURGOS<sup>1</sup>, F.J.F. CAÑAVATE<sup>1</sup>, J. NIETO<sup>1</sup>, F. CAVAS-MARTÍNEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA, C/ DOCTOR FLEMMING S/N, CARTAGENA 30202, ESPAÑA.

<sup>2</sup>FACULTAD DE COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD DE MURCIA, C/CAMPUS UNIVERSITARIO, 8, REGIÓN DE MURCIA 30100, ESPAÑA.

\* AUTOR DE CORRESPONDENCIA: TEL.: 671069053, E-MAIL FERNANDO.CATEURA.UPCT@GMAIL.COM

PALABRAS CLAVE: INNOVACIÓN, AUTOMATIZACIÓN, PRODUCCIÓN FLEXIBLE, CONSUMO, ENVASADO.

KEYWORDS: INNOVATION, PROCESS AUTOMATION, FLEXIBLE MANUFACTURING, POWER, BOTTLE CAPPING.



UNO DE LOS PROBLEMAS PRINCIPALES QUE EXISTE EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN, ES LA PRODUCCIÓN FLEXIBLE EN PROCESOS DE ENVASADO CONTÍNUOS. ADEMÁS, ES PEOR CUANDO SE TRABAJA CON DIFERENTES GEOMETRÍAS DE RECIPIENTES Y TAPADERAS. LA METODOLOGÍA DE TRABAJO SE HA BASADO EN LA DETECCIÓN DE LOS PROBLEMAS EXISTENTES, BÚSQUEDA DE SOLUCIONES COMERCIALES JUNTO CON EL MODELADO DE IDEAS INNOVADORAS MEDIANTE HERRAMIENTAS CAD/CAM. CON TODO ESTO, SE HA DESARROLLADO UNA MÁQUINA AUTOMÁTICA DE ENVASADO FLEXIBLE CAPAZ DE ADAPTARSE A DIFERENTES GEOMETRÍAS DE RECIPIENTES DE CRISTAL, EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN CON UN MENOR CONSUMO QUE EL DISEÑO ORIGINAL. ESTE CONCEPTO INNOVADOR DE LA MÁQUINA PERMITE TRABAJAR EN CONTÍNUO CON TRES DIFERENTES FORMATOS DE RECIPIENTE, DEPENDIENDO DE LAS DEMANDAS DEL CONSUMIDOR ÉSTA SE PUEDE AMPLIAR. DE ESTA MANERA, SE ELIMINA LA OPCIÓN DE USAR OTRA MAQUINARIA ADICIONAL. COMO CONSECUENCIA DE ESTE MÉTODO, LOS TIEMPOS DE CALIBRACIÓN, COSUMO DE ENERGÍA Y LA DIFICULTAD EN AJUSTAR LA MÁQUINA SEAN LOS MÍNIMOS PARA EL CLIENTE.

## “SE HA DESARROLLADO UNA MÁQUINA DE ENVASADO CAPAZ DE ADAPTARSE A DIFERENTES GEOMETRÍAS DE RECIPIENTES DE CRISTAL”

Existe una gran variedad de máquinas en industrias de este sector, que se suelen usar para las líneas de producción y que muestran cierta flexibilidad en los procesos de producción [1]. Esta es la razón por la que esta nueva máquina se basa en el concepto de adaptabilidad, versatilidad y fiabilidad [2-5]. Es por ello, que algunos autores [6] optan por el desarrollo de nuevas estrategias que incrementen las producciones de los nuevos clientes.

El desarrollo de este proyecto está destinado en especial, para cubrir la necesidad de este sector, de forma muy intuitiva y con el menor esfuerzo posible. De esta manera, las empresas conserveras de la Región de Murcia y de otras regiones de España pueden aumentar su producción y envasar diferentes modalidades de recipiente sin tener que emplear para ello diferentes líneas de procesamiento, y por tanto, diferentes cerradoras automáticas.

Algunas de las máquinas disponibles en el mercado actual, muestran una serie de problemas que afectan a su actuación, como el siguiente selector de tapas colocado a una altura elevada (ver figura 1) [7] Esto supone una desventaja a la hora de arrojar las tapas en el mismo. Además, este modelo no se puede modificar para tapas de distinto diámetro.

En cuanto al tipo de envasado, se encuentran otros modelos de cerramiento lineal que permiten el cierre rápido y continuo contando con el inconveniente de obtener un cierre no hermético y no controlado. Asimismo, cuenta con una tolva de dimensiones reducidas que obliga al operario a llenar la misma con tapas en numerosas veces (ver figura 2) [8].

### OBJETIVOS

La mejora de esta máquina, en términos generales, consiste en:

- Aumentar la producción del envasado de 15 a 30 recipientes por minuto.
- Mejorar la precisión y hermetismo en el cierre de los recipientes.

- Mejora de la flexibilidad y reducción de tiempos de calibración cuando se requiera el uso de otro tipo de recipientes.

Como objetivos secundarios:

- Mejora funcional de elevador, rigidizando el sistema y cambio de concepto para mayor eficiencia energética (usando un motor en vez de tres).
- Modificación geométrica y conceptual de la mordaza de sujeción de tarros para que ésta sirva para todos los tipos de envases.
- Implementación de mesa auxiliar al final de la línea de transporte de envases para que éstos puedan ser recogidos por el usuario.
- Implementación de un nuevo pistón neumático con doble vástago para evitar el posible giro de la mordaza de sujeción de tarros y así evitar fallos por choque en la alineación tarro-tapa.
- Implementación de un limitador de par de carranqueo para un cierre preciso y un aumento de la fiabilidad.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el sector agro-alimentario hay una gran variedad de áreas tecnológicas. El concepto de innovación, ha sido el más implantado en cuanto a métodos de trabajo en el campo de desarrollo de nuevos productos, con un objetivo común: establecer un plan repetitivo y fácil de seguir, con ánimo de obtener mejores productos finales para el usuario final [5]. Muchos de estos métodos de desarrollo han generado herramientas para mantener un elevado potencial en el diseño profesional cuando se planifican las actividades, recogiendo los deseos y necesidades de los clientes, buscando información, detectando errores y localizando soluciones [3]. En este escenario, han sido definidas dos etapas [9]: dos etapas que han sido definidas [9]:

Definición de estrategia: en esta primera etapa se realiza un exhaustivo análisis sobre los problemas existentes en los modelos comerciales establecidos en el mercado, del medio que rodean a estas máquinas y de la interacción entre ellos.



Figura 1. Selector de Tapas



Figura 2. Cerradora Automática Lineal [8]

## “OBJETIVOS: AUMENTAR LA PRODUCCIÓN, MEJORAR LA PRECISIÓN Y HERMETISMO, MEJORAR DE LA FLEXIBILIDAD Y LOS TIEMPOS DE CALIBRACIÓN”

Concepto de diseño: en esta segunda etapa, las soluciones técnicas que mejoran el diseño son las que se han propuesto y modelado usando las herramientas de CAD/CAM. Para ello la máquina es dividida en varios sub-ensamblajes, tales como:

Elevador, Línea de tapas, Mesa-chasis, Caja de Protección, Línea de transporte, Actuador

### Software, leyes, regulaciones y estándares que se han usado

En la parte diseño, se empleó el programa SolidWorks 2017 tanto para el modelado y subsiguiente cálculo de todos los componentes de la máquina y el software, CES EduPack 2010 para la selección de los materiales.

Además, durante el diseño y más tarde en los procesos de fabricación, se siguieron los estándares nacionales [13], europeos [10-12] y UNE-EN-ISO [14-16].

### ANÁLISIS PROBLEMAS Y SOLUCIONES (RESULTADOS)

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la máquina ha sido descompuesta en varios sub-conjuntos para una mejor descripción de las mejoras realizadas.

#### Elevador

Los principales problemas que han sido detectados durante la etapa de definición estratégica y las soluciones adoptadas en el diseño se describen en la Tabla 1.

En la figura 3 se muestran la máquina original y la nueva propuesta de rediseño

#### Línea de Tapas

En este conjunto, el mayor problema que ha sido detectado es el motor eléctrico de corriente continua que empuja las tapas hacia el actuador. Las dimensiones originales son excesivas, hasta el punto de colisionar con el marco de protección exterior.

Como solución a este problema, se propone sustituir el motor original por un motor eléctrico “paso a paso” con medidas reducidas y menor consumo (4 Amperios frente a 1 Amperio) (ver figura 4).

#### Actuador

En el actuado, los principales problemas detectados y las soluciones propuestas son resumidas en la siguiente tabla 2.

En la figura 5, se describe el Sub-ensamblaje Actuador y Sistema flexible sujeción tarros

Figura 6, se comparan el mandril original y nuevo diseño de mandril accesible mediante destornillador.

#### Línea de transporte.

Los mayores problemas encontrados en este conjunto son resumidos en la tabla 3:

#### Marco de Protección

El problema que ha sido encontrado en este ensamblaje, ha sido en la apertura de las puertas, ya que el cierre que estaba instala-



Figura 3. Elevador Tapas Original y Diseño Final del Elevador

Concepto	Descripción Problema	Solución Adoptada
<b>Motor Remover Tapas</b>	Se requiere un motor para aproximar y remover las tapas hacia la cinta imantada	
<b>Motor eliminación tapas enganchadas</b>	Se necesita un motor comunicado con una cuerda de plástico sobre dos poleas para eliminar la tapa enganchada mediante rozamiento.	Cinta Magnetizada y con segmentos oblicuos a así dos motores y problemas de enganche entre tapas y en el conducto del selector de tapas.
<b>Atrapamiento/Enganche Selector de tapas</b>	El multitud de ocasiones, cuando el selector de tapas deriva la misma sobre el conducto hacia la tolva, ésta se queda enganchada en los bordes de chapa	
<b>Tolva</b>	Las dimensiones de la tolva son reducidas	Aumento de las dimensiones de la tolva
<b>Montaje y Calibración del Elevador</b>	Calibración y montaje de conducto de retorno de tapas y guías verticales	Eliminación guías verticales y conducto de retorno de tapas
<b>Rigidizar la máquina</b>	Problemas de balanceo del elevador debido a su gran altura, provocando desalineación en el actuador.	Mejora del chasis del elevador y añadiendo un apoyo a mitad de altura sobre el marco de protección

Tabla 1. Problemas y soluciones en el elevador de tapas.

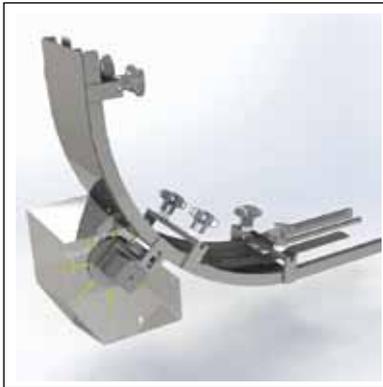


Figura 4. Diseño Línea de Tapas



Figura 5. Sub-ensamblaje Actuador y Sistema sujeción flexible

Concepto	Descripción Problema	Posibles Soluciones
<b>Mordaza Sujeción</b>	Fabricación de tres mordazas con diferentes dimensiones, cuando se efectúa el cambio de formato requiere se necesita un cambio de mordaza costando tiempo y dinero.	Posibilidad de hacer una mordaza única y ajustable para todos los tipos de recipientes que exige el cliente.
<b>Pistón Sujeción</b>	Posible giro del bote debido a la existencia de un único vástago en el pistón y éste no era de acero inoxidable.	Implementación de un pistón con doble vástago de acero inoxidable, eliminando el giro y con mayor resistencia a la corrosión.
<b>Ajuste Sistema Sujeción</b>	El sistema solamente permitía un ajuste axial en el pistón, además éste no estaba guiado por un encastramiento, lo cual era probable que pudiese estar torcido y con ello una desalineación recipiente-tapa.	Permitir el ajuste con guá gracias a un encastramiento de 4mm de espesor en el sentido axial del eje del pistón y perpendicular al mismo.
<b>Formatos de Mandril</b>	El cambio de recipiente requiere una modificación del Mandril, en el cual por su estructura geométrica es complicado insertar la herramienta adecuada y conlleva mayor tiempo	Búsqueda de un acople con cambio que requiera menor tiempo y mayor comodidad para efectuar el cambio
<b>Ubicación de la cadena</b>	La ubicación de la cadena obliga a colgar el motor en una posición desfavorable ya que genera un desequilibrio por su propio peso.	Cambio de ubicación de la cadena para realizar una estructura más compacta equilibrada, rígida y la polea situar la en la mesa para una mejor graduación de la altura del actuador.
<b>Rigidez plataforma tapas</b>	Estructura en voladizo, con el apoyo soldado a la chapa, con lo cual es propicio a sufrir vibraciones que desajusten la tapa con respecto al bote de cristal	Aumento del espesor de chapa e implementación de un nuevo apoyo simétrico una mayor rigidización de todo el sistema.
<b>Limitador de Par</b>	El limitador de par es impreciso, se desgasta con mayor facilidad y no contiene un cierre regular a lo largo de numerosos recipientes.	Búsqueda de un limitador de par con precisión en el cierre y en el tarado del mismo, con el mínimo desgaste posible con mayor regularidad y precio asequible.

Tabla 2. Problemas y soluciones en el actuador.

do era un cierre mecánico y sin candado como el siguiente [17]: Este sistema no garantizaba un cierre fiable y cualquier enganche con el mismo, podría provocar que las puertas se abriesen y la máquina se parase automáticamente. Para erradicar este problema, se seleccionó un cierre de puertas magnético, ya que al ser los perfiles de las puertas metálicos, el cierre magnético fue la mejor opción a parte de encontrarse dentro del marco y no exteriormente a la vista, como el cierre mecánico anterior.

**Mesa-chasis**

El problema que surgió en este ensamblaje, fue debido a las modificaciones realizadas en el marco y el actuador. Principalmente por el cambio de ubicación de la cadena del actuador, ya que para poder generar la ascensión como el descenso del actuador requiere de una polea ubicada en una posición, que facilite el ajuste de la máquina. Por tanto, la polea y el tubo donde insertar

el cableado eléctrico obligan a aumentar el ancho del marco de protección, al igual que la mesa-chasis que lo soporta. El aumento es de un total de 160mm.

**Selección del material**

Una vez finalizado el periodo de diseño, se procedió a la selección de los materiales adecuados para las diferentes zonas de la

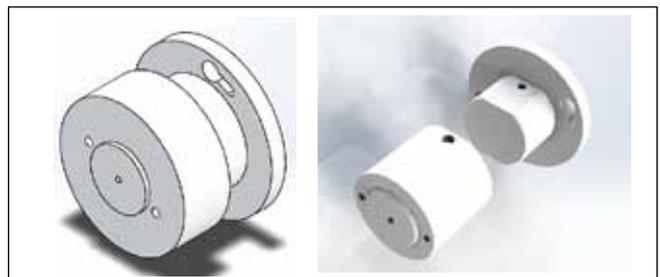


Figura 6. Mandril Original y Diseño Final Mandril

Concepto	Problema	Posible Solución
<b>Mesa Recepción</b>	Posibilidad de almacenamiento de recipientes en la línea de transporte antes de su recogida.	Incorporación de una Mesa de recepción al final de la línea de transporte.
<b>Tensor Línea transporte</b>	Elevado número de piezas y en complejidad del tensor así como el excesivo rozamiento.	Simplificación del sistema tensor e introducir un rodamiento lubricado para un menor rozamiento.

Tabla 3. Problemas y soluciones en la línea de transporte.



Figura 7. Vista Isométrica Línea de Transporte



Figura 8. Tensor Original y Diseño Final Tensor Cinta de Transporte



Figura 9. Cierre Mecánico Original y Cierre Magnético Final [17]

máquina, y para ello, se hizo uso de la herramienta CES EduPack 2010.

El material de carácter metálico más usado en este sector es el acero inoxidable [18-19]. Estableciendo parámetros como la relación densidad-Límite Elástico, Precio-Comportamiento frente a agentes químicos alcalinos, el porcentaje de carbono inferior al 0.05%, y 9-11% de níquel, el programa arrojó el material AISI 304L como el más adecuado entre otros. Se seleccionó este tipo de acero por ser el más común y extendido, y por su fácil adquisición.

Del mismo modo, para transmisiones de cintas de transporte, las guías verticales del elevador, Mandril y multitud de piezas que tienen contacto con el recipiente, se buscó un material que tuviese un coeficiente de rozamiento bajo, que posea una reducida densidad para no elevar el valor de las cargas en los apoyos de la transmisión y en la chapa, sobre todo, reducir el coste de la máquina. Como segundo criterio de selección, se consideró que el material seleccionado posea un precio inferior a 2€/kg y que su densidad se encuentre entre (100-1000) kg/m<sup>3</sup>, siendo material ligero comparado con el acero inoxidable. Por último, se impone un comportamiento excelente frente al agua salada y fluidos alcalinos. De esta manera, el material común y adecuado es el poli-propileno.

## CONCLUSIONES

El proceso de desarrollo y cooperación se realizó entre la empresa Tecmur2 S.L y los ingenieros de la Universidad Politécnica de Cartagena. El nuevo diseño propuesto respecto a la máquina original se basa en su capacidad de uso como máquina cerradora de tarros para diferentes geometrías de recipientes de cristal en líneas de producción continua. Representando un impulso en innovación y modernización sin precedentes en la industria tradicional alimentaria de la Región de Murcia.



Figura 10. Diseño Marco Protección



Figura 11. Vista Completa Cerradora Automática

## AGREDECIMIENTOS

Se desea dar agradecimiento a la empresa Tecmur2 S.L por haber compartido -con el grupo de Investigación de Ingeniería Multidisciplinar y Seguridad de la Universidad Politécnica de Cartagena sus conocimientos en el sector alimentario así como la gran implicación del mismo en desarrollo I+D+I en maquinaria tradicional agroalimentaria.

**REFERENCIAS:**

- ★ Casani, S.; Rouhany, M.; Knöchel, S. A discussion paper on challenges and limitations to water reuse and hygiene in the food industry. *Water Research* 2005, 39, 1134-1146.
- Charterina, J.; Basterretxea, I.; Landeta, J. Collaborative relationships with customers: Generation and protection of innovations. *Journal of Business and Industrial Marketing* 2017, 32, 733-741.
- Kurilova-Palisaitiene, J.; Sundin, E.; Poksinska, B. Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production* 2018, 172, 3225-3236.
- Sakao, T.; Lindahl, M. In Pcp (provider - customer - product) triangle: How can manufacturing intelligence be maintained?. *Procedia CIRP*, 2014; pp 362-367.
- Walker, D.H.T. Reflecting on 10 years of focus on innovation, organisational learning and knowledge management literature in a construction project management context. *Construction Innovation* 2016, 16, 114-126.
- Lindahl, M.; Sundin, E. Product design considerations for improved integrated product/service offerings. In *Handbook of sustainable engineering*, 2013; pp 669-689.
- FOGGFILLER website, <https://www.foggfiller.com/sorters/#z24>, last accessed 2018/01/19
- ZHG200 website, <https://www.foggfiller.com/sorters/#z24>, last accessed 2018/01/19
- Khadilkar, D.V.; Stauffer, L.A. An experimental evaluation of design information reuse during conceptual design. *Journal of Engineering Design* 1996, 7, 331-339.
- European Parliament. Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery and amending Directive 95/16/EC (recast). *Official Journal of the European Union*, 2006, 157, 24-86.

- European Parliament. Directive 2014/35/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits. *Official Journal of the European Union*, 2014, 96, 357-374.
- European Parliament. Decision No 768/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 on a common framework for the marketing of products and repealing Council Decision 93/465/EEC. *Official Journal of the European Union*, 2008, 13, 82-128.
- Spain. Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Official State Gazette*, 2008, 246, 40995-41030.
- UNE (2012). Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010). AENOR, Madrid.
- UNE (2016). Safety of machinery - Emergency stop function - Principles for design (ISO 13850:2015). AENOR, Madrid.
- UNE (2007). Safety of machinery - Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified). AENOR, Madrid.
- AVE website, <http://www.avetm.com/Articulos/>, last accessed 2018/01/19.
- Brody, A.L.; Bugusu, B.; Han, J.H.; Sand, C.K.; McHugh, T.H. Innovative food packaging solutions. *Journal of Food Science* 2008, 73, 107-116.
- Marsh, K.; Bugusu, B. Food packaging - roles, materials, and environmental issues: Scientific status summary. *Journal of Food Science* 2007, 72, 39-55.

**Datos de contacto**

**Nombre:** Fernando Cateura García  
**Institución:** Universidad Politécnica de Cartagena  
**Correo Electrónico:** fernando.cateura.upct@gmail.com

*BELCLIMA, S.Coop. es una empresa con más de 35 años de experiencia y a la misma vez joven y dinámica, perteneciente a una empresa creada en 1980 con sede en Molina de Segura. Somos una empresa dedicada en exclusiva al sector de la climatización, frío industrial, energía solar, ventilación y calefacción, tanto para particulares como para Pymes, grandes empresas, oficinas y comercios. Nuestro éxito se basa en la investigación y el desarrollo de los mejores productos, guiados siempre por las necesidades de nuestros clientes, unido a las últimas tecnologías en climatización y acondicionamiento. El corazón de nuestra compañía son las personas que la componen, profesionales altamente cualificados, capaces de ofrecer soluciones personalizadas a las diferentes necesidades del mercado. Nuestras herramientas: calidad, servicio, honestidad... Contamos con una esmerada atención telefónica en la que se gestionan las llamadas de nuestros clientes en los distintos puntos en los que trabajamos.*



**FRÍO INDUSTRIAL**  
**HOSTELERÍA**  
**ENERGIA SOLAR TÉRMICA**



**CALEFACCIÓN**  
**VENTILACIÓN**  
**AIRE ACONDICIONADO**

C/ COLOMBIA, NAVE 5 POL. IND. LA SERRETA - 30500 - MOLINA DE SEGURA - MURCIA  
 TLF. 968 690 421 - FAX. 968 693 732 info@frigibel.net www.frigibel.net

## *¡¡TENEMOS LA SOLUCIÓN!!*

**Análisis de alérgenos, GMOs, identificación de especie animal, patógenos y micotoxinas por los métodos más fiables y rápidos del mercado.**



**Usando las técnicas más extendidas y fiables del mercado, damos una solución global.**

- **PCR Real Time (posibilidad de kits multiplex con una sola extracción)**
- **ELISA**
- **Lateral Flow**



# QuickScan



**Velocidad**  
**Flexibilidad**  
**Exactitud y precisión**  
**Trazabilidad**  
**Fácil de usar**  
**Robustez**



**eQuilabo**  
Global Lab Solutions

**Pol. Ind. Los Vientos**

**C.P:30565, C/Neptuno nº59**

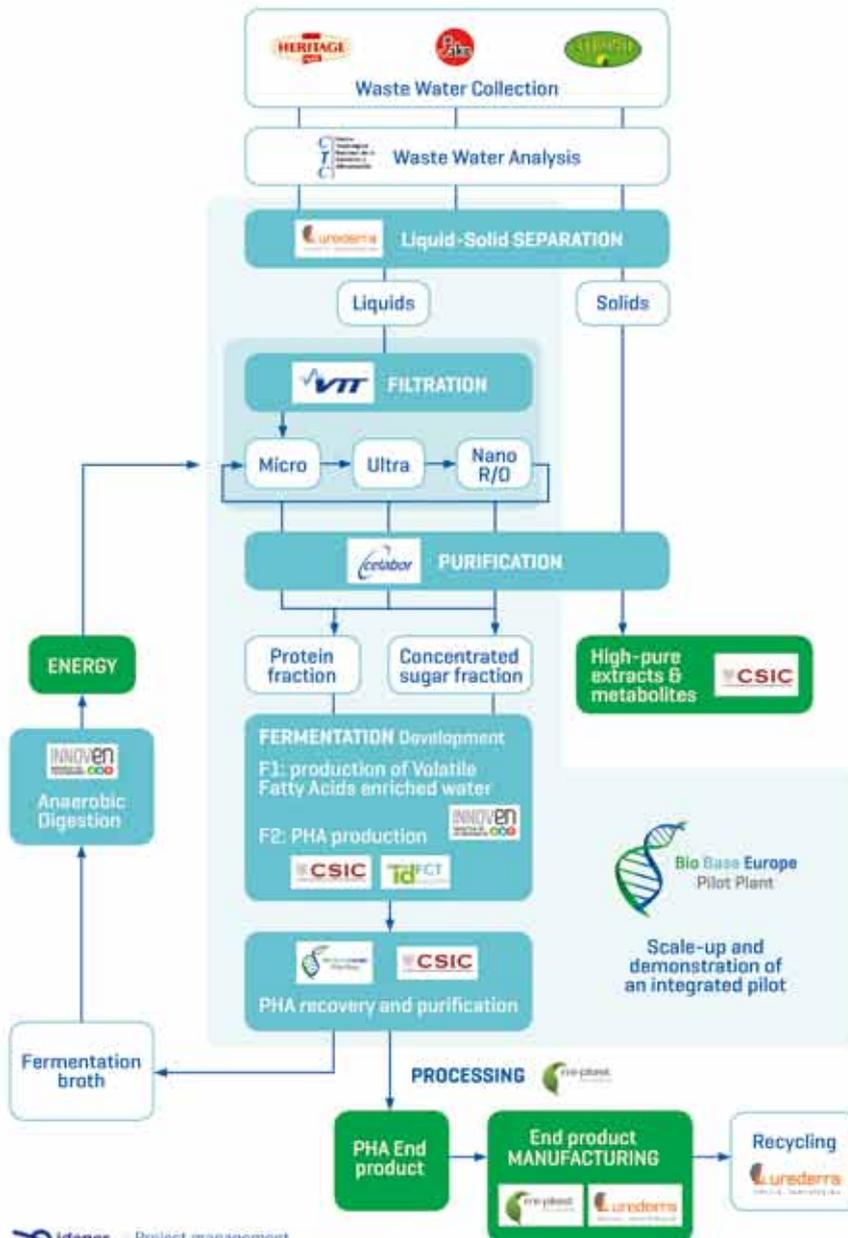
**Las Torres de Cotillas (Murcia)**

**Tfno: 968 626509 info@equilabo.es**



# AFTERLIFE

## Advanced Filtration TEchnologies for the Recovery and Later conversion of relevant Fractions from wastEWater



Bio based Industries  
Consortium



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation

This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 745737.

### DURATION

1 September 2017 - 31 August 2021

### BUDGET

€ 4.180.166,25

### CALL

H2020-BBI-JTI-2016 / BBI-RIA  
Bio-based Industries Research and Innovation action

[www.afterlife-project.eu](http://www.afterlife-project.eu)



**idener** : Project management  
Process Design + MDO Optimisation

**ACVA** : Process Assessment  
(LCA/TEA) Exploitation





# AFTERLIFE

## SCOPE OF THE PROJECT

The AFTERLIFE project proposes a **flexible, cost- and resource-efficient process for the recovery of and value creation for the relevant fractions from wastewater**. It will represent an advance on existing approaches to wastewater treatment, which rely on physic-chemical and biological methods.

The AFTERLIFE process will separate out the different components of value using a series of **membrane filtration units** that will separate all the solids in the wastewater. These will then be treated to obtain **high-pure extracts and metabolites** or, alternatively, to be converted into **value-added biopolymers: polyhydroxyalkanoates(PHAs)**.

In addition to the value extracted from the solids, the remaining outflow of the water will be **ultrapure and ready for re-use**.

The outcome of the project will be focused on:

- **Demonstration of an integrated pilot** using real wastewater from three water intensive food processing industries [fruit processing, cheese and sweets manufacturing]
- **Demonstration of the applicability** of the recovered compounds and the value added bioproducts in manufacturing environments

## ACTIVITIES of Bio Base Europe Pilot Plant

- **PHA recovery:** BBEPP will improve the recovery step by **developing a cost-effective process for the purification of PHAs** from fermentation broths to be competitive as a bioplastic in some applications
- **Integrated process design and MDO optimisation:**
  - BBEPP will **translate the results from the holistic mathematical model into a process design** incl. a flow chart and a process and instrumentation diagram
  - BBEPP will **prepare a process flow diagram for a commercial plant**
- **Pilot deployment and demonstration:** BBEPP will **build a pilot line and assess the technical feasibility on pilot scale** [equivalent to a wastewater conversion of 1 m<sup>3</sup>/d]. The integrated process will be validated at pilot scale with real wastewater from the project partners

### For more information

Hendrik.Waegeman@bbeu.org  
+32 9 335 70 01



## Partners



# Informe sobre necesidades en I+D del sector alimentario de la Región de Murcia

Dentro del Proyecto ACTUACIONES DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE APOYO A LA I+D EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO (Convocatoria de 2018 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) se planteó la acción de identificar las necesidades en I+D del sector agroalimentario con expectativas a corto, medio o largo plazo. Para ello se deben conocer perfectamente las tecnologías existentes en la empresa tanto a nivel producción como logística, así como conocer las tecnologías que las empresas está buscando para mantener y mejorar su posición en el mercado. De todas estas necesidades se debe realizar un filtrado para determinar aquellas que realmente son necesarias de inmediato, cuáles de ellas son necesarias a corto plazo y cuales son necesarias a largo plazo. En este filtro hay que tener en cuenta sobre todo los riesgos, en cuanto a viabilidad económica y/o tecnológica, del desarrollo en cuestión que tendrá un impacto en la calidad, costes de producción y venta de los productos. Con toda esta información se definirán las prioridades de captación de conocimiento y de difusión y transferencia que realizará el CTC en el sector agroalimentario en el marco de este programa.

Para detectar de primera mano las necesidades de la industria se han llevado a cabo las dos siguientes acciones

## 1.- Investigación a través de un cuestionario

Se elaboró un cuestionario con 4 secciones con preguntas cerradas, abiertas y de opciones múltiples que aportara una visión panorámica acerca de las necesidades de I+D en el sector agroalimentario.

Para tener una perspectiva realista y un enfoque adecuado de las necesidades de I+D en el sector agroalimentario, el CTC envió a las empresas del sector (en una gran mayoría de la Región de Murcia) este cuestionario que servirá de orientación para la definición de las líneas prioritarias del I+D+i del CTC que así podrá responder a las necesidades detectadas.

Durante los meses de abril y mayo de 2018 se envió el cuestionario por email a 120 empresas asociadas al CTC y a 350 empresas clientes del CTC obteniendo 31 respuestas.

## 2.-Investigación de campo

Se llevó a cabo una investigación de campo en base a entrevistas con especialistas del sector agroalimentario. Estas entrevistas se

realizaron a los investigadores del CTC y a los miembros tanto del Comité Técnico del Symposium Internacional del CTC como del Consejo Editorial de la Revista CTC Alimentación, investigadores de la UPCT, Universidad de Murcia, Consejería de Sanidad, CEBAS-CSIC, FIAB-Plataforma Food For Life Spain etc., con amplio conocimiento y experiencia en el sector alimentario.

Con los resultados obtenidos en las dos acciones anteriores se ha realizado un informe en el que se reflejan las necesidades detectadas, a partir de las cuales se han elaborado unas conclusiones que también se expresan en dicho informe.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas y estudios que se han expuesto con anterioridad, a grandes rasgos se pueden definir las siguientes líneas prioritarias del sector agroalimentario de la Región de Murcia en los próximos años:

- Innovaciones tecnológicas en procesado y envasado aséptico, platos preparados y alimentos mínimamente procesados
- Seguridad alimentaria basada en procedimientos de higiene: modelos predictivos de vida útil relacionados con los procedimientos de higiene de la empresa
- A nivel medioambiental desarrollos en reciclaje e indicadores medioambientales: huella hídrica, huella de carbono, etc. Investigación en valorización de subproductos o residuos de alimentos: obtención de extractos deshidratados y de antioxidantes y antimicrobianos naturales
- Gestión del agua y valorización de aguas residuales mediante nuevos bioprocesos: bioplásticos, microalgas, etc.
- Desarrollo de productos con especiales características (alimentación personalizada): eliminación de polialcoholes como aditivo alimentario, productos bajos en calorías, reducción de niveles de azúcar añadidos productos ricos en hierro, calcio, etc. productos para deportistas, productos ecológicos, etc.
- Digitalización de la industria alimentaria: big data, fabrica 4.0, Block chain, integración de los sistemas de control, gestión integral de la calidad, etc.
- Investigación en nuevos envases: como herramienta de comunicación, sostenibles, adaptados a necesidades especiales
- Ensayos en control de alérgenos, contaminantes y detección de adulteraciones.

Si desea recibir más información sobre esta acción pueden contactar con la OTRI del CTC. [marian@ctnc.es](mailto:marian@ctnc.es) / [angel@ctnc.es](mailto:angel@ctnc.es)

Actividad cofinanciada con fondos FEDER de la Unión Europea

## Acciones de Vigilancia y Transferencia Tecnológica. Convenio INFO-CTC cofinanciado con Fondos FEDER

En el marco de la convocatoria de ayudas competitivas INFO-CTC actividades i+d no económicas 2018, el CTC ha realizado los siguientes proyectos:

### **Recuperación sostenible de compuestos de interés de las aguas de escaldado del proceso de pimiento congelado**

El pimiento destaca por su alto contenido en vitamina C, E y betacarotenos, que le aportan características antioxidantes. Sin embargo, gran parte de la actividad antioxidante total de los pimientos se relaciona con su contenido fenólico, y no sólo a su contenido de vitaminas y carotenoides. En el proceso de fabricación de pimiento congelado se realiza una etapa de escaldado a temperatura elevada antes de la etapa de congelación para conseguir la inactivación enzimática y parte de los compuestos solubles con propiedades saludables del producto, como las vitaminas, carotenoides y flavonoides, pasan a estas aguas de proceso. Los resultados obtenidos demuestran que las aguas de escaldado de pimiento presentan altas concentraciones de vitamina C y un alto contenido en fibra. Se ha desarrollado una tecnología para extraer compuestos de interés de las aguas de escaldado de pimiento sin el uso de disolventes orgánicos.

### **Mejora de la funcionalidad de procesados hortofrutícolas en la región de murcia**

La fabricación de conservas vegetales y zumos en la RM es la actividad con mayor arraigo y dinamismo del sector agroalimentario regional, con un peso específico muy importante en el conjunto de la economía y del empleo, bien posicionado en el mercado nacional y en los mercados internacionales más exigentes. El desarrollo de este proyecto ha permitido la producción de nuevos transformados hortofrutícolas en los que se ha potenciado sus propiedades saludables como fuente de fibra, con un perfil sensorial aceptado por el consumidor para fomentar el consumo de estos elaborados. El diseño de las recetas se basó en los ingredientes tradicionales de los transformados de la RM enriquecidos en fibra. Los productos desarrollados en el marco de este proyecto han sido alcachofa en conserva, pepinillos y ajos escurtidos.

### **Reducción del contenido calórico en mermeladas**

En la nueva directriz sobre la ingesta de azúcares para adultos y niños, la OMS recomienda reducir el consumo de azúcares libres a lo largo del ciclo de vida. Aunque la mayoría de los azúcares (sacarosa, fructosa y glucosa) tienen un valor energético de alrededor de 4 kcal/g, difieren en su índice glucémico (IG). La glucosa tiene el IG más alto con un valor de 100, seguido de sacarosa con 61-65 y fructosa con un IG de 19-23. Por lo tanto,

la fructosa es el azúcar más utilizado en las formulaciones de mermelada para las personas con diabetes mellitus tipo 2. Además, estudios en animales y humanos han demostrado que la fructosa puede desempeñar un papel activo en el aumento de la absorción de glucosa hepática y la posterior disminución de la respuesta glucémica a carbohidratos dietéticos adicionales. En este proyecto se ha sustituido total o parcialmente el azúcar blanco refinado en la producción de mermeladas, por endulzantes y azúcares de origen natural con bajo índice glucémico, como sirope de agave, sirope de algarroba, azúcar de coco. En el proyecto se han desarrollado distintas formulaciones de mermelada de fresa. De todos los endulzantes utilizados, el sirope de agave se presenta como una alternativa saludable para la sustitución del azúcar refinado en mermeladas.

### **Desarrollo de un prototipo de filtración con relleno de materiales de bajo coste para la retención de contaminantes orgánicos e inorgánicos**

Las actividades industriales, el uso masivo de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, plaguicidas, productos farmacéuticos, productos veterinarios, cosméticos, etc., está suponiendo una continua descarga de contaminantes en el medio ambiente, limitando la escasa disponibilidad del agua y provocando problemas de contaminación y toxicidad. La normativa contempla cada vez más este tipo de sustancias, la Directiva 2013/39/UE del 24 de agosto del 2013, traspuesta al ordenamiento español mediante el RD 817/2015, establecen criterios de calidad para 45 de estos contaminantes prioritarios. Esta lista se amplía hasta 75 sustancias en observación mediante el Anexo de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de la Comisión de 20 de marzo de 2015. Además, existe un borrador que modifica Real Decreto 1620/2007 sobre reutilización de aguas que ha incluido este tipo de compuestos como normas de calidad ambiental. La bioadsorción se presenta como una medida prometedora, eficaz, sostenible y de bajo coste. El CTC, en un proyecto de I+D financiado por el Instituto de fomento de la Región de Murcia, está estudiando la posibilidad de desarrollar un sistema de biosorción y ha validado la eficacia de distintos biosorbentes a partir de subproductos procedentes de la industria agroalimentaria para la eliminación de contaminantes de distinta naturaleza en aguas. Hasta el momento se han obtenido resultados diversos, algunos de ellos altamente satisfactorios para determinados biosorbentes y para determinados compuestos orgánicos, que indican que esta tecnología podría ser utilizada para la eliminación de los contaminantes presentes en las aguas. Con este estudio se pretende abrir otra posible vía de valorización de los residuos y subproductos vegetales generados en las industrias agroalimentarias y de transformados vegetales.



**IBERCOMBUS, S.L.** es una empresa especializada en equipos de combustión, instalaciones de vapor, agua caliente y aceite térmico. Elaboramos estudios de ahorro energético para cambios de combustible o la incorporación de nuevos equipos que aumenten la eficiencia energética de la instalación.

Además somos Servicio Técnico Oficial de los principales fabricantes de calderas y quemadores, consiguiendo con ello una gran formación en nuestros técnicos.

**QUEMADORES INDUSTRIALES - CALDERAS DE VAPOR, AGUA CALIENTE Y ACEITE TERMICO  
 EFICIENCIA ENERGETICA - AUTOMATIZACION PROCESOS - DESTILACIONES DE AROMATICAS**

**GASÓLEO - GAS - BIOMASA**

*Quemador automáticos,  
 gasóleo, gas y biomasa*

*Caldera de vapor de baja presión*



*Caldera de vapor con sistema de recuperación de calor*



**EFICIENCIA ENERGETICA - Recuperación de calor en chimenea.** Su funcionamiento se basa aprovechar el calor latente y sensible que poseen los gases de combustión para calentar otro fluido, llegando a enfriar los gases hasta provocar la condensación del vapor de agua contenido. Con este sistema se puede llegar a conseguir un ahorro energético de hasta el 20% en la factura de combustible y rendimiento de combustión hasta 105%.



**NUEVO HORNO DE PINCHOS PARA ASADO DE PIMIENTO  
 PATENTADO POR "IBERCOMBUS, S.L."**

- Nº SOLICITUD PATENTE: U201731064
- Nº PUBLICACION PATENTE: ES1191959
- **Ahorro mínimo de un 30% en combustible.** Importante descenso de la temperatura en chimenea.
- Eliminación de pérdidas, reducción de los costes de mantenimiento.



# ANTONIO CORTÉS, RESPONSABLE DE DESARROLLO DE NEGOCIO EN SUEZ – ENERGY, WATER & NETWORKS

Entrevista realizada por Manolo Castellano, Recruitment Manager en Talento Científico, en las oficinas de Suez en la Región de Murcia.



**MC: Antonio, ¿nos puedes contar cómo fue el inicio de SUEZ como empresa? ¿Qué es SUEZ?**

AC: SUEZ es una multinacional líder en la gestión del medio ambiente, todo lo que tiene que ver con la protección de los recursos: agua, energía y gestión de residuos, integrando grandes compañías a nivel internacional como Aguas de Barcelona para el sector del agua, Engie para el sector de la energía o Sita para la gestión

de los residuos.

**MC: Estamos en la época de la explosión de las spin-offs, de la empresa joven. Eso es quizá lo contrario en vuestro caso, pues sois una empresa consolidada. ¿Cuántos años lleva SUEZ innovando desde su creación?**

AC: SUEZ es una empresa con más de 160 años de experiencia apostando por la innovación, pero también apuesta por las spin-offs. De hecho, integramos empresas

como spin-offs dentro de nuestro grupo, adquirimos empresas, nos asociamos con ellas e incluso desarrollamos spin-offs con la inquietud de nuestros trabajadores dentro del Programa de Innovación de la compañía.

**MC: ¿Esas spin offs están siempre asociadas de alguna manera con la universidad?**

AC: No tiene por qué. Hay todo tipo de start-ups y spin-offs; algunas parten de la

## “SUEZ - ENERGY, WATER & NETWORKS, UNA EMPRESA CON MÁS DE 160 AÑOS DE EXPERIENCIA APOSTANDO POR LA INNOVACIÓN”



universidad y otras de la inquietud de los emprendedores.

**MC: El desarrollo de proyectos de investigación y la importancia que tiene el I+D en sí para vuestra empresa, ¿fue parte innata del nacimiento de SUEZ o surgió después?**

AC: La innovación forma parte de la identidad de nuestra compañía. SUEZ surgió hace más de 160 años con la construcción del Canal de SUEZ, que en su momento constituyó una revolución social en la época, conectando oriente con occidente. Al final era una ambición, era un proyecto innovador, y a partir de ahí, todas nuestras apuestas son proyectos innovadores para la gestión eficiente de los recursos.

**MC: En aquella época supongo que no sería tan fácil tener la visión de crear una empresa no solo para tener un beneficio económico sino también con una proyección de innovación, ¿verdad? Hace 160 años, imagino que dices la palabra innovación y no acabaría de entenderse.**

AC: Sí, es interesante el proyecto que da nombre a nuestra compañía por la visión del fundador de la empresa, cómo fue capaz de agrupar los mayores talentos de la época para conectar el Mediterráneo con el Mar Rojo y, a raíz de ahí múltiples proyectos singulares.

**MC: Hoy por hoy, dónde se hace I+D dentro de la empresa, ¿en todo el mundo?**

AC: Sí. Somos una empresa con más de 90.000 trabajadores en los cinco continentes y la apuesta por la innovación en

nuestra compañía es clara. Esta innovación parte de las áreas técnicas, que son las que detectan las necesidades del mercado y desde allí fluye a nuestros centros de innovación, nuestros centros tecnológicos, donde se hacen posible los proyectos de I+D+i. La sede de Murcia es muy importante para la Dirección de Ingeniería y en ella disponemos de un equipo de técnicos que en su día a día detectan estas innovaciones y desde la perspectiva más técnica hacen posible la consecución de estos proyectos.

**MC: Vosotros lo veis muy claro, pero imagino que hay aún muchos ámbitos donde el interés de contar con un área de I+D no acaba de verse dentro de una empresa. ¿Cómo podrías explicar cómo consigue una empresa un beneficio económico a partir de la innovación o el I+D, Antonio?**

AC: Veo dos partes en tu pregunta. La primera es ver claro el I+D, y eso es responsabilidad de cada uno. En la sociedad en la que nos encontramos o eres capaz de innovar y adaptarte a las necesidades del entorno o estás destinado al fracaso. Si no nos adaptamos a la transformación digital, si no nos adaptamos a las nuevas tecnologías que hacen más competitivas nuestras empresas sin duda nos adelantarán, y el resto de competidores que sí apliquen esta innovación serán los que tengan futuro. Y esto es aplicable a grandes empresas, a pequeñas empresas y cualquier empresa que quiera seguir adaptándose a los retos que hoy presenta nuestra sociedad.

**MC: ¿Incluso una pyme familiar?**

AC: Sí, por supuesto. De hecho, las tendencias son a que estas pequeñas y medianas empresas apuesten por la innovación e incluso den servicios a las grandes empresas como propias empresas innovadoras. La parte de los beneficios es otra historia de la pregunta, y también es interesante. El hecho de apostar por tecnologías innovadoras nos posicionará en el mercado con soluciones diferenciadoras, que ya hablan bien de tu marca o de tu empresa. Luego, el desarrollo de tecnologías ya en la parte de ejecución de los proyectos, en una parte de obra o en una parte de construcción de infraestructuras, te ayuda a abaratar los costes al tener tecnologías más competitivas. Y luego por supuesto en la operación y mantenimiento de las instalaciones, en la cual las tecnologías innovadoras nos ayudan a minimizar el consumo de los recursos, a reducir los costes en las operaciones de mantenimiento y en consecuencia de todo ello aumentar la eficiencia, la productividad y la competitividad de las empresas.

**MC: Yo imagino que muchos empresarios verán este tipo de proyectos de +D como algo muy gordo, con una dificultad económica a priori difícil de asumir por su parte. ¿Cuál es el abanico de rangos de financiación para realizar proyectos de investigación? ¿Es decir, estos proyectos, si no tienes una inyección de capital importante solo para I+D directamente no se pueden hacer?**

AC: No tiene por qué. Por un lado, están los grandes proyectos de innovación que se soportan con financiación europea. Pero por otro lado los proyectos más básicos pueden ser los más interesantes. Al final, las innovaciones que pueden llegar a ser las más útiles pueden surgir de las personas que día a día gestiona una instalación y es capaz de ver de una forma sencilla cómo optimizarla, con lo cual en muchos casos no se requieren grandes

## “SUEZ - ENERGY, WATER & NETWORKS, UNA EMPRESA CON MÁS DE 90.000 TRABAJADORES EN LOS CINCO CONTINENTES”

inversiones, sino talento, ganas y buscar los resultados.

### **MC: ¿Qué proyectos de I+D está desarrollando SUEZ?**

Nuestra inversión en I+D es muy importante, y en consecuencia tenemos múltiples proyectos para todo nuestro ámbito de actividad. En la transformación digital para nuestras instalaciones, hemos desarrollado una plataforma que integra múltiples herramientas para la gestión de los recursos. Tenemos herramientas para la gestión del agua, la energía o incluso la gestión eficiente de la tramitación administrativa, lo que nos permite realizar una toma de decisiones objetiva y obtener la solución óptima para la gestión de nuestras instalaciones.

Hay un proyecto que me gusta a mí especialmente. Es el de Factorías Sur de Granada, que consiste en un cambio de paradigma en las depuradoras. Está íntimamente alineado con el desarrollo sostenible y la economía circular y se basa en convertir a las depuradoras de un elemento consumidor de energía a uno autosuficiente o incluso productor de energía. Es un proyecto que pasas de tratar el agua para devolverla al medio a reutilizar el 100 % del agua que se trata en la planta. Apuesta por la biodiversidad abriendo entornos naturales para las especies loca-

les e incluye un aula abierta con la que además hacemos partícipes del proyecto a la sociedad. Es un proyecto especialmente bonito.

### **MC: ¿Qué tipo de tecnología estáis desarrollando y aplicando en Murcia?**

AC: Aquí en la en la factoría de Murcia se han desarrollado grandes proyectos de innovación, o sea, grandes por la aplicación que suponen estas tecnologías sobre todo de desarrollo de producto porque al final tenemos un equipo aquí mucho más técnico y mucho más cercano a las necesidades del mercado. Caben destacar algunas tecnologías como es el caso de Ice Pigging. Ice Pigging es una solución innovadora para la limpieza interior de conducciones y accesorios. Es un elemento portátil, es un camión que fabrica hielo granizado y lo inyecta en las conducciones. Tiene una capacidad desincrustante mil veces superior a los métodos convencionales y reduce a más de la mitad el tiempo de limpieza. Otras aplicaciones que le dan un especial valor al sector alimentario es que al utilizar hielo esto es totalmente compatible con la producción de productos alimentarios, garantizando la calidad sanitaria e incluso recuperando el producto, pues luego el hielo se convierte en agua. Además, cuando hay

una contaminación por hidrocarburos en redes de abastecimiento, frente a la limpieza con ácidos, Ice Pigging es la que mejor resultados da; y el hecho de que sea un elemento portátil también nos da una ventaja.

### **MC: Hablemos de vuestros investigadores. Los investigadores que trabajan en SUEZ, ¿son personas solo del ámbito industrial, son investigadores profesionales, son híbridos mercado-investigación, son doctores? ¿Qué tipo de perfiles investigadores tenéis?**

AC: Somos un equipo multidisciplinar que incluye múltiples perfiles. Desde personal mucho más técnico dedicado al desarrollo de proyectos, pasando por los titulados superiores y por doctores. Al final yo creo que la clave está en tener un equipo equilibrado y diseñado para las necesidades de cada proyecto. Si buscamos un proyecto más próximo la investigación es el perfil de un doctor donde nos va a dar ese plus para montar un proyecto europeo, desarrollar la divulgación científica, etc. Si estamos hablando de un proyecto mucho más técnico de desarrollo tecnológico, un ingeniero técnico es el que mejor va a saber tocar el tornillo, la máquina, el diseño. La clave del éxito es que el equipo esté formado por varios tipos de perfiles.



**TALENTO**  
CIENTÍFICO

reclutamiento y selección de perfiles científico-técnicos para empresas

[www.talentocientifico.com](http://www.talentocientifico.com)

(+34) 722617684

[info@talentocientifico.com](mailto:info@talentocientifico.com)

## FRANCISCO ARTÉS CALERO, PROFESOR EMÉRITO DE LA UPCT Y MIEMBRO DEL CONSEJO EDITORIAL DE LA REVISTA CTCALIMENTACIÓN, HONORIS CAUSA POR LA UNIVERSITÀ DI FOGGIA

El senado académico de la Universidad de Foggia, de la región italiana de Apulia, ha aprobado por unanimidad investir como Honoris Causa en Ciencia y Tecnología Alimentaria al profesor Francisco Artés Calero.

La universidad italiana destaca del investigador de la Universidad Politécnica de Cartagena que es universalmente reconocido como pionero en la conservación en fresco de frutas y hortalizas.

La concesión del reconocimiento fue propuesta por los profesores Agostino Sevi y Giancarlo Colelli. La ceremonia académica se celebrará probablemente en febrero de 2019. "Pensamos que su investigación es un faro para toda la nueva gama de alimentación y para un futuro alimentario sostenible" señaló Sevi en su argumentación.

La universidad italiana también destaca la multidisciplinariedad de su carrera investigadora, en la que se han combinado técnicas de la ingeniería, la microbiología, la química y la agronomía.

Este mismo año, Francisco Artés Calero ha recibido el Premio del Comité Científico y Organizador del XII Simposio Nacional y IX Ibérico de Maduración y Postcosecha, organizado por la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Poco antes fue igualmente galardonado por la Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha y de la Agrupación de Conserveros y Empresas de Alimentación (AGRUPAL).

Artés Calero fundó en la UPCT el grupo de Postrecolección y Refrigeración, ha realizado 750 publicaciones científicas, 177 de ellas en revistas JCR, según destaca la universidad italiana.



Francisco Artés Calero en una cámara frigorífica del Instituto de Biotecnología Vegetal de la UPCT.

## CONGRESO MUNDIAL DE LA FRUTA DE HUESO PROCESADA CANCON14

El Congreso Mundial de la Fruta de Hueso Procesada Cancon14, organizado por Agrupal, se celebró en Murcia entre los días 16 a 19 de octubre de 2018. Los nueve países que integran CANCON estuvieron presentes en Murcia: Argentina, Brasil, Chile, China, Estados Unidos, Grecia, Italia, Sudáfrica y por supuesto España.

Los objetivos del Congreso son:

- Desarrollo de un programa que permita a los asistentes exponer problemas comunes a la industria de transformados de frutas, y la propuesta de soluciones.
- Establecer propuestas comunes a todos los países para la mejora de la actividad de las industrias transformadoras en general, con propuestas consensuadas entre todos los asistentes.
- Mostrar la importancia de nuestra industria transformadora en la región de Murcia, España y Europa en general, y presentar a Agrupal como la entidad más representativa a nivel nacional en estos productos.
- Utilizar el congreso como plataforma de difusión de la actividad de la industria de alimentación y bebidas, y de Agrupal como organización y como marca, sobre todo en medios de comunicación y redes sociales.



Es esta una convocatoria que ha demostrado su fortaleza y su capacidad para estrechar lazos de amistad entre los distintos países, así como para aportar mayor rigor y credibilidad a los debates y discusiones que surgen en el sector de la fruta de hueso.

En el Marco de la decimocuarta edición de CANCON, el Presidente de Agrupal, José García, ha impulsado la creación de una Agrupación Mundial de Fruta de Hueso, convirtiendo así a Murcia en el origen de esta futura Agrupación.

Se aprobaron las siguientes propuestas:

- Realizar estadísticas fiables, aunque sean estimaciones, para la comparación de datos con plantillas-tipo que permitan una información unificada.
- Al menos dos veces al año, coincidiendo con el inicio de las campañas en el Hemisferio Norte y Hemisferio Sur: Intercambio de información y documentación aprovechando las herramientas online para la comunicación y creación de foros.
- Promover iniciativas para la promoción de nuestros productos.

## IWATERMAP: APOYO A POLÍTICAS DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA DEL AGUA

El proyecto iWATERMAP se centra en apoyar las políticas de innovación en el sector de la tecnología del agua, ayudando a aumentar la masa crítica de los ecosistemas de innovación del agua en las regiones socias del proyecto. La masa crítica en el enfoque del ecosistema de innovación significa que todos los elementos necesarios para el ecosistema de innovación se identifican y se implementan etapa por etapa, como la cooperación académica y empresarial, la fertilización entre grupos, las redes interregionales y la cooperación, la ciencia y la educación, garantizando así la estabilidad. y desarrollo sostenible del sistema.

La importancia del sector de la tecnología del agua radica en su capacidad para ayudar a abordar los desafíos sociales relacionados con la gestión de los recursos hídricos: escasez de agua, eficiencia, uso en otros sectores industriales, recuperación de recursos de aguas residuales y tratamiento de aguas residuales, etc. El sector tiene un gran potencial para generar productos y servicios innovadores que pueden ser exportados, contribuyendo así a la creación de crecimiento y empleo en las regiones.

El objetivo general del Proyecto es la mejora de las políticas de innovación creando las condiciones para aumentar la competitividad, el crecimiento y el empleo en las regiones.

El proyecto abordará 7 instrumentos de políticas a través de evaluaciones, sesiones de aprendizaje, planes de trabajo, desarrollo de planes de acción, identificación de



buenas prácticas y el intercambio y la participación de grupos regionales. Uno de sus principales resultados será la preparación de planes de trabajo para alcanzar la masa crítica en la innovación de los ecosistemas en el sector. Hay 9 socios y 7 regiones que participan en el Proyecto de Holanda, Letonia, Portugal, España, Grecia, Rumanía y República Checa, combinando así una región líder en innovación como Holanda con otras de innovación moderada como Rumanía.

Entre el 25 y 27 de septiembre de 2018 se celebró en Leeuwarden (Holanda) el kick-off meeting de iWATERMAP en el que se presentaron los Informes Regionales de Autoevaluación de Masa Crítica en el sector del Agua. El 29 de noviembre y el 12 de diciembre de 2018 se celebraron en Murcia reuniones con empresas alimentarias y con investigadores del sector respectivamente donde se presentó el proyecto y se informó del Informe Regional de Autoevaluación.



Reunión 29 noviembre 2018 en CTC



Kick-off meeting, 25/27 septiembre 2018, Leeuwarden, Holanda

## LA INDUSTRIA DE ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS DEFINE SUS RETOS EN INNOVACIÓN EN ALIBETOPÍAS 2018

La Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas FIAB celebró el 18 de octubre de 2018 en Madrid la IV Edición de ALIBETOPÍAS: Nuevos Territorios en Alimentación y Bebidas, donde se reunieron más de 400 profesionales para reflexionar sobre el futuro del sector en materia de innovación.

Con el propósito de poner en valor la I+D+i como palanca para el crecimiento sostenible del sector agroalimentario, FIAB celebró esta jornada haciendo hincapié en la necesidad de la industria por saber adaptarse a los cambios, las tendencias y las demandas de los consumidores.

Durante la apertura, el Presidente de FIAB, Tomás Pascual Gómez-Cuétara, señaló al sector como uno de los más innovadores, destacando “los esfuerzos diarios que realiza la industria por avanzar en este campo”. En este sentido, el Presidente de FIAB apuntó que el número de empresas alimentarias que realizan actividades de I+D ha seguido aumentando, pasando de representar un 50% del total de las empresas que realizan innovación a cerca del 63% en tan solo 9 años.

Por su parte, Teresa Riesgo, Directora de I+D+i del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades subrayó la importancia de favorecer la colaboración entre organismos y entidades con el fin de que la transferencia de conocimiento al sector productivo sea fácil y ágil para seguir creando riqueza para nuestro país. “Contamos con todos ustedes para hacer de este país un ejemplo de conocimiento e innovación”, añadió Riesgo.

El Director General de FIAB, Mauricio García de Quevedo, presentó la labor de la Plataforma Tecnológica Food for Life-Spain (PTF4LS) que desde 2009 ha promocionado más de 700 proyectos por valor de 1.500 millones de euros. La Plataforma, que el próximo año tendrá una filial en México, cuenta con más de 900 entidades vinculadas a la promoción de la innovación y del conocimiento del sector, evidenciando el espíritu colaborativo en la industria de alimentación y bebidas.

El Secretario General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Fernando Miranda, clausuró el acto destacando ALIBETOPÍAS como una visita obligada de la innovación. “La industria es proactiva, se adapta y se adelanta. Nuestros alimentos gozan de un prestigio reconocido a nivel mundial, es nuestro deber ser capaces de dar a conocer nuestros productos también por su nivel de innovación”, destacó Miranda.

El primer bloque sobre digitalización e industria 4.0 reunió a las compañías Blendhub, Casa Matachín, EY y Helicius, que reflexionaron sobre cómo la tecnología ha lanzado la capacidad de las empresas para ser más eficientes en aspectos como la colaboración, la transparencia y la comunicación con el consumidor, y la transformación de los modelos de negocio con la aparición de perfiles



profesionales más dinámicos

Además, se habló de la aplicación del Big Data en el sector para conocer las tendencias del mercado y emprender estrategias que se adapten a las demandas actuales. La medición en tiempo real de los procesos en el sector es vital para la optimización de recursos, garantizar la trazabilidad de los productos y mejorar al mismo tiempo su calidad. ALIBETOPÍAS también señaló el carácter transversal de la innovación, también como motor para asegurar la sostenibilidad del sector. Desde la Fundación CIRCE, la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de Andalucía y la Plataforma Tecnológica del Acero (PLATEA) se destacaron algunos de los últimos avances en este campo, como los programas europeos INDUCE o REINWASTE – que están centrados en el desarrollo de una industria más sostenible-, y la importancia de fomentar la economía circular a través de la I+D+i. En este apartado también habló de la remodelación de paisajes urbanos a través de MOSS (Makers of Sustainable Spaces). En el espacio “píldoras de innovación”, diferentes agentes del sector narraron cómo innovan en cada una de sus áreas, como ANECOOP. La Directora de Cleanity, Mariam Burdeos, presentó el Manual de Buenas Prácticas que identifica siete retos dentro de la industria de alimentación y bebidas con el objetivo de afrontar las nuevas y exigencias en materia de seguridad, limpieza y desinfección.

El toque más tecnológico lo protagonizó el Centro Tecnológico Eurecat que sorprendió a los asistentes con una demostración de robótica aérea con drones, evidenciando el avance en los procesos productivos y de comercialización que esta tecnología está introduciendo.

Nomon Design y Papila fueron las empresas encargadas

de hablar sobre packaging y food design. El avance en el diseño de envases y nuevos productos ha permitido al sector facilitar al consumidor valores añadidos de los productos, más allá de la función vital de mantener la seguridad y calidad de los alimentos y bebidas.

Por último, Alibetopías planteó el neuromarketing y contó con las intervenciones de Dulcesol, Grupo Carinsa, Carburos Metálicos y Sgmarketing, quienes compartieron entre los asistentes los procesos vinculados al neuromarketing dentro de sus organizaciones. El marketing sensorial como la introducción de aromas en los envases, el juego con el color, las formas o incluso el sonido, son algunas

de las técnicas más innovadoras capaces de destacar los productos en el mercado al mismo tiempo que se acercan productos mejorados a un consumidor en constante cambio.

ALIBETOPÍAS 2018 ha contado con el patrocinio de Blendhub, Ecoembes, Dulcesol y Aitiip Centro Tecnológico, y con el apoyo de ICEX, EY, Cleanity, Calidad Pascual, Eurecat, Isectfit, la Plataforma Tecnológica del Vino, Sierra Magina y Supracafé. También colaboran el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y la Plataforma Tecnológica Food for Life-Spain.

## PRIMERA REUNIÓN DE LA ASAMBLEA GENERAL DEL PROYECTO AFTERLIFE

Entre los días 25 y 26 de octubre de 2018 se celebró en VTT en Espoo (Finlandia) la primera reunión de la Asamblea General del proyecto BBI H2020 Afterlife.

Además de solventar distintos aspectos de la gestión del proyecto, en dicha reunión se comprobó que los entregables e hitos planeados durante los primeros 12 meses del proyecto se han alcanzado de acuerdo con el cronograma en todos los paquetes de trabajo (WPs). La mayoría de ellos pertenecían al WP1 (Suministro, pretratamiento y filtración de aguas de procesado) y al WP8 (Explotación y diseminación). La mayoría de los entregables que se deben entregar en los próximos 12 meses están relacionados con el trabajo desarrollado en WP2 (extracción y refinado en metabolitos).

AFTERLIFE es un proyecto colaborativo europeo dentro del programa de H2020 Bio-based Industries BBI con 15 socios



de 7 países europeos (Bélgica, Alemania, Finlandia, Croacia, Italia, España y Portugal) y con un presupuesto total de 4 millones de euros.

## CONSEJO EDITORIAL CTCALIMENTACIÓN EN MARNYS

El 20 de septiembre de 2018 se celebró en la empresa MARNYS situada en el infrautilizado Polígono Industrial de Los Camachos de Cartagena el Consejo Editorial de la revista CTCAlimentación.

Tras el Consejo Editorial, José Martínez Nieto, Presidente de MARNYS, enseñó a los miembros del Consejo Editorial las impresionantes instalaciones de su empresa.

MARNYS es una empresa en plena expansión que está ampliando su factoría de Los Camachos para duplicar su tamaño actual llegando a los 23000 metros cuadrados. En las nuevas instalaciones duplicará su producción de cápsulas y viales y triplicará la capacidad de su planta de botellas.

Apoyado en un gran equipo humano, una tecnología punta y en sus departamentos de I+D y de marketing on-line, MARNYS se ha convertido en una compañía líder en el sector que cuenta con las certificaciones más exigentes: IFS, Cosmos, BIO, FDA, etc.

Su apuesta por el futuro y la investigación es clara y decidida al contar con sus propias cátedras de empresa en la Universidad Politécnica de Cartagena UPCT y en la Universidad Católica de San Antonio UCAM.

Las empresas Ingeniería Arram y Congelados Morales acompañaron al Consejo Editorial en su visita a MARNYS.



## EL HUMMUS DE BRÓCOLI DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA GANA EL PREMIO COVIRÁN A LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE



El innovador hummus de brócoli elaborado por la Universidad Politécnica de Cartagena se ha llevado la segunda edición del Premio Fundación Covirán, dotado con 12.000 € y la ayuda para implantar el desarrollo a escala comercial, con el que se pretende concienciar a la sociedad en una alimentación saludable y sostenible.



Los galardones se han entregado en una ceremonia celebrada el 12 de diciembre de 2018 en el Centro de la Plaza de la Ilusión de Granada, que sucedió a la fase final celebrada el día anterior, con la exposición de las propuestas finalistas y posterior degustación ante un jurado técnico compuesto por miembros de la Fundación Covirán, empresas del sector, representantes de de la Asociación 5 al día y de la Universidad de Granada. Además del innovador hummus de brócoli, estuvieron presentes en la fase final un salmorejo con Aceite de Oliva Virgen Extra (AOVE) tratado por altas presiones hidrostáticas creado por Pure Salsa (Granada) y un sazón vegetal en pasta para realzar el sabor de los ingredientes diseñado por InnoFod I+D+i (Granada).

Covirán ha desatacado la dificultad a la hora de elegir el producto ganador entre las 23 candidaturas presentadas que tuvieron que examinar en varias fases. La propuesta

vencedora es un hummus formulado con un 53% brócoli y una base de legumbres, mínimamente procesado por alta presión hidrostática y con vida útil de 28 días a 5°C. Este hummus de brócoli es el sucesor de del guacamole premium del Grupo La Caña, que resultó ganador en la primera edición y cuyos representantes estuvieron presentes al acto de entrega de la segunda edición de los Premios de la Fundación Covirán.

El acto de entrega, celebrado en la sede de la propia Fundación Covirán, contó con la presencia de numerosos representantes del sector político, empresarial y académico, socios del grupo cooperativo, así como diferentes expertos del mundo de la alimentación que no quisieron perderse esta convocatoria. El Equipo investigador que ha desarrollado este innovador formulado está compuesto por Francisco Artés Hernández, Tâmmila Venze Klug, Ginés Benito Martínez Hernández, Francisco Artés Calero, Elena Collado y Perla Gómez, quienes estuvieron presentes en la exposición de la candidatura y en el fallo del premio.

En palabras de Luis Osuna, presidente del Grupo Covirán, la segunda edición del premio supone "todo un éxito, no solo por el número de participaciones, sino también por la categoría de las candidaturas presentadas, algo que nos anima sin duda a trabajar en esta línea, que une innovación, salud y alimentación". El presidente apuntó que "este premio ha sido capaz de aunar ambos ejes, innovación y alimentación saludable, y convertirse en un referente de nuestro sector".

## EL GRUPO OPERATIVO INNOSWEET ESTÁ DESARROLLANDO ENDULZANTES NATURALES Y PRODUCTOS SALUDABLES A PARTIR DE MIEL, JALEA Y PROPÓLEO

La Asociación Regional de Empresas Agrícolas y Ganaderas de la Comunidad Autónoma de Murcia-Asociación Agraria Jóvenes Agricultores (ADEA-ASAJA), Laboratorios Martínez Nieto S.A (MARNYS) y Gran Bio Supermercados Ecológicos, S.L. (GRANBIBIO), se unen en el Grupo Operativo(GO) INNOSWEET con el fin de dotar a los apicultores de la Región de Murcia de unas mejoras en sus granjas de abejas para la producción de una miel que sirva de materia prima para el desarrollo de azúcar natural y compuestos saludables a partir de miel, jalea y propóleo. El objetivo es que estos nuevos productos sean sustitutivos de los azúcares derivados de la caña y remolacha y aporten compuestos saludables. Este trabajo lo están desarrollando a través del proyecto titulado "DESARROLLO DE ENDULZANTES NATURALES CON PROPIEDADES SALUDABLES A PARTIR DE MIEL, JALEA Y PROPÓLEO. (APIDUL)":

En este consorcio se encuentran representados los apicultores de la Región y el sector del procesado y distribución de los productos apícolas, que se unen para dar una solución sectorial que impulse la innovación y la expansión de este sector, que ocupa en la actualidad los productos apícolas. Para la ejecución del proyecto APIDUL colaboran con el GO INNOSWEET, Ideagro (Investigación y desarrollo Agroalimentario) y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC).

Para el desarrollo tecnológico, MARNYS aporta al proyecto sus instalaciones de procesado de los productos de miel que se complementan con las líneas de procesado con las que está dotada la planta piloto del CTC, así como el conocimiento de sus técnicos. Como resultado de las distintas operaciones de obtención de los azúcares deshidratados, se generan unos subproductos ricos en compuestos biofuncionales, como son los compuestos fenólicos, MARNYS, junto con el CTC, ha caracterizado y está desarrollando, un proceso de recuperación de estos compuestos. Granbibio aporta al proyecto su experiencia en el sector de la comercialización de alimentos realizando el diseño final de los productos deshidratados obtenidos y definiendo productos que son potencialmente susceptibles de elaborar, sustituyendo los azúcares derivados de la caña y remolacha, por estos azúcares naturales deshidratados y compuestos saludables de la miel, jalea y propóleo.

En el marco de este proyecto Asaja está desarrollando un sistema de autocontrol para la producción de miel con unas características comerciales de acuerdo a lo marcado por el marco legal vigente; de esta manera podrán suministrar a MARNYS una materia prima susceptible para obtener azúcares derivados de la miel, jalea y propóleo.

La financiación del proyecto se enmarca dentro del programa de ayudas a la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (medida 16.1), que aporta un 63% a la Unión Europea, a través del FEADER, y el 37% a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a través de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.



Prueba en Planta Piloto del CTC.

## INVESTIGADORES DE LA UPCT ANALIZAN UN SISTEMA DE EVAPORACIÓN DE AGUAS SALOBRES PARA DESALADORAS E INDUSTRIAS

El prototipo de la empresa COBET se testó en la Estación Agroalimentaria Tomás Ferro.

Un grupo multidisciplinar de la UPCT, liderado por Francisco Vera y en el que han participado expertos en hidráulica, energías renovables y máquinas y motores térmicos, ha llevado a cabo un estudio del sistema de evaporación y eliminación de aguas salobres de la empresa COBET-Tratamiento del Agua S.L.

Se ha evaluado el funcionamiento del prototipo de evaporador de salmuera EVACOLD en distintas condiciones meteorológicas, caracterizando sus consumos energéticos y proponiendo mejoras para aumentar su rendimiento y aplicabilidad.

El sistema utiliza un ventilador para que el aire absorba y evapore el agua y está ideado para resolver el problema del agua concentrada de nitratos que generan las desaladoras, lo que ha provocado que hayan sido cerradas todas las del Campo de Cartagena, salvo la de la Estación Experimental Agroalimentaria Tomás Ferro de la UPCT, en la que se han realizado los ensayos y que cuenta con permiso de la Confederación Hidrográfica al contar con un depósito donde gestionar la salmuera sin riesgo medioambiental.

El equipo industrial que han estudiado los expertos de la UPCT es también de aplicación para diversas industrias que generan residuos líquidos. Los investigadores creen que con un futuro modelo E-2000 mejorado "se podría evaporar



hasta 2.000 litros por hora a un coste reducido si se dispone de energías renovables y/o calor residual, por ejemplo de plantas de cogeneración o calderas de biomasa", explica Vera.

Los investigadores han utilizado los equipos para el tratamiento experimental con salmuera que tiene en la Diputación de La Palma la Cátedra de Agricultura Sostenible de la UPCT, que también está coordinando otros ensayos para dar con soluciones tecnológicas al problema de la salmuera en el Campo de Cartagena.

## PROYECTOS FINANCIADOS DENTRO DEL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA 2014-2020

### LIFE14 ENV/ES/000326- LIFECITRUS



El 31 de agosto finalizó el proyecto LIFECITRUS coordinado por el CTC, sobre valorización de subproductos cítricos dentro del sector agroalimentario. Este proyecto ha alcanzado sus objetivos después de 3 años de trabajo, donde se ha optimizado la planta demostrativa capaz de obtener un nuevo ingrediente

alimentario y se ha transferido el conocimiento para su replicabilidad en la industria. Dicho ingrediente destaca por su capacidad gelificante, pero, además, ha logrado la mejora de las propiedades nutricionales de hasta trece alimentos desde las instalaciones del Centro Tecnológico. Estos resultados se han puesto en conocimiento de cerca de 220 empresas del sector a nivel local, nacional e internacional para conseguir reducir en un 67% los residuos que generan las industrias cítricas y dar valor a la industria alimentaria apostando por una Economía Circular. Para finalizar, el octubre pasado se organizó la última rueda de prensa planificada en el proyecto, con el fin de dar a conocer los resultados a la sociedad en general, y resumirla con la idea de que el limón es una materia prima de la Región de Murcia aprovechable 100% y que en su industrialización no debe convertirse en un residuo.

### LIFE17 ENV/ES/000273- LIFE SOLIEVA



Desde septiembre de 2018, el CTC trabaja como socio del proyecto LIFE SOLIEVA, que cuenta con un presupuesto de 2.122.480 € para desarrollar sus acciones planificadas a

lo largo de 40 meses.

El proyecto LIFE SOLIEVA tiene como objetivo fundamental demostrar la viabilidad técnica, ambiental y económica del tratamiento mediante el proceso SOLIEVA de las diferentes aguas residuales de la producción de aceituna para reducir el riesgo ambiental relacionado con los estanques de acumulación de estas aguas residuales no tratados. Además, el proyecto abordará este problema ambiental a través de un enfoque circular. La solución propuesta se basa en la recuperación de recursos por medio de tecnologías de membrana y resinas de adsorción y evaporación solar, lo que elimina la necesidad de los estanques actuales mediante el aumento de la tasa de evaporación natural. Este proceso recuperará la sal y el NaOH de las salmueras del proceso de producción para utilizarlo en otras aplicaciones, así como en compuestos orgánicos valiosos (como compuestos fenólicos) y garantizará una descarga de líquido cero.

## **PATRICIO VALVERDE, DOCTOR HONORIS CAUSA POR LA UNIVERSIDAD DE MURCIA**

El consejero de Fomento de la Región de Murcia, Patricio Valverde, químico de formación, fue investido el 22 de Octubre de 2018 Doctor Honoris Causa por la Universidad de Murcia (UMU) en un acto en el que abogó por la «ecoinnovación», es decir, la incorporación de la sostenibilidad a la cadena de producción, como clave para el éxito empresarial.

El solemne acto de investidura como Doctor Honoris Causa del Excmo. Sr. D. Patricio Valverde Espín, químico y emprendedor, en el que actuó como madrina la profesora Dra. Dña. María Fuensanta Máximo Martín fue acordado por el Claustro Universitario el 14 de diciembre de 2017, a propuesta de la Facultad de Química.

Durante el acto, que estuvo presidido por el presidente de la Región de Murcia, Fernando López Miras, y el rector de la UMU, José Luján, Valverde subrayó que la aplicación de esa econinnovación genera ahorros económicos y mejora la competitividad y el producto final. En ese sentido, insistió en la importancia de hacer una «apuesta decidida» por la sostenibilidad, creando un departamento de optimización energética o subcontratándolo, y yendo más allá del «mero cumplimiento de la legislación medioambiental».

Además, defendió el uso de empresas especializadas a

través de las zonas de actividad logística (ZAL), reduciendo costes de producción, espacio y medioambientales, y destacó el papel conjunto que tienen el Corredor Mediterráneo y las ZAL porque «de nada sirve tener un camino si no hay lugar para subir los productos al tren». Por último, Valverde reivindicó la puesta en valor de la relación entre las universidades y las empresas, y apostó por crear convenios marco con empresas que eviten la fuga de talentos y por un sistema de formación similar al de la FP Dual, en la que la formación teórica se conjuga con prácticas de los estudiantes en empresas. En su opinión, los retos tanto para universitarios como para empresarios pasan por enfocar el liderazgo a las nuevas disciplinas de polivalencia, concienciar a los jóvenes de que deben ser disruptivos para mejorar e innovar y promover en las empresas los vertidos cero y la reducción del consumo de agua y energía. Por su parte, Luján destacó su «gran contribución a unir la empresa y la universidad» y su apuesta por la innovación y la transferencia de conocimientos. En la misma línea se expresó López Miras, que le calificó como un «empresario visionario» que «supo ver antes que nadie que el futuro era conectar la universidad y la empresa».

Fuente: La Opinión de Murcia

## **JAVIER CEGARRA Y ANTONIO SÁEZ SOCIOS HONORARIOS DEL CTC.**

En Asamblea General Ordinaria de la Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, reunida el 28 de noviembre de 2018, se acordó por unanimidad el nombramiento de D. Javier Cegarra Páez y D. Antonio Sáez de Gea como Socios Honorarios en reconocimiento a su colaboración con este Centro en el mejor cumplimiento de sus fines sociales.

Antonio Sáez es ingeniero técnico en Química Industrial y ha repartido su trayectoria profesional durante más de 40 años entre las empresas Fernando Beltrán de Cehegín, Francisco Sánchez López SL y Marín Giménez Hermanos. Siempre preocupado por la innovación y mejora de procesos en la conservación de alimentos y en el respeto con el medio ambiente Marín Giménez fue una de las primeras empresas en conseguir la depuración con éxito de sus aguas residuales así como la implantación de un Sistema de Calidad bajo la norma ISO 9000. Javier Cegarra es licenciado en Ciencias Químicas y titulado superior en Prevención de Riesgos Laborales y ha desarrollado su vida profesional en Cofrusa. Ambos han tenido una estrecha colaboración con el CTC desde sus inicios profesionales hasta ahora que siguen participando tanto en el Consejo Editorial de la revista CTCAlimentación como en el Comité Técnico del Symposium Internacional de Tecnologías Alimentarias, así como en otras acciones de formación, innovación, difusión, etc.

Las distinciones se entregaron en la Asamblea General de la Agrupación de Empresas de Alimentación (Agrupal) que se celebró el 11 de diciembre de 2018 en el hotel NH Amistad. El evento contó con la presidencia del presidente de la CARM, Fernando López Miras, el de la CROEM, José María Albarracín, y el de Agrupal y CTC, José García Gómez.

En el mismo evento Agrupal otorgó los premios a la trayectoria empresarial a la empresa aguileña Agrucapers, a la cartagenera Marnys, y a José María García Gomariz, fundador y presidente de la empresa Alcornia Alimentación. Por su parte, el Consejo Económico y Social fue distinguido con la Insignia de Oro de Agrupal por su XXV aniversario.



# Referencias legislativas

► **Decisión (UE) 2018/1701 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2018**, sobre la propuesta de iniciativa ciudadana titulada «Etiquetado obligatorio de los alimentos como no vegetarianos/vegetarianos/veganos». **DOUE [13/11/2018]**

---

► **Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1648 de la Comisión, de 29 de octubre de 2018**, por el que se autoriza la comercialización de xilooligosacáridos como nuevo alimento con arreglo al Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/2470 de la Comisión. **DOUE [06/11/2018]**

---

► **Reglamento (UE) 2018/1497 de la Comisión, de 8 de octubre de 2018**, por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) n.º 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la categoría de alimentos 17 y la utilización de aditivos alimentarios en complementos alimenticios. **DOUE [09/10/2018]**

---

► **Real Decreto 1181/2018, de 21 de septiembre**, relativo a la indicación del origen de la leche utilizada como ingrediente en el etiquetado de la leche y los productos lácteos. **BOE [22/09/2018]**

---

► **Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1631 de la Comisión, de 30 de octubre de 2018**, por el que se autoriza la comercialización de extracto de arándano rojo en polvo como nuevo alimento con arreglo al Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/2470 de la Comisión. **DOUE [31/10/2018]**

---

► **Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1633 de la Comisión, de 30 de octubre de 2018**, por el que se autoriza la comercialización de concentrado de péptidos de camarones refinado como nuevo alimento con arreglo al Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo y se

modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/2470 de la Comisión. **DOUE [31/10/2018]**

---

► **Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1584 de la Comisión, de 22 de octubre de 2018**, que modifica el Reglamento (CE) n.º 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n.º 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control. **DOUE [23/10/2018]**

---

## AYUDAS Y SUBVENCIONES

---

► **Orden de 14 de diciembre de 2018** de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a la internacionalización de las empresas de la Región de Murcia en el marco del Plan Internacionaliza-Pyme 2014-2020, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.. **BORM [20/12/2018]**

---

► **Extracto de la Resolución de 11 de diciembre de 2018** del Presidente del Instituto de Fomento de La Región de Murcia de convocatoria de ayudas destinadas a fomentar la I+D empresarial. **BORM [19/12/2018]**

---

► **Extracto de la Resolución de 29 de noviembre de 2018** por la que el Presidente del Instituto de Fomento de la Región de Murcia aprueba la convocatoria de ayudas dirigidas al apoyo a inversiones productivas y tecnológicas. **BORM [03/12/2018]**

---

► **Resolución de 6 de noviembre de 2017**, de la Entidad Pública Empresarial Red.es, por la que se establecen las bases reguladoras del Programa de impulso a la creación de oficinas de transformación digital. **BOE [20/11/2017]**

---

# Referencias bibliográficas



**Marian Pedrero Torres**  
Departamento  
de Documentación CTC



## **Elaboración de aceitunas de mesa**

Incluye la norma de calidad y el análisis sensorial.

Antonio Madrid Vicente

Madrid: AMV ediciones. Páginas: 241 Año: 2018

ISBN: 978-84-948919-4-6.

Como se indica en la introducción a la norma de calidad de las aceitunas de mesa: "Las aceitunas de mesa forman parte, junto con el aceite de oliva, de un sector con relevancia especial para España, debido a su carácter estratégico y a su gran implantación territorial, siendo España el mayor productor y exportador del mundo". Este libro tan concreto y único editado en la actualidad sobre este tema, estudia todos los aspectos concernientes a las aceitunas de mesa, tales como: El cultivo del olivo y variedades de aceitunas de mesa. Tecnología de la elaboración, conservación y envasado de las aceitunas de mesa. Alteraciones en la calidad. Equipos empleados en su elaboración y envasado. Norma de calidad de las aceitunas de mesa. Norma del CODEX para las aceitunas de mesa. Análisis sensorial de las aceitunas de mesa. Denominaciones de origen. Esta obra incluye gran cantidad de fotos, diagramas, gráficos y tablas que complementan las explicaciones. Es un libro único y de gran interés para profesionales del sector, empresas elaboradoras y envasadoras, productores, elaboradores de aceite de oliva, fabricantes de equipos, ingenierías, organismos oficiales y para la formación de nuevos profesionales.



## **Packaging & distribution of fresh fruits & vegetables**

Vanee Chonhenchob, Ph.D., Professor, Kasetsart University

Destech Publications, 2017. 254 p.

ISBN-1-60595-327-4

This book provides technical explanations of the materials, structure and design of containers, packages and coatings used to protect, ship and sell fruits and vegetables throughout the entire supply chain. Based on extensive research, as well as input from growers, graders, packers, shippers and retailers, the book offers detailed information about applying and designing packaging for post-harvest treatment, cold chain storage, shipping containment and merchandising. These include methods for calculating materials and costs, as well as discussions of modified atmosphere packaging, edible coatings and other advanced approaches. Packaging & Distribution of Fresh Fruits & Vegetables clarifies how fruits and vegetables must be packaged at each stage of post-harvest processing to ensure an appealing product

with requisite shelf-life. The authors demonstrate the critical relation between fruit and vegetable quality control and packaging. More importantly, they explain the chemistry and materials technology needed to create packaging that can offset microbial contamination and reduce bruising, spoilage and waste in a wide range of produce. The book includes dozens of case studies and addresses international variations in packaging strategies and regulations.



## **Olive Mill Waste: Recent Advances for Sustainable Management**

Charis Michel Galanakis

Academic Press, 2017. 302 p.

ISBN-10: 0128053143 - ISBN-13: 978-0128053140

Olive Mill Waste: Recent Advances for Sustainable Management addresses today's most relevant topics in olive oil industry sustainable management. Emphasizing recent advisable practices, the book explores the potential of reutilizing OMW to power the mill itself, the reuse of OMW as soil amendment, aerobic biological treatment of OMW and compost production, the case study of OMW within the biorefinery concept, the recovery of bioactive compounds from OMW, and their applications in food products and cosmetics.

## **Functional food and human health**

Rani, V. (Ed), Yadav, U. C. S. (Ed) (2018)

Springer Verlag, 2018. ISBN 978-981-13-1123-9

Global health and the increasing incidence of various diseases are a cause for concern, and doctors and scientists reason that the diet, food habits and lifestyle are contributing factors. Processed food has reduced the nutritional value of our diet, and although supplementing foods with various additives is considered an alternative, the long-term impact of this is not known. Many laboratories around the world are working to identify various nutritional components in our daily food and their effect on human health. These have been classified as Nutraceuticals or functional food, and they may have preventive and therapeutic effects in a number of pathologies associated with modern dietary habits and lifestyles.

## **Production planning, modeling and control of food industry processes**

Cano Marchal, P., Gómez Ortega, J., Gámez García, J. (2019)

Springer verlag, 2019

This book provides a new approach to the control of food transformation processes, emphasizing the advantage of considering the system as a multivariable one, and taking a holistic approach to the decision-making process in the plant, considering not only the technical but also the economic implications of these decisions. In addition, it presents a hierarchical structure for the global control of the plant, and includes appropriate techniques for each of the control layers.

## **Quantification of sustainability indicators in the food sector**

Muthu, S. S.

Springer Verlag, (Ed) (2019). ISBN 978-981-13-2408-6

This book highlights various methods of quantifying sustainability indicators in the food sector, highlighting the environmental indicators in the meat chain and agri-food wastes from a bio-refinery perspective. Numerous sustainability indicators that encompass all three pillars – economic, environmental and social areas – as well as individual and joint indicators (e.g. environmental and social) have been developed and quantified to date. Some of these indicators can be utilised for any industrial sector, while others are sector-specific. Behind each indicator developed, there is a unique scientific model, method or assessment technique. This book enumerates these indicators, providing details such as the concept, development methodology, assessment technique, and applications, mainly in the food industry.

- ▶ ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- ▶ AGRICULTURA Y CONSERVAS, S.A.
- ▶ AGRUCAPERS, S.A.
- ▶ ALCAPARRAS ASENSIO SANCHEZ, S.L.
- ▶ ALCURNIA ALIMENTACION, S.L.U.
- ▶ ALIMINTER, S.A.
- ▶ AMC INNOVA JUICE AND DRINK, S.L.
- ▶ AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
- ▶ BEMASA CAPS, S.A.
- ▶ CENTROSUR, SOC.COOP. ANDALUZA
- ▶ COAGUILAS, S.C.L.
- ▶ COATO, S.C.L.
- ▶ COFRUSA, S.A.
- ▶ CONGELADOS PEDANEJO, S.A.
- ▶ CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- ▶ MEMBRILLO EMILY, S.L.
- ▶ CONSERVAS EL RAAL, S.C.L.
- ▶ CONSERVAS HUERTAS, S.A.
- ▶ CONSERVAS MARTINEZ GARCIA, S.L.
- ▶ CONSERVAS MORATALLA, S.L.
- ▶ ESTRELLA DE LEVANTE, FABRICA DE CERVEZA, S.A.
- ▶ EUROCAVIAR, S.A.
- ▶ F.J. SANCHEZ SUCESORES, S.A.
- ▶ FAROLIVA, S.L.
- ▶ FILIBERTO MARTINEZ, S.A.
- ▶ FRANMOSAN, S.L.
- ▶ FRIPOZO, S.A.
- ▶ FRUTAS ESTHER, S.A.
- ▶ FRUYPER, S.A.
- ▶ Envases Metálicos del Mediterraneo, S.L.
- ▶ GOLDEN FOODS, S.A.
- ▶ GOMEZ Y LORENTE, S.L.
- ▶ CONSERVAS FAMILIA CONESA, S.L.
- ▶ HELIFRUSA, S.A.
- ▶ HERO ESPAÑA, S.A.
- ▶ MEDITERRÁNEA DE ENSALADAS, S. COOP.
- ▶ HIJOS DE ISIDORO CALZADO, S.L.
- ▶ INDUSTRIAS VIDECA, S.A.
- ▶ JAKE, S.A.
- ▶ JOAQUIN FERNANDEZ E HIJOS, S.L.
- ▶ JOSE MARIA FUSTER HERNANDEZ, S.A.
- ▶ JOSE SANDOVAL, S.L.U.
- ▶ JUVER ALIMENTACION, S.L.U.
- ▶ MANUEL GARCIA CAMPOY, S.L.
- ▶ MANUEL LOPEZ FERNANDEZ ENVASES MET, S.L.
- ▶ MARIN GIMENEZ HNOS, S.A.
- ▶ MARTINEZ NIETO, S.A.
- ▶ HIDA ALIMENTACION, S.A.
- ▶ MENSAJERO ALIMENTACION, S.L.
- ▶ CROWN FOOD ESPAÑA, S.A.U.
- ▶ PEDRO GUILLEN GOMARIZ, S.L.
- ▶ POLGRI S.A.
- ▶ POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- ▶ BLENDHUB, S.L.
- ▶ PRODUCTOS BIONATURALES DE CALASPARRA, S.A.
- ▶ SAMAFRU, S.A.
- ▶ SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- ▶ SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.L.
- ▶ José Miguel Poveda S.A - JOMIPSA-
- ▶ ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- ▶ VIDAL GOLOSINAS, S.A.
- ▶ ZUKAN, S.L.
- ▶ CYNARA E.U. S.L.
- ▶ TECNOCAP- MET, S.L.
- ▶ AGRO SEVILLA ACEITUNAS, S.C.A.
- ▶ AURUM PROCESS TECHNOLOGY, S.L.
- ▶ JUAN Y JUAN INDUSTRIAL, S.L.U.
- ▶ HRS HEAT EXCHANGERS, S.L.U.
- ▶ CHAMPINTER, SOC.COOP.
- ▶ ANTONIO Y PURI TORRES SL
- ▶ AGRÍCOLA Y FORESTAL DE NERPIO S.C.C.M.
- ▶ CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- ▶ MARIN MONTEJANO, S.A.
- ▶ PANARRO FOODS, S.L.
- ▶ MANIPULADOS HORTOFRUTICOLAS SAN ANDRES, S.L.
- ▶ AGRICOLA ROCAMORA, S.L.
- ▶ VITALGRANA POMEGRANATE, S.L.
- ▶ FRUTOS AYLLON, S.L.
- ▶ ACEITUNAS KARINA, S.L.
- ▶ CAPRICHOS DEL PALADAR, S.L.
- ▶ FRUVECO, S.A.
- ▶ CONSERVAS MANCHEGAS ANTONIO, S.L.
- ▶ FLEXOGRAFICA DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
- ▶ JUMEL ALIMENTARIA, S.A.
- ▶ LUXEAPERS, S.L.U.
- ▶ ACEITUNAS CALLOSA, S.L.
- ▶ BUGGY POWER, S.L.
- ▶ BOTANICA DE LOS SENTIDOS, S.L.
- ▶ J. GARCIA CARRION, S.A.
- ▶ CREMOFRUIT, SOC.COOP.
- ▶ ABELLAN BIOFOODS, S.L.U.
- ▶ DOSCADESA 2000, S.L.
- ▶ J.R. SABATER, S.A.
- ▶ PULPI EYA, S.L.
- ▶ INDUSTRIA ACEITUNERA MARCIENSE S.A.
- ▶ HORTIMUR, S.L.
- ▶ AGRO-LARROSA, S.L.
- ▶ CITRICOS DE MURCIA, S.A.
- ▶ LABORATORIO ALMOND, S.L.
- ▶ RUNAKAY PLUS S.L.
- ▶ GREGORIO MARTINEZ FORTUN, S.L.
- ▶ S.A.T.LOS GUIRAOS Nº 1685
- ▶ S.A.T. LOS GUIRAOS
- ▶ REEL AND INNOVIATION, SL.
- ▶ INDUSTRIAS ALIMENTICIAS DE SUFLI
- ▶ JOSÉ RODRÍGUEZ PASTOR
- ▶ INTERQUIM S.A.



CTCdifusión

## En el CTC le ayudamos en el nuevo etiquetado de sus productos

La publicación del **Reglamento 1169/2011 sobre información alimentaria facilitada al consumidor** consolida y actualiza dos campos de la legislación en materia de etiquetado: el del etiquetado general de los productos alimenticios, regulado por la directiva 2000/13/CE, y el del etiquetado nutricional, objetivo de la directiva 90/496/CEE, e introduce algunos cambios tanto en los controles como en las etiquetas siendo obligatoria la información nutricional para la mayoría de los alimentos.

Desde el CTC y con el objetivo de apoyar a su empresa en referencia a este nuevo reglamento les ofrecemos los siguientes servicios:

### ASESORAMIENTO EN REQUISITOS GENERALES DE ETIQUETADO

- Consultas relacionadas con la elaboración de etiquetas.
- Alimentos exentos de etiquetado nutricional.
- Nuevas definiciones.
- Nuevos principios.
- Alérgenos.
- Qué debe aparecer en el etiquetado y cómo debe aparecer.
- Con respecto al etiquetado nutricional: la parte obligatoria, la parte voluntaria, ingestas de referencia, expresión porción unidad, etc.

### ANÁLISIS DE PARÁMETROS NUTRICIONALES

- CTC viene analizando los parámetros del etiquetado Tipo I y II establecidos en el anterior reglamento de etiquetado RD930/1992 así como los parámetros del etiquetado FDA y correspondiente etiqueta en su apartado "Nutrition Facts".
- La analítica abarca todos los parámetros de información nutricional tanto obligatorios como opcionales incluidos en la nueva normativa.
- Valor energético
  - Grasas
  - Grasas saturadas
  - Hidratos de carbono
  - Azúcares
  - Proteínas
  - Sal

Además ofrecemos servicios de consultoría para el etiquetado nutricional obligatorio para la exportación de acuerdo con la FDA.

### Para más información pueden dirigirse a:

- Jenaro Garre:  
[jenaro@ctnc.es](mailto:jenaro@ctnc.es)  
(Dpto. de Analítica)
- Presentación García:  
[sese@ctnc.es](mailto:sese@ctnc.es)  
(Dpto. de Tecnología)
- Marian Pedrero:  
[marian@ctnc.es](mailto:marian@ctnc.es)  
(Dpto. de Documentación)

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación

Tlf. 968389011  
<http://www.ctnc.es>

# 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](http://www.interregeurope.eu/iwatermap)

*"A través de iWATERMAP cada región puede mejorar la masa crítica en torno al apoyo a la innovación en tecnologías del agua.*

*Para Murcia el enfoque principal irá dirigido a la reutilización eficiente del agua.*

*Durante la ejecución del proyecto se desarrollarán hojas de ruta para el capital humano, la masa crítica y la internacionalización".*

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)

**agrofood** cooperación empresarial

C/Concordia, s/n  
Molina de Segura - MURCIA  
[www.agrofoodmurcia.com](http://www.agrofoodmurcia.com)

# IX SYMPOSIUM INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS

## 9<sup>TH</sup> FOOD TECHNOLOGY INTERNATIONAL SYMPOSIUM

INNOVA HOY  
INNOVATE TODAY

PARA TRIUNFAR MAÑANA  
TO SUCCEED TOMORROW

 **Food Brokerage Event**  
Jornadas de Transferencia de Tecnología en Alimentación  
<https://murciafood2019.b2match.io/>

**MURCIA \_ SPAIN**  
SYMPOSIUM: 14 MAYO / MAY 2019  
FOOD BE: 14 - 15 MAYO / MAY 2019

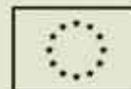
Sede / Venue:  
Centro de Congresos Víctor Villegas  
Avda. Primero de Mayo s/n. 30007, Murcia

 **Centro Tecnológico Nacional de la  
Conserva y Alimentación (CTC)**  
C/ Concordia, s/n.  
30500 Molina de Segura, Murcia  
T.: +34 968 389 011 / Fax: +34 968 613 401  
<http://www.ctnc.es>  
Email: [fgalvez@ctnc.es](mailto:fgalvez@ctnc.es)

**Dirigido a empresas e investigadores**  
**Aimed at companies and researchers**  
PLAZAS LIMITADAS / LIMITED PLACES ATTENDANCE

Inscripción / Registration:  
<https://murciafood2019.b2match.io/>

cofinanciado por / supported by:



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

Unión Europea



**f SéNeCa (+)**  
Agencia de Ciencia y Tecnología  
Región de Murcia

*«Este congreso con expediente número 20507/OC/18 está financiado por la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia con cargo al Programa Regional de Movilidad, Colaboración e Intercambio de Conocimiento "Jiménez de la Espada"»*

ORGANIZADO POR / ORGANIZED BY

COLLABORAN / COLLABORATORS

