

ETC Alimentación



ENTREVISTA

ANTONIO DI GIULIO
JEFE DE LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN,
SALUD Y BIENESTAR DE LA DIRECCIÓN
GENERAL DE INVESTIGACIÓN
DE LA COMISIÓN EUROPEA.

UNIAGRO

FORTALECIMIENTO DE LA
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS
FRUTAS Y HORTALIZAS DURANTE
SU CONSERVACIÓN REFRIGERADA.

AGROCSIC

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DADOS
AL PESCADO SOBRE LA CAPACIDAD
DE INFESTACIÓN DE LAS LARVAS DE
ANISAKIS Y SOBRE SUS ANTÍGENOS.

Septiembre
2009

food technology
international
symposium

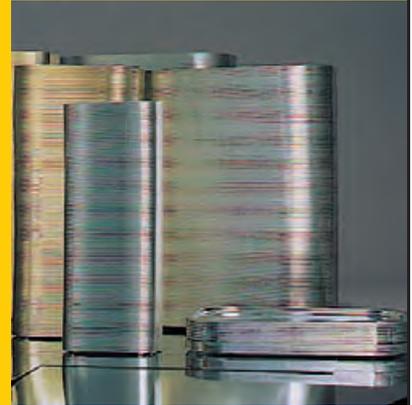
IV

symposium
internacional
sobre tecnología alimentaria

26 | 27 OCTUBRE 09 | OCTOBER 09 MURCIA



ALGUNOS LO TIENEN
DIFÍCIL PARA HACER UN
BUEN ABREFÁCIL



*Las cosas más
sencillas de
manejar esconden
siempre un
complejo proceso
de trabajo.*



En Auxiliar Conservera el diseño, la tecnología y el control de calidad se dan la mano para conseguir el sistema de apertura de envases más cómodo, seguro y práctico del mercado.



SI USTED
TIENE UN
PRODUCTO,
NOSOTROS
PODEMOS
ENVASARLO.



Murcia • Ctra. Torrealta, s.n. • telf.: 968 64 47 88 • Fax: 968 61 06 86 • 30500 Molina de Segura (Murcia - España)
Sevilla • Ctra. comarcal 432, km. 147 • telf.: 95 594 35 94 • fax: 95 594 35 93 • 41510 Mairena del Alcor (Sevilla - España)

PLATAFORMA DE CLUSTERS AGROALIMENTARIOS

CONSTRUYENDO UNA ESTRATEGIA DE COOPERACIÓN MERSIN - MURCIA - EMILIA ROMAGNA.
REUNIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA

El objetivo del proyecto Agforise es crear una plataforma común de diálogo y una dinámica de cooperación entre los clusters agroalimentarios de las regiones de Mersin [Turquía], Emilia Romagna [Italia] y Murcia [España], que son las regiones con mayor especialización relativa en agroindustria dentro de sus respectivas economías nacionales. El fin es diseñar estrategias de mejora competitiva y conseguir proyectos financiados por la Unión Europea. Además, está integrado en el Food Cluster Europeo que integra a doce proyectos del Séptimo Programa Marco.

Agforise está integrado por 13 socios procedentes de las 3 regiones participantes, con un modelo de colaboración triple-hélice: empresas, investigadores y administraciones y/o organismos intermedios.

Agforise se estructura en 5 paquetes de trabajo:

1. Gestión y coordinación.
2. Análisis de la posición competitiva del complejo agroalimentario en cada región participante.
3. Plan de Acción Conjunto.
4. Intensificación de la colaboración cruzada entre las comunidades investigadora e industrial [lidera CTC].
5. Acciones de diseminación.

Actualmente se está trabajando en el punto dos, es decir, analizando la posición competitiva del complejo agroalimentario en la Región de Murcia. Ya se ha realizado el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para empresas y para el entorno investigador. Con estos datos, el 30 de septiembre de 2009 tuvo lugar en el CTC, en colaboración con la Consejería



de Agricultura y Agua y con Grupo TASO, la reunión de Orientación Estratégica del proyecto europeo AGFORISE.

Los métodos utilizados tanto para el análisis DAFO como para el SOR [Strategic ORientation] han sido coordinados por la Universidad de Gante.

Expertos participantes (ver tabla).

Los expertos valoraron por orden de prioridad los distintos cruces entre los factores internos (Debilidades y Fortalezas) y los externos (Amenazas y Oportunidades). Tras el estudio de los resultados obtenidos se podrán planificar estrategias que serán comparadas con las de las otras regiones participantes en el Food Cluster Europeo. La comparación será posible al haber seguido todos la metodología común de la Universidad de Gante.

Agforise, socios pertenecientes a la Región de Murcia:



Empresas

| | |
|--------------------|---------------------|
| Francisco Serrano | Premium Ingredients |
| Manuel Chico | JUVER |
| Antonio Saez | Marín Giménez |
| Javier Cegarra | Cofrusa |
| José Antonio Villa | El Quijero |

Investigadores

| | |
|-------------------------------|------------|
| Francisco Artés | UPCT |
| José Antonio Gabaldon | UCAM / CTC |
| David Quintin | CTC |
| Ángel Martínez | CTC |
| María Jesus Caballero Sanchez | IMIDA |
| Regino Aragon | IMIDA |

Administración

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Gines Vivancos | Consejería de Agricultura y Agua |
| Andrés Ortuño | Consejería de Agricultura y Agua |



Simposium Internacional

Como ya se ha venido anunciando en los números anteriores de esta revista, el CTC junto con el Instituto de Fomento de la Región de Murcia celebran los días 26 y 27 de Octubre de 2009 el cuarto Simposium Internacional sobre Tecnologías Alimentarias que coincide con la cuarta edición del Murcia Food Brokerage Event'09.

Quiero agradecer desde aquí los esfuerzos realizados por el Comité Técnico del Simposium, integrado por Pedro Abellán y Manuel Ángel Palazón de HERO ESPAÑA, Manuel Chico de JEVER ALIMENTACIÓN, Javier Cegarra de COFRUSA, Antonio Sáez de Gea de MARÍN JIMÉNEZ HNOS, Francisco Puerta de CYNARA EU, José Manuel Ferreño de GRUPO MARÍN MONTEJANO, Isabel del Cerro de TROPICANA ALVALLE, Francisco Serrano de PREMIUM INGREDIENTS y Blas Marsilla del Servicio de Seguridad Alimentaria de la Consejería de Sanidad y Consumo.

También quiero manifestar mi gratitud a instituciones y organismos como la Asociación Española de Robótica y Automatización Tecnologías de la Producción AER-ATP, el European Hygienic Engineering and Design Group EHEDG, el Consorcio Estratégico de Investigación y Desarrollo de Envases Alimentarios CEIDE@, la Consejería de Universidades, Empresa e Innovación de la Región de Murcia y el Instituto de Biorecursos Alimentarios de Bucarest (Rumania) que han colaborado en la organización del Simposium.

Ha sido una pena que por problemas de agenda Antonio di Giulio, Jefe de la Unidad de Alimentación, Salud y Bienestar de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea, no nos pueda acompañar en el Acto de Apertura, pero ha querido estar con nosotros ofreciéndonos una entrevista en esta revista.

Espero que, como en ocasiones anteriores, este Simposium sea un lugar de encuentro entre investigadores y empresas y que de lugar a acciones conjuntas de I+D+i.

Luis Dussac Moreno

Entrevista



Antonio di Giulio



ARTÍCULO

1 Plataforma de clusters agroalimentarios

Construyendo una estrategia de cooperación Mersin - Murcia - Romagna.



ENTREVISTA

4 Antonio di Giulio

Jefe de la Unidad de Alimentación, Salud y Bienestar de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea.

AGROCSIC

7 Efecto de los tratamientos dados al pescado sobre la capacidad de infestación de las larvas de *Anisakis* y sobre sus antígenos

Margarita Tejada. Instituto del Frío, CSIC.



Agroscic



Efecto de los tratamientos dados al pescado sobre la capacidad de infestación de las larvas de *Anisakis* y sobre sus antígenos

→ 7

Uniagro



Fortalecimiento de la capacidad antioxidante de las frutas y hortalizas durante su conservación refrigerada

→ 26

UNIAGRO

18 Capítulo IV

La norma ISO 9001 en la conservera murciana de acuerdo con los principios de la gestión de calidad total: gestión del proceso, diseño, proveedores y prevención

Ángel Rafael Martínez Lorente¹, Micaela Martínez Costa, Enrique Flores López, Daniel Jiménez Jiménez, Laura Martínez Caro. 1. Facultad de Ciencias de la Empresa, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII, 50. 30203. Cartagena (Murcia). Spain. Teléfono: 968 325 618. Fax: 968 327 008. E-mail: angel.martinez@upct.es

UNIAGRO

26 Fortalecimiento de la capacidad antioxidante de las frutas y hortalizas durante su conservación refrigerada

Pedro A. Robles^{AB}, Francisco Artés-Hernández^A, Alejandro Tomás-Callejas^A, Jena-ro Garre^B y Francisco Artés^A. A. Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Dto. Ingeniería de Alimentos. Universidad Politécnica de Cartagena. P^o Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. España. B. Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación. Calle de la Concordia, s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia. España. ctcjena@ctnc.es; www.ctnc.es



NUESTRAS EMPRESAS

38 Elaboración de peras al vino "Ercolini D.O. Jumilla"

Dpto. Tecnología. Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación.



NOTICIAS BREVES

- 40 Firma de convenios marco entre Grupo Dhul, Universidad de Jaén, la Universidad Politécnica de Cartagena y el CTC
- 40 La humedad bajo control abre nuevos mercados agroalimentarios
- 41 20 Empresas de la Región participan en la Feria "World Food" de Moscú
- 42 El Gobierno regional impulsará la cooperación de las empresas agroalimentarias en proyectos de I+D+i
- 43 Cibus Tec 2009, desde hace setenta años líder en las tecnologías alimentarias



NUESTRAS EMPRESAS

36 Denominación de Origen Protegida "Pera de Jumilla"

D.O.P. Pera de Jumilla. C/. América, 1. Bajo. Aptdo. 350 / 30520 Jumilla (Murcia). Tlf.: 968 716267. Fax: 968 716 278. www.peradejumilla.com gerencia@peradejumilla.com

VARIOS

- 44 Referencias bibliográficas
- 46 Tecnología: Ofertas y demandas de tecnología
- 47 Referencias legislativas
- 48 Asociados

CRÉDITOS

COORDINACIÓN: OTRI CTC

ÁNGEL MARTÍNEZ SANMARTÍN - angel@ctnc.es

PERIODISTA: JOSÉ IGNACIO BORGNOÑS MARTÍNEZ

CONSEJO EDITORIAL

PRESIDENTE: JOSÉ GARCÍA GÓMEZ

PEDRO ABELLÁN BALLESTA.

JUAN ANTONIO AROCA BERMEJO

FRANCISCO ARTÉS CALERO

LUIS MIGUEL AYUSO GARCÍA

ALBERTO BARBA NAVARRO

JAVIER CEGARRA PÁEZ

JOSÉ ANTONIO GABALDÓN HERNÁNDEZ

MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA

FRANCISCO PUERTA PUERTA

FRANCISCO SERRANO SÁNCHEZ

FRANCISCO TOMÁS BARBERÁN

TRADUCTORA

MARÍA EVA MARTÍNEZ SANMARTÍN

EDICIÓN, SUSCRIPCIÓN Y PUBLICIDAD

FRANCISCO GÁLVEZ CARAVACA

fgalvez@ctnc.es

I.S.S.N. 1577-5917

DEPÓSITO LEGAL: MU-595-2001

PRODUCCIÓN TÉCNICA: S.G. FORMATO, S.A.

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



ANTONIO DI GIULIO

JEFE DE LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN, SALUD Y BIENESTAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA

¿Podría explicar los objetivos de la Unidad de Alimentación, Salud y Bienestar que Vd. dirige dentro de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea?

Dentro del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea, la Unidad de Alimentación, Salud y Bienestar es parte del tema “Alimentación, Agricultura y Pesca, y Biotecnología”. Su misión es promover y coordinar la investigación alimentaria interdisciplinaria y apoyar las políticas de la Unión Europea de interés en el área de “alimentación, salud y bienestar”. Intenta que las actividades de investigación se dirijan a temas de interés para la sociedad, relacionados con la alimentación, y que promuevan la competitividad del tejido científico e industrial europeo en este campo, siempre en línea con los requerimientos del consumidor y de salud pública. Para ello se definen y coordinan programas anuales de trabajo siguiendo un enfoque

integrado “de la mesa a la granja” cubriendo las siguientes áreas principales: consumidores, nutrición, procesado, calidad y seguridad, aspectos medioambientales y cadena alimentaria total.

En lo que a nosotros respecta, estamos buscando nuevos proyectos con potencial de aplicación que reflejen las cada vez más complejas interacciones entre los sistemas de innovaciones biológicas y económicas.

¿Cómo piensa que se podrían mejorar los niveles de participación de las PYMES en el Séptimo Programa Marco de la UE?

Uno de los principales retos del Séptimo Programa Marco de Investigación de la UE es fortalecer la “capacidad innovadora” de las pequeñas y medianas empresas de Europa así como su contribución al desarrollo de nuevos productos y mercados basados en las nuevas tecnologías. El programa las ayudará a realizar actividades

de investigación con universidades y centros públicos y privados, a incrementar sus esfuerzos, a extender sus redes y contactos, a explotar mejor sus resultados y adquirir know how tecnológico, cubriendo el hueco entre investigación e innovación. Además, para mejorar la participación de las PYMEs, los procedimientos de aplicación y de participación son más sencillos en comparación con programas marco anteriores. Las nuevas normas para las PYMEs permiten subvencionar hasta el 75% de los costes totales de I+D, y para actividades de gestión y de formación pueden recibir hasta el 100% de apoyo financiero. Asimismo, para mejorar el acceso a los fondos, un nuevo fondo de riesgo, la Risk Sharing Finance Facility (RSFF), creado con el apoyo del Banco Europeo de Inversiones proveerá préstamos a las empresas para actividades de investigación que sean consideradas de alto riesgo ba-

jo la perspectiva de la práctica bancaria normal.

Debido a compromisos previos no le será posible participar en el IV Simposium Internacional de Tecnologías Alimentarias y Brokerage Event que se celebrarán en Murcia los días 26 y 27 de Octubre de 2009. ¿Cuál es su opinión sobre este tipo de eventos?

Quiero expresar mi simpatía por ambos eventos y confío que demostrarán la importancia de que la investigación en tecnologías alimentarias sea asumida por la sociedad y sea apoyada por las distintas políticas. La consecuencia será un mejor y más innovador uso de los resultados de investigación.

El Comité Técnico de este Cuarto Simposium Internacional, integrado por importantes empresas agroalimentarias, ha elegido tres temas: Diseño Higiénico de Equipos e Instalaciones, Tecnologías de Automatización y Envases Activos. ¿Cuál es su opinión sobre estos temas? ¿Piensa que son apropiados?

Los tres temas, Diseño Higiénico de Equipos e Instalaciones, Tecnologías de Automatización y Envases Activos, son muy oportunos y posiblemente decisivos. En efecto, son muy importantes porque tienen el potencial de optimizar la innovación en la industria alimentaria Europea a través de la integración de tecnologías avanzadas. Las mejoras resultantes en funcionalidad, calidad y valor nutricional de los alimentos son puntos clave para la sostenibilidad económica del sector alimentario.

¿Podría sugerir otros temas o prioridades de investigación claves para promover a corto plazo la competitividad de nuestras empresas?

Los retos de investigación que deben ser tratados están relacionados con el comportamiento y preferencias del consumidor. Estos aspectos, que tienen en cuenta tendencias de la sociedad y culturales, juegan un papel muy importante en la competitividad de la industria alimentaria y en el impacto de la alimentación en la salud

y el bienestar del ciudadano europeo. Además, las nuevas Tecnologías Convergentes como la bioinformática y la ciencia cognitiva necesitan desarrollarse y adaptarse al área de ciencias del consumidor en temas alimentarios.

En el área de la nutrición, las necesidades nutricionales específicas y hábitos de distintos grupos de población podrían provocar una reformulación de los alimentos procesados así como el desarrollo de nuevos alimentos. El desarrollo y aplicación de la nutrigenómica y de la biología sistémica, y el estudio de las interacciones entre nutrición, funciones fisiológicas y psicológicas, parecen ser un enfoque muy acertado hacia una nutrición más personalizada.

Por supuesto, todo se centra en la sostenibilidad de los procesos. Este aspecto tendría que tenerse en cuenta a la hora de manejar los muchos cambios que deben realizarse a nivel tecnológico, comercial, medioambiental, etc., en el sector alimentario, que debe adaptarse continuamente a las nuevas tendencias. Este reto implica la necesidad de innovar en relaciones organizativas para dar a las empresas los medios necesarios para mejorar la competitividad, tanto la del sector como la suya propia, siendo sensibles y responsables hacia las expectativas de la sociedad y del consumidor.

Los proyectos colaborativos internacionales son necesarios para aumentar los niveles de innovación y competitividad. ¿Qué nos recomendaría para motivar a las PYMEs del sector agroalimentario a participar en esos proyectos?

La Cooperación Internacional Científica y Tecnológica debería ser vista como una extensión de la investigación transnacional de la Unión Europea. Para volvernos más competitivos y jugar un papel líder en un mercado global, la Unión Europea necesita una política internacional en ciencia y tecnología fuerte y coherente. Un objetivo importante de esta política es apoyar la competitividad Europea a través de consorcios estratégicos con países no europeos en determinados campos científicos y atraer a los mejores científicos de estos países a trabajar con y en Europa. Además, el

aumento de la producción de conocimiento y de excelencia científica al favorecer que las universidades, instituciones de investigación y empresas de Europa contacten con sus socios en terceros países, podría facilitar el acceso a entornos de investigación fuera de Europa y promover sinergias en una escala global.

El CTC colabora con la Plataforma Tecnológica Food for Life de España y de Rumanía. ¿Son estas plataformas los nexos de unión entre las empresas alimentarias y la Unión Europea?

El objetivo de las plataformas tecnológicas Europeas es crear un entorno donde los agentes interesados, liderados por la industria, definen prioridades de I+D, marcos temporales y planes de acción en un número de áreas de importancia estratégica. Juegan un papel clave al asegurar el enfoque adecuado de los fondos de investigación en áreas con un alto grado de relevancia industrial, cubriendo en su totalidad la cadena económica de valor y movilizándolo a las autoridades públicas a nivel regional y nacional. Al promover consorcios efectivos publico-privados, las plataformas tecnológicas tienen el potencial de contribuir significativamente a la renovada estrategia de Lisboa y al desarrollo del Área Europea de Investigación de conocimiento para el crecimiento. También están demostrando ser agentes muy importantes en el desarrollo de la política de investigación Europea, en particular orientando el Séptimo Programa Marco de Investigación a satisfacer mejor las necesidades de la industria. Las plataformas tecnológicas de Europa se dirigen a retos tecnológicos que potencialmente pueden contribuir a varios objetivos políticos claves que son esenciales para la competitividad futura de Europa, incluyendo el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías, desarrollo de tecnología para un desarrollo sostenible, nuevos artículos y servicios públicos basados en nuevas tecnologías, inventos tecnológicos necesarios para permanecer en el liderazgo en sectores de alta tecnología y la reestructuración de sectores industriales tradicionales.



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL GARCÍA

el reto de avanzar con los
progresos tecnológicos e
industriales de su empresa



servicios y suministros industriales



cursos de formación **diseño de sistemas industriales** tecnoevolución **servicio postventa**



TECNOLOGÍA
INDUSTRIAL
GARCÍA

DISTRIBUIDOR OFICIAL EXCLUSIVO
PARA ESPAÑA DE

 POMPE INDUSTRIALI INOX

TECNOLOGIA INDUSTRIAL GARCIA, S.L.
Ctra. de Madrid km. 377 - Pol. Ind. El Tapiado - Apdo. 350
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tfno. 968/611739 - Fax 968/640948
<http://www.tecnologia-industrial.com>
E-mail: tecnologiaindustrial@telefonica.net



EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DADOS AL PESCADO SOBRE LA CAPACIDAD DE INFESTACIÓN DE LAS LARVAS DE *ANISAKIS* Y SOBRE SUS ANTÍGENOS

MARGARITA TEJADA. INSTITUTO DEL FRÍO, CSIC.

El problema de parasitación de pescado por *Anisakis* ha saltado al conocimiento general en España a raíz de la publicación del Real Decreto (RD) 1420/2006, que obliga a congelar el pescado que se va a consumir crudo o poco cocinado con el fin de evitar la infestación del consumidor con las larvas vivas, especificando que la temperatura en todos los puntos del pescado tiene que ser como máximo -20°C durante al menos 24 h para producir la muerte de las larvas. Aunque el RD es muy preciso, a nivel de consumidor en muchos casos se hace una interpretación errónea, ya que se considera que si un pescado fresco se mantiene en el congelador doméstico durante 24 h, es suficiente para matar las larvas. Sin embargo el tiempo que tarda una pieza en alcanzar -20°C en su centro térmico, definido como el punto que presenta la temperatura mas alta cuando finaliza el proceso de congelación (RD 168/1985), depende del tamaño y forma de la pieza a congelar, de sus características físico-químicas (por ej. piezas enteras, filetes, rodajas, cantidad de grasa en el músculo) y por supuesto de las características del sistema de congelación empleado.

Otra de las interpretaciones del RD 1420/2006 que ha dado lugar a confusión es que es el decreto se refiere únicamente a las condiciones necesarias para producir la muerte de las larvas para prevenir la parasitosis del consumidor, sin que para nada considere la influencia que la aplicación del RD tiene sobre la aparición de casos de alergia que pueden darse en individuos previamente sensibilizados a los alérgenos de *Anisakis*. Aunque a partir de la publicación del RD los consumidores han sido alertados del peligro potencial que presenta la ingestión de pescado parasitado con *Anisakis* vivos, sin embargo tanto los investigadores, como el sector y las autoridades sanitarias somos conscientes desde hace décadas de los problemas relacionados con la parasitación de pescado por Anisakidae, ya que afectan tanto al valor comercial de las capturas como a la salud de los consumidores. En el RD se citan las directivas y normas europeas que desde el año 91 se han dado para detectar parásitos en pescado y las normas específicas de higiene que se establecen para los alimentos de origen animal. Las condiciones de tiempo-temperatura de congelación para producir la muerte de las larvas en pescados y productos de la pesca que se van a consumir crudos o sometidos a tratamientos tecnológicos o culinarios que no producen la muerte de la larva, difieren entre las recomendadas por la UE y la FDA (Directiva 91/493/CEE, 1991; Tom, 2007) siendo las recomendaciones de la UE las que se han recogido en España en el citado RD 1420/2006.

La publicación del RD generó una gran confusión y alarma en los consumidores y planteó grandes dudas respecto al consumo de pescado en nuestro país, con una gran retracción de la demanda, generando la creencia en distintos sectores (consumidores, in-

dustria alimentaria, restauración y personal sanitario) que una vez muerto el parásito se elimina toda la problemática referida a su ingesta. Sin embargo aunque se produzca la muerte de la larva por aplicación de distintos tratamientos que evitarían la infestación en humanos, no se evita la alergia en la población previamente sensibilizada a ciertos alérgenos de *Anisakis* debido a su gran resistencia (Moneo y Caballero, 2002; Moneo y col., 2005; Audicana y Kennedy, 2008).

¿Que son los *Anisakis*? Los *Anisakis* son nematodos (gusanos redondos) pertenecientes a la familia *Anisakidae* (clase *Nematoda*, orden *Ascaridia*), que puede parasitar a los peces y cefalópodos y afectar al consumidor si no se llevan a cabo unas medidas preventivas. Los *Anisakis* en su forma adulta son parásitos de mamíferos marinos, sin embargo la infestación humana se produce al consumir pescado o productos parasitados con la larva viva en el estadio larvario 3 (L3) ya que los peces y cefalópodos marinos son huéspedes intermediarios de esta larva. La familia Anisakidae comprende al menos 24 géneros, siendo los más conocidos *Anisakis*, *Phocanema* (*Pseudoterranova*) y *Contracaecum* (*Thynascaris*). Aunque hay descritas varias especies del género *Anisakis*, *Anisakis simplex* s.l. es la principal responsable de los episodios de parasitosis y se considera un problema emergente en los últimos años (Audicana y Kennedy, 2008).

La infestación de pescado por Anisakidae se consideraba hace décadas circunscrita a determinadas zonas de captura y se asociaba principalmente a especies como bacalao (*Gadus morhua*) (infestación por *Pseudoterranova decipiens*: gusano del bacalao) o arenque (*Clupea harengus*) (por *A. simplex*: gusano del arenque), sin embargo la distribución de las distintas especies de “anisakidos” y especialmente de *A. simplex* es prácticamente universal. La presencia de larvas L3 se detecta en la actualidad en la mayoría de las especies marinas de pescado que se consumen en España siendo su prevalencia entre los pescados que llegan a las lonjas entre un 25% y un 80% y alta tasas de infestación en algunas especies. Esto representa un problema creciente de seguridad alimentaria ya que según el Sistema Rápido de Alerta Alimentarias de la Comunidad Europea el impacto de *A. simplex* en salud humana es responsable del 33% de las alertas por riesgo biológico específico (Kletter et al 2008).

Morfología: Las larvas de *Anisakis* que infestan al hombre y a los peces y cefalópodos marinos (L3) son blancas, de sección redondeada, cuerpo cilíndrico y alargado y con una longitud entre 2 y 3 cm, por lo que se pueden apreciar a simple vista.

Ciclo vital del parásito: Aunque existen ligeras diferencias en los distintos esquemas que se presentan en la literatura sobre la ingestión de la larva L2 o L3 por los crustáceos, en general se considera que los huevos sin embrionar son excretados con las he-

SE HA ALERTADO DEL PELIGRO QUE REPRESENTA LA INGESTA DE PESCADO PARASITADO CON *ANISAKIS* VIVOS

SON PARÁSITOS QUE AFECTAN AL CONSUMIDOR SI NO SE LLEVAN A CABO MEDIDAS PREVENTIVAS

ces por los mamíferos marinos al medio acuático, donde se desarrolla hasta convertirse en larva (Figura 1). Se considera que en esta etapa puede permanecer en el huevo (huevos embrionados) o si se rompe, sobrevivir hasta 3 meses en el agua donde pueden ser ingeridas por crustáceos (primer hospedador intermedio), que a su vez pueden ser ingeridos por peces y cefalópodos (segundos hospedadores intermedios), donde la larva L3 se desarrolla y fija en distintas localizaciones (tubo digestivo, cavidad peritoneal, vísceras, gónadas y en la musculatura en forma de espiral típica) (Figura 2). Cuando los hospedadores intermedios son ingeridos por los mamíferos marinos las larvas se desarrollan hasta llegar a adultas y se completa el ciclo. Los humanos se consideran hospedadores paraténicos o accidentales ya que el paso por humano no es necesario para completar el desarrollo de las larvas.

Durante décadas se ha considerado que el músculo de pescado inmediatamente después de la captura era estéril y que las larvas pasaban al músculo una vez muerto el pez. Sin embargo se ha comprobado que muchas especies de pescado presentan larvas de *Anisakis* encapsuladas en su musculatura en el momento de su captura, sobre todo en los músculos abdominales, independientemente de que una vez muerto el pez se produzca una infestación del músculo desde la cavidad abdominal (Figura 3). Para evitar el paso desde las vísceras al músculo y disminuir la posibilidad de infestación humana se recomienda eviscerar rápidamente, eliminar zonas con parasitación apreciable visualmente,

etc. así como la detección de las larvas por distintos métodos (transiluminación, espectroscopía de imagen, detección de fluorescencia (366nm) en larvas congeladas, etc). Sin embargo hay problemas de detección visual cuando el grosor de la pieza a evaluar por transiluminación excede de 6mm y de 8mm cuando la observación se realiza por espectroscopía de imagen, ya que se pueden confundir las larvas con espinas, escamas, zonas hemorrágicas etc. o quedar enmascaradas en zonas donde existan restos de peritoneo o piel.

Resistencia de la larva: Las larvas no se destruyen en las condiciones de digestión humanas ya que su cutícula es altamente resistente a pH ácido y a enzimas digestivos. Una vez ingeridas pueden vivir en el estómago del hospedador, alojarse en la mucosa del aparato digestivo o pasar a otros órganos, permaneciendo vivas encapsuladas con la forma de espiral típica.

Problemas sanitarios causados con la ingestión de pescado parasitado con larvas de *Anisakis*. Los principales problemas que puede causar la ingestión de pescado parasitado con larvas de *Anisakis* es la infestación humana asociada al consumo larvas vivas al ingerir pescados crudos o poco cocinados que no producen la muerte de las larvas que fué descrita por vez primera en 1955 (Van Thiel y col., 1960) y la **alergia** que se produce por el consumo de larvas vivas o muertas ya que incluso muertas pueden dar lugar a la aparición de procesos alérgicos en individuos previamente sensibilizados. Para evitar la infestación por la larva viva y evitar

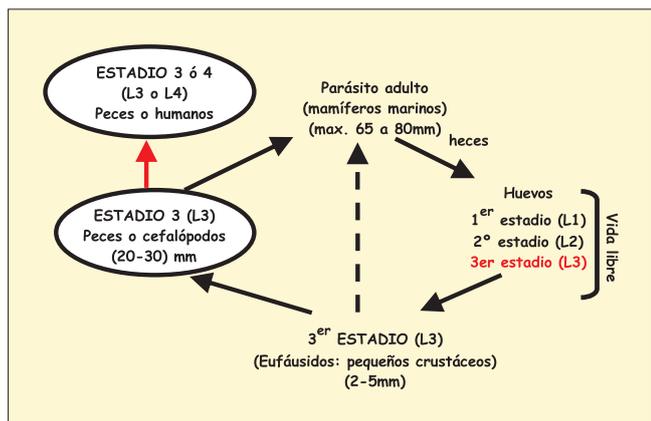


Figura 1. Ciclo esquemático de *Anisakis simplex*.

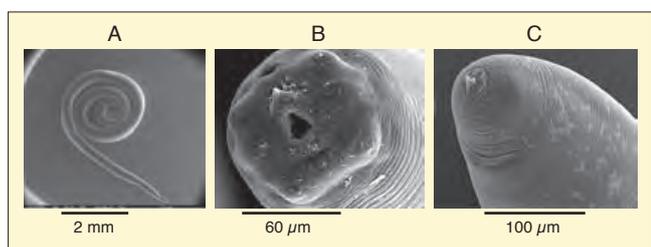


Figura 2. A: Larva L3; B: Zona anterior; C: Zona posterior.



Figura 3. Las flechas indican la localización de algunas larvas L3 de *Anisakis* observadas en la musculatura abdominal a través de la piel en merluzas recién capturadas.

LAS LARVAS DE *ANISAKIS* QUE INFESTAN AL HOMBRE SON BLANCAS DE CUERPO CILÍNDRICO Y MIDEN ENTRE 2 Y 3 CM

la sensibilización inicial a los alérgenos, además de las recomendaciones dadas para producir la muerte de las larvas por congelación también es eficaz la aplicación de temperaturas altas. Las condiciones de tiempo-temperatura recomendadas varían entre los distintos autores, pero se considera que un calentamiento a 60°C durante ≥ 10 min es suficiente para producir la muerte de la larva. Sin embargo hay que tener en cuenta que en muchas ocasiones esta temperatura no se da en zonas donde están alojadas las larvas durante tiempo suficiente, sobre todo en piezas de gran tamaño, ya que el tratamiento térmico (condiciones de tiempo y temperatura) que se da al cocinar el pescado es a veces muy ligero (plancha, hervido, etc) para evitar modificaciones de la textura no deseadas y la temperatura que se alcanza en la superficie es muy diferente a la del centro térmico. Esto puede hacerse mas evidente por la distinta transmisión de calor que tienen los pescados en función de su composición química (presencia de grasa, etc,) o de su presentación (filetes, rodajas, etc). Es importante señalar que los tratamientos que se dan al pescado para producir la muerte de la larva y evitar la Anisakiasis no destruyen la larva y se pueden dar episodios alérgicos en individuos ya sensibilizados a las proteínas alérgicas de la larva.

Infestación y alergia. Aunque las larvas no llegan a alcanzar el estado adulto en humanos, sin embargo la ingestión de las larvas puede causar problemas de infestación y de alergia. Los términos anisakiasis y anisakidosis se emplean para definir la patología

causada por la infestación humana con la larva, aunque el término anisakiasis se refiere a la infestación producida por *Anisakis simplex s.l.* mientras que el término anisakidosis se refiere a la infestación por diferentes géneros de la familia Anisakidae (*A. simplex s.l.*, *Pseudoterranova decipiens* y *Contracaecum osculatum*). Sin embargo cada vez más autores utilizan ambos términos para definir las patologías causadas por parasitismo o alergia que se presentan al ingerir las larvas. Incluso se denomina anisakiasis gastroalérgica cuando se producen al tiempo manifestaciones alérgicas y gástricas (Daschner *et al*, 2000) que son causadas por la infestación por larvas vivas durante su migración a la mucosa (Moneo y Caballero, 2002). La infestación humana se produce cuando al ingerir larvas vivas L3 penetran en la mucosa del tracto digestivo. El primer caso descrito en 1955 debido a ingestión del parásito vivo por consumo de arenque se describió como un síndrome abdominal (van Thiel *et al*, 1960). Los síntomas principales son gastrointestinales tales como epigastralgia, vómitos, nauseas, dolor abdominal y diarrea que pueden ser de distinta intensidad y presentarse transcurridas 24h desde del consumo de pescado lo que dificulta el diagnóstico (González Quijada y col, 2005), por lo que se aconseja la localización y extracción de la larva por gastroendoscopia. También se han descrito casos en donde hay invasión de órganos tales como pulmones, hígado, bazo y páncreas entre otros. En países como Japón, donde el consumo de pescado crudo es tradicional, se estima desde hace décadas que la ingestión del parásito vivo podía ser una de las causas de la gran inciden-



cia de tumores gástricos detectados en la población japonesa, con aparición de “tumores evanescentes” (“vanishing tumors”) que fueron descritos por primera vez ligados a la presencia de parásitos por Yamazaki *et al* (1976), así como granulomas asociados a la presencia de larvas de *Anisakis* (Yokogawa y Yoshimura, 1965).

Las reacciones alérgicas asociadas al consumo de pescado parasitado con L3 se han conocido posteriormente ya que los primeros casos descritos datan de 1989 (Kasuya y col, 1990), habiéndose detectado en España en 1995 (Audicana y col 1995). Los principales síntomas que presenta son urticaria, edema, angioedema o anafilaxia, minutos o varias horas después de ingerir el pescado en algunos casos incluso cocinado. También se han descrito casos de asma y/o conjuntivitis ocupacional en trabajadores de la industria del pescado y en casos aislados de la industria avícola, que se atribuyen al manejo de piensos en cuya formulación hay harina de pescado. Los estudios epidemiológicos sobre la incidencia del problema en la población española concluyen que la anisakiasis es una de las afecciones causadas por nematodos de mayor prevalencia en España y que varía según las regiones entre un 0.43% hasta un 22% (Puente, y col., 2007).

Ha existido controversia entre los alergólogos sobre la necesidad de ingerir larvas vivas para producir alergia ya que consideran que es necesaria la ingesta de larvas vivas para que se produzca una parasitación de la mucosa gástrica o intestinal que origina los síntomas. Esta hipótesis se fundamenta en que al provocar con larvas muertas o productos derivados del parásito a pacientes sensibilizados no se produjeron reacciones adversas (Sastre y col, 2000; Baeza y col, 2004). Sin embargo, cada vez son más numerosas las evidencias de que hay pacientes sensibilizados a *A. simplex* que muestran síntomas después de consumir pescado correctamente congelado, cocinado o incluso en conserva en los que la larva estaría muerta (Montoro y col, 1997; Audicana y col, 2002; Moneo y col, 2005).

La alergia a *Anisakis* se debe a distintos alérgenos y hay una gran variación de la respuesta al alérgeno de paciente a paciente. La hipersensibilidad está mediada por una respuesta de anticuerpos IgE dirigida contra proteínas del parásito (Moneo *et al*, 2000). Este tipo de reacción mediada por IgE se ha demostrado en individuos sensibilizados mediante pruebas de punción cutánea (prick test), detección de IgE específica en suero y liberación de histamina. Actualmente hay descritos 9 alérgenos de *A. simplex*: 2 de origen somático (Ani s 2 y Ani s 3) y 6 productos de secreción/excreción (Ani s 1, Ani s 4 a 9) no habiéndose asociado hasta la fecha ninguno a la cutícula. De hecho se considera que la sintomatología alérgica asociada al consumo de productos de la pesca parasitados es consecuencia de la liberación a la circulación de productos de secreción. Los pacientes sensibilizados pueden reconocer distintos alérgenos. Para una detallada descripción de los alérgenos ver revisión de Audicana y Kennedy (2008).

La falta de información cruzada que detectamos entre la gran cantidad de datos clínicos e inmunológicos referentes a la infestación y alergia del consumidor al ingerir pescado parasitado con larvas



de *Anisakis* y la poca información que se tenía sobre si eran producidas por larvas vivas o muertas y si los distintos tratamientos aplicados para producir la muerte de las larvas pudieran originar distintas respuestas, hizo que nos planteásemos el estudio conjuntamente por un grupo multidisciplinar para valorar en condiciones controladas el efecto de distintos tratamientos tecnológicos y culinarios sobre la muerte de las larvas y sobre el reconocimiento de alérgenos de *A. simplex* que se plasmó en el proyecto ANITRAT. Lo que se conocía en general cuando surgió la idea del estudio relativo a infestación del consumidor con la larva viva es que se podía evitar sometiendo el pescado a tratamientos que produjesen la muerte de la larva tales como congelación o altas presiones y tratamientos culinarios como alta temperatura, cocinado prolongado, cocinado con microondas etc. Sin embargo había controversia entre los distintos grupos sobre las condiciones de tiempo o temperatura necesarias para producir la muerte de las larvas. Respecto a alergia por consumo de pescado parasitado con *Anisakis*, había información sobre la resistencia de algunos alérgenos a altas temperaturas y a pepsina. Sin embargo apenas se conocía el efecto que los tratamientos tecnológicos o culinarios dados al pescado tenía sobre la excreción/secreción o liberación al medio de los alérgenos por las larvas de *Anisakis*. Además como se ha indicado había controversia entre los investigadores acerca de la posibilidad de que se dieran reacciones alérgicas en consumidores sensibilizados al ingerir larvas muertas.

Partiendo de la hipótesis de que los tratamientos tecnológicos y culinarios dados al pescado para producir la muerte de las larvas pueden causar una disminución de la resistencia de la cutícula del parásito en las condiciones que se dan en una digestión gástrica (pH bajo y acción de pepsina) lo que pudiera producir una liberación de alérgenos, consideramos necesario precisar si las reacciones alérgicas que se dan en individuos previamente sensibilizados son el resultado de la infestación por los parásitos vivos, metabólicamente activos, o pueden producirse por exposición directa a productos del parásito puesto que la muerte de la larva no significa la destrucción de sus proteínas. Teniendo en cuenta que varios de los alérgenos son muy resistentes al calor (termoestables) y a la acción ácidos fuertes y de pepsina (condiciones de digestión), consideramos importante evaluar las posibles modificación tanto en la liberación como en la resistencia de los alérgenos cuando se someten las larvas a tratamientos tecnológicos y culinarios individuales o sucesivos (ej.: cocción de pescado congelado, etc.) que se dan habitualmente en los productos de la pesca para su consumo. El estudio se ha realizado en el proyecto ANITRAT, en el que se planteó fundamentalmente como afectan distintos tratamientos tecnológicos y culinarios a la viabilidad de las larvas, a la integridad de la cutícula, a la excreción/secreción o liberación de alérgenos al medio y a su estabilidad con el fin de obtener resultados que pudieran servir a investigadores sanitarios y clínicos para dar una respuesta clara a los pacientes que presentan manifestaciones alérgicas así como a la industria pesquera para aplicar los tratamientos mínimos necesarios para evitar la anisakidosis y conocer la alergenicidad del pescado parasitado, con el fin de determinar el destino comercial del pescado parasitado con máximo aprovechamiento y garantías sanitarias. Desde el punto de vista tecnológico es importante considerar que algunos alérgenos de *Anisakis* son extremadamente resistentes a calor, acidez y pepsina y que en su estructura poseen grupos SH (Audicana y Kennedy, 2008) lo que posibilita que se puedan establecer enlaces intramoleculares o con proteínas adyacentes causando una modificación de su alergenicidad.

Esquema general del trabajo. Las principales variables que se estudiaron en el proyecto ANITRAT se recogen en la figura 4. Se han aplicado distintas variables en función de los tratamientos dados (tiempo-temperatura; acidez-tiempo de conservación, presión-tiempo de aplicación etc) y se ha estudiado su efecto en las larvas y en alérgenos seleccionados. El efecto de las altas presiones (HP) únicamente se estudió en larvas refrigeradas ya que se pretendía buscar un tratamiento que produjese la muerte de la larva causando la menor modificación del músculo de pescado con el fin de evitar la congelación del pescado destinado a su consumo crudo o poco cocinado.

Materiales y Métodos. Los estudios comparativos se han realizado en larvas aisladas y en músculo parasitado en el laboratorio con larvas vivas, conservado a vacío a 5°C \geq 24 horas antes de dar el tratamiento previsto, con el fin de permitir el paso de las larvas

al interior del músculo (Tejada et al, 2006a) La parasitación en laboratorio se ha hecho por la dificultad que entraña la obtención de músculo con el mismo grado de parasitación en las cantidades necesarias para hacer estudios comparativos. Las larvas (L3) vivas se obtuvieron en Mercamadrid de huevas y de vísceras de merluza altamente parasitadas (Figura 5). En los estudios efectuados con larvas aisladas congeladas éstas se mantuvieron a -20°C \geq 24 horas. En los estudios hechos con músculo, una vez parasitado el músculo con larvas vivas, se mantuvo envasado a vacío a 5°C \geq 24 horas, se congeló a -20°C por un tiempo \geq 24 horas para producir la muerte de las larvas, efectuando los tratamientos posteriores sobre las larvas o pescado descongelado.

Los tratamientos térmicos se han hecho en baño de agua con termostato ($\pm 0,5^\circ\text{C}$), horno de microondas doméstico (Fagor Elegance, modelo MW3-245 B, Fagor) operando a potencia máxima (100%) durante 3 min.) o de laboratorio (Ethos Plus Microwave Labstation, Milestone Inc) en el que se puede ajustar la potencia para conseguir distintos tratamientos térmicos; Las altas presiones se han aplicado mediante un prototipo (GEC Alsthom ACB, Nantes, Francia).

El tratamiento con pepsina (Actividad Proteolítica 2000FIP-U/g) se ha realizado en condiciones suaves para simular una digestión gástrica humana (solución de pepsina: 3,3 mg/ml pepsina en 30mM NaCl, 0,06 M HCl) y en condiciones recomendadas en la inspección de pescado para aislar larvas (solución de pepsina: 10 mg/ml pepsina en 0,3M HCl). La incubación se realizó en un baño a 37°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$) con agitación durante un tiempo \geq 4 horas.



Principales métodos de medida. *Viabilidad de las larvas:* Movimiento (espontáneo y estimulado: tocando la larva sin dañarla) y emisión de fluorescencia medida en cámara oscura con luz UV a 366 nm situada a 15 cm de distancia). Cuando visualmente inmediatamente después de aplicar el tratamiento no se observó movimiento, las larvas se observaron durante 2 h grabándolo a intervalos con una cámara de vídeo (Sony Handycam DCR-Sr70) *Apariencia de las larvas:* La apariencia de la cutícula y de la forma de las larvas se observó por microscopía electrónica de barrido (SEM) y ambiental (ESEM).

Identificación de alérgenos: La identificación de alérgenos se efectuó por inmunoblotting (IB) y cuando se consideró necesario por inmunohistoquímica (IH). La actividad antigénica se ha medido en las larvas y en extractos obtenidos después de aplicar los tratamientos para evaluar la posibilidad de que los alérgenos se hayan liberado al medio o al músculo. Se han utilizado antiseros de extractos de anti-*A. simplex* y de Anti-Ani s 4 generados por inmunización de conejos con extractos de parásito o con Ani s 4 recombinante (Rodríguez Mahillo et al, 2007). La selección de Ani s 4 se debe a que es un alérgeno altamente resistente a altas temperaturas y a la acción de pepsina.

Resumen de los resultados. Los resultados más relevantes se han publicado o están en fase de publicación. Como resumen general se puede considerar:

Congelación: (Rodríguez Mahillo et al, 2008).

Viabilidad. En las condiciones estudiadas (-20°C, ≥24 h en el centro térmico) siempre se produjo la muerte de las larvas evaluada

como falta de movimiento, con emisión de fluorescencia de gran intensidad. Sin embargo la fluorescencia puede perderse al someter el pescado congelado a tratamientos posteriores (Tejada et al, 2006b).

Apariencia de las larvas. Aunque por SEM no se aprecian apenas modificaciones entre larvas refrigeradas y congeladas, existe una alteración de la cutícula en las larvas congeladas que se pone de manifiesto cuando se observan por SEM ambiental ya que se produce una pérdida de la forma cilíndrica de la larva, que consideramos es debida a una alteración de la permeabilidad de la cutícula (Tejada et al, 2006b). El efecto de la pepsina sobre la cutícula y la forma del parásito se aprecia tanto en las larvas vivas como en las congeladas (Fig 6 A y B). Sin embargo hay que destacar que en las larvas vivas, sigue apreciándose movimiento muy activo a pesar de las roturas longitudinales que se detectan y que se asemejan a un comienzo de muda de la larva (Figura 6A).

Resultados inmunológicos: En todos los casos se ha obtenido respuesta a ambos alérgenos (extracto de *A. simplex* y Ani s 4).

Altas temperaturas. La transmisión de calor generado en un alimento sólido por los procesos de calentamiento convencionales (vapor, cocción, fritura, etc.) difiere de la generada por la aplicación de microondas. En los tratamientos convencionales la transmisión de calor se efectúa por conducción desde la superficie al interior (centro térmico). Sin embargo el calentamiento por microondas se produce por medios dieléctricos, utilizando ondas de alta frecuencia (2.45 GHz en los hornos domésticos) que originan

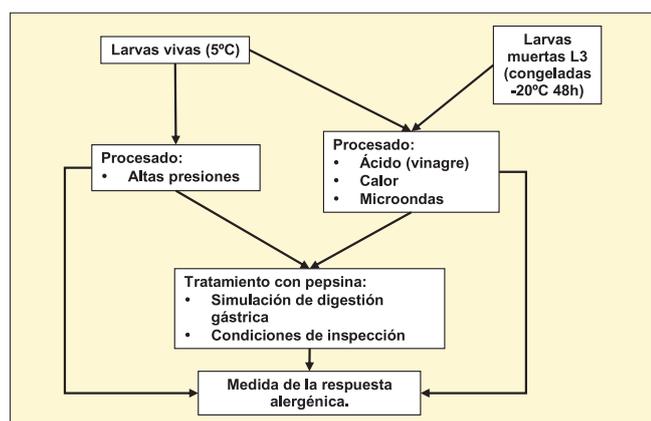


Figura 4. Esquema general de los tratamientos.



Figura 5. Huevos de merluza parasitados con larvas de Anisakis.

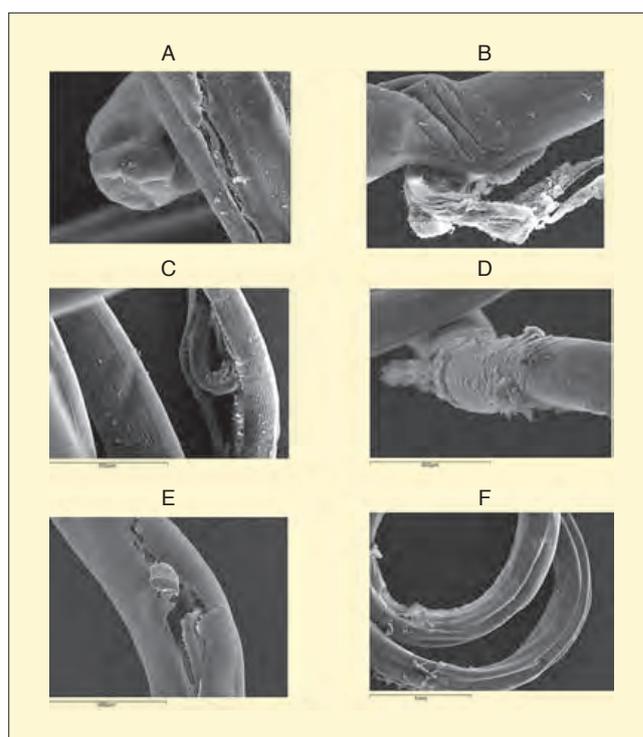


Figura 6. Apariencia de larvas L3: **A:** larva refrigerada; **B:** larva congelada; **C:** larva refrigerada sometida a calentamiento convencional; **D:** larva refrigerada sometida a calentamiento por microondas; **E:** larva refrigerada tratada con vinagre. **A, B, C, D y E:** Apariencia después de digestión con pepsina (10 mg/ml pepsina, 0.3M HCl, 37°C, 4 h); **F:** Larva refrigerada tratada a 300 MP a 1 min.

LA CONGELACIÓN Y EL CALENTAMIENTO SON DOS MÉTODOS PARA PROVOCAR LA MUERTE DE LAS LARVAS

la alineación de moléculas bipolares (sobre todo del agua), por lo que el calentamiento se genera en el interior del alimento, aunque también se origina por una migración oscilatoria de iones bajo la influencia de un campo eléctrico oscilatorio (Hix, 2000) Sin embargo las microondas tienen una penetración limitada hasta una cierta profundidad a partir de la cual el alimento se calienta por conducción. Asimismo la distribución del calor no es homogénea debido a las características de los hornos empleados y del producto a calentar, por lo que puede haber puntos sobrecalentados y puntos fríos, ya que el magnetrón no reparte uniformemente las microondas. Por todo esto la mayoría de las veces se necesita un tiempo de equilibrio de temperaturas posterior a la aplicación de las microondas. Además de la penetración de las microondas en productos gruesos hay otros parámetros que influyen la temperatura final. Para un estudio más profundo del efecto de las microondas en el calentamiento de los alimentos ver el informe IFT/FDA (2000).

Calentamiento convencional. Para producir la muerte de las larvas una de las recomendaciones más usuales es calentar a $\geq 60^{\circ}\text{C}$ en el centro térmico por un tiempo ≥ 10 min. Hay que tener en cuenta que debido a la labilidad de las proteínas del pescado, cuando se calienta durante tiempo prolongado el músculo de pescado pierde las condiciones de textura que se consideran idó-

neas, por lo que puede haber casos en que existan larvas vivas después de una cocción o cocinado a la plancha durante un tiempo corto.

Viabilidad: Aunque en las condiciones estudiadas (40 a 90°C durante 30seg a 60 min en función de la temperatura) se produjo la muerte de las larvas en las condiciones recomendadas (60 $^{\circ}\text{C}$ durante ≥ 10 min) sin embargo hemos encontrado en un lote *Anisakis* viables después de aplicar dichas condiciones. La emisión de fluorescencia no coincide con la muerte de las larvas, habiéndose apreciado fluorescencia en individuos vivos, sometidos a calor y desapareciendo la emisión cuando el tratamiento por calor es prolongado.

Apariencia de las larvas: Hemos apreciado modificaciones en la cutícula después de la aplicación de calor tanto en larvas refrigeradas (inicialmente vivas) como en congeladas.

Calentamiento por Microondas. **Viabilidad:** Los resultados realizados con un horno en el que se puede regular la temperatura alcanzada por el producto al aplicar las microondas demuestran que cuando el calentamiento a 60°C se genera por microondas, la muerte del parásito se produce en un tiempo inferior al del calentamiento convencional. Sin embargo la emisión de fluorescencia en las larvas se observó a tiempos de calentamiento más largos o a temperaturas más altas.



Apariencia de las larvas: los efectos sobre las larvas son similares a los originados por calor convencional a la misma temperatura. El tratamiento con pepsina de las larvas sometidas a calor intensifica las modificaciones causadas por el tratamiento térmico convencional o por microondas (Figura 6 C y D).

Resultados inmunológicos: Se ha obtenido respuesta a ambos alérgenos (extracto de *A. simplex* y Ani s 4) incluso cuando las condiciones de calentamiento convencional o por microondas y de tratamiento con pepsina se han realizado en condiciones de tratamiento más extremas.

Efecto de la disminución de pH (Solas at al, en prensa). Debido a que a partir de la publicación del RD existe la obligación de congelar los pescados y productos de la pesca sometidos a tratamientos que no producen la muerte del parásito, se ha estudiado en boquerones parasitados con *Anisakis* el efecto de un tratamiento convencional para elaborar “boquerones en vinagre”. El estudio se hizo en boquerones parasitados refrigerados y en boquerones parasitados antes de congelar ($-20^{\circ}\text{C} \geq 24\text{h}$) en las condiciones que se han descrito. Los boquerones refrigerados y los congelados-descongelados se trataron con una solución de vinagre y sal y se conservaron en refrigeración durante un periodo ≥ 12 días.

Viabilidad: Durante todo el periodo se detectó movimiento en las larvas en los lotes refrigerados corroborando que en estas condiciones no se produce la muerte de las larvas. El movimiento de las larvas se apreció incluso después del tratamiento con alta concentración de pepsina. La emisión de fluorescencia se detectó en todos los lotes congelados hasta el final de la conservación aunque la intensidad de la emisión decreció al final de la conservación.

Apariencia: Aunque el tratamiento produce modificaciones en la superficie de las larvas vivas observándose incluso roturas, estas no afectan a la viabilidad del parásito. Algunas larvas congeladas muestran roturas superficiales, presentando una apariencia deshidratada al someterse a tratamiento con pepsina (Figura 6E).

Resultados inmunológicos: Ani s 4 se ha detectado en todos los casos en el vinagre, lo que significa que ha sido excretado o liberado por las larvas, incluso en los lotes en los que los boquerones parasitados se sometieron al proceso de congelación-descongelación para producir la muerte de la larva antes de aplicar el tratamiento culinario. Ambos alérgenos se han detectado por IH en el músculo parasitado incluso congelado y sometido a digestión con pepsina.

Tratamiento por altas presiones. Se ha estudiado el efecto de la aplicación altas presiones (100-350 MPa) sobre larvas aisladas y sobre pescado parasitado con larvas vivas con el objetivo de producir la muerte de las larvas causando modificaciones mínimas en el pescado y evaluar el efecto en los alérgenos ya que la apli-

cación de altas presiones pueden producir modificaciones en la estructura de las proteínas al modificar enlaces intermoleculares.

Viabilidad: No se observó movimiento de las larvas al aplicar presiones $\geq 200\text{MPa}$ durante $\geq 1\text{min}$ observándose en todos los casos emisión de fluorescencia, incluso cuando se aplicó 100MPa que no produjo la muerte de las larvas.

Apariencia de las larvas: Se observaron roturas en la cutícula más evidentes al aumentar la presión aplicada o el tiempo (Figura 6 F).

Modificaciones en el músculo: En todas las condiciones empleadas para producir la muerte de las larvas se apreciaron ligeras diferencias en color y textura entre el músculo tratado y el control, siendo estos cambios aparentes visualmente a 300 MPa durante 1 min. La modificación de las proteínas del músculo se manifestó por la disminución de viscosidad aparente.

Resultados inmunológicos: Los ensayos inmunológicos demostraron la presencia de proteínas antigénicas (Ani s 4 y antígenos de extracto de *A. simplex*) incluso cuando el tratamiento a 200 MPa se aplicó durante 15 min y se aplicó un tratamiento posterior con pepsina.

En este proyecto se ha puesto a punto una metodología sencilla para extraer y detectar antígenos de *Anisakis* en alimentos destinados al consumo humano o animal cuya patente se ha solicitado en Diciembre de 2008 (Nº de solicitud P200803495).

Conclusión General. La aplicación de los tratamientos recomendados de congelación y de calentamiento del pescado o sus productos se consideran eficaces para producir la muerte de las larvas y evitar la infestación y la instauración de alergia en el consumidor, siempre que el tratamiento se realice en un tiempo igual o superior al recomendado una vez alcanzada la temperatura recomendada. La emisión de fluorescencia por las larvas no significa inequívocamente que se produce la muerte de la larva, ya que hemos detectado fluorescencia en larvas vivas, mientras que en determinadas condiciones no se produce emisión de fluorescencia en larvas muertas o se pierde en tratamientos posteriores. Respecto a la acción de los tratamientos tecnológicos o culinarios sobre los alérgenos, en todos los casos estudiados hemos comprobado la presencia de Ani s 4, incluso en las condiciones más extremas de aplicación de tiempo, temperatura, presión o tratamiento con pepsina tanto en larvas refrigeradas como congeladas, habiéndose detectado alérgenos en el músculo de pescado cercano a las larvas. Esto significa que o bien el parásito ha excretado/secretado el alérgeno durante la penetración en el músculo, ya que parte de las proteínas alérgicas son proteasas o inhibidores de proteasas, o se liberan al medio cuando la cutícula pierde resistencia debido al tratamiento dado, lo que se aprecia en la apariencia que presentan las larvas cuando se observan por SEM, por lo que la ingestión de pescado parasitado con larvas de *A. simplex* puede representar un peligro potencial para consumidores alérgicos a las larvas de *A. simplex*.

Referencias

- Audicana MT and Kennedy MW. *Anisakis simplex*: from Obscure Infectious Worm to Inducer of Immune Hypersensitivity. *Clin Microbiol Rev* 21(2): 360-379, 2008.
- Audicana, M; Ansotegui, I.J; de Corres, L.F; Kennedy, M.W. *Anisakis simplex*: dangerous--dead and alive?. *Trends Parasitol.* 18: 20-5, 2002.
- Audicana M. T., L. Fernandez de Corres, D. Muñoz, E. Fernandez, J. A. Navarro and M. D. Del Pozo. Recurrent anaphylaxis caused by *Anisakis simplex* parasitizing fish. *J Allergy Clin Immunol.* 96: 558-560. 1995.
- Baeza ML, Rodríguez A, Matheu V, Rubio M, Tornero P, de Barrio M, Herrero T, Santaolalla M and Zubeldia JM, Characterization of allergens secreted by *Anisakis simplex* parasite: clinical relevance in comparison with somatic allergens. *Clin Exp Allergy* 34: 296-302, 2004.
- Daschner A., A. Alonso Gómez, R. Cabanas, J.M. Suárez de Parga and M.C. López-Serrano. 2000. Gastroallergic anisakiasis: Borderline between food allergy and parasitic disease-clinical and allergologic evaluation of 20 patients with confirmed acute parasitism by *Anisakis simplex*. *J. Allergy Clin Immunol.* 105:176-181.
- González Quijada S, González Escudero R, Arias García L, Gil Martín AR, Vicente Serrano J, Corral Fernández E. Anisakiasis gastrointestinal manifestations: description of 42 cases. *Rev Clin Esp.* 205:311-315. 2005.
- Hix A. Effect of Evaporative Cooling, Fat Content and Food Type on Pathogen Survival during Microwave Heating. Tesis para obtener el Master of Science in Food Science and Technology. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, 2000.
- IFT/FDA Contract No. 223-98-2333 Kinetics of Microbial Inactivation for Alternative Food Processing. A report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the U.S. Department of Health and Human Services, 2000. <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/ift-micr.html> [accessed October 2008].
- Kasuya S., Hamano H. and Izumi S. Mackerel induced urticaria and *Anisakis*. *Lancet.* 335: 665. 1990.
- Kleter GA, Prandini A, Filippi L, Marvin HJ. Identification of potentially emerging food safety issues by analysis of reports published by the European Community's Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) during a four-year period. *Food Chem Toxicol.* 2008 doi:10.1016/j.fct.2007.12.022.
- Moneo I, Caballero ML, Jiménez S. Inmunodetección de IgE específica (immunoblotting) en el estudio de prevalencia de sensibilización a *Anisakis simplex* en España. *Alergol Inmunol Clin* 15: 255-61. 2000.
- Moneo I. and Caballero ML. *Anisakis simplex* larvae release allergens during a short incubation in diluted acid which can be used for clinical diagnosis. *Alergol Inmunol Clin.* 17: 201-207. 2002.
- Moneo I., Caballero M. L., González-Muñoz M., Rodríguez-Mahillo A.I., Rodríguez-Pérez, R. and Silva A. Isolation of heat-resistant allergen from fish parasite *Anisakis simplex*. *Parasitol. Res.*, 96: 285-289. 2005.
- Montoro A, Perteguer MJ, Chivato T, Laguna R, Cuéllar C. Recidivous acute urticaria caused by *Anisakis simplex*. *Allergy*, 52:985-991. 1997.
- Puente, y col., (2007) Puente P, Anadón A.M., Rodero M., Román F, Ubeira F.M. and Cuellar C. *Anisakis simplex*: the high prevalence in Madrid (Spain) and its relation with fish consumption. *Exp. Parasitol.*, 118: 271-274. 2007.
- Real Decreto 1420/2006, de 1 de diciembre, sobre prevención de la parasitosis por *Anisakis* en productos de la pesca suministrados por establecimientos que sirven comida a los consumidores finales o a colectividades.
- Real Decreto 168/1985, de 6 de febrero, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios.
- Rodríguez-Mahillo AI, Gonzalez-Munoz M, Gomez-Aguado F, Rodriguez-Perez R, Corcuera MT, Caballero ML and Moneo I, Cloning and characterisation of the *Anisakis simplex* allergen Ani s 4 as a cysteine-protease inhibitor. *Int J Parasitol* 37: 907-917, 2007.
- Rodríguez-Mahillo AI, González-Muñoz M., Moneo I, Solas MT, Mendizábal A, De las Heras C., Tejada M. Allergenic Properties and Cuticle Microstructure of *Anisakis simplex* L3 after Freezing and Pepsin Digestion. *J Food Prot.*, 71(12) 2578-2581, 2008.
- Sastre J, Lluch-Bernal M, Quirce S, Arrieta I, Lahoz C, Del Amo A, Fernández-Caldas E, Marañón F. A double-blind, placebo-controlled oral challenge study with lyophilized larvae and antigen of the fish parasite, *Anisakis simplex*. *Allergy.*, 55:560-564. 2000.
- Solas MT, García ML, De las Heras C., Rodríguez-Mahillo AI, González-Muñoz M., Moneo, I., Mendizábal A. and Tejada M. *Anisakis simplex* antigens in fresh and frozen-thawed muscle of anchovies in vinegar. *Food Sc. Tech. Int.* En prensa.
- Tejada M, Solas MT, Navas A, Mendizábal A. Scanning electron microscopy of *Anisakis* larvae following different treatments. *J Food Protect* 69(6): 1379-87. 2006a.
- Tejada M, Solas MT, Navas A, Mendizábal A. Effect of freezing and different heat treatments on *Anisakis* larvae: preliminary study. In Luten JB, Jacobsen C, Bekaert K, Sæbø A, Oehlenschläger J, editors. *Seafood research from fish to dish - Quality, safety & processing of wild & farmed fish.* Wageningen: Wageningen Academic Publishers p 309-316. 2006b.
- Tom, PD. 2007. Seafood-DAVIS. Sea Grant Extension Program, Seafood Network information, Chapter 16, Parasites. FDA guidelines for freezing fish to kill parasites. <http://www-seafood.ucdavis.edu/HACCP/Compendium/Chapt16.htm#Controlling%20nematodes>.
- Van Thiel, P.H., F.C. Kuipers and T.H. Roskam. A nematode parasitic to herring causing acute abdominal syndromes in man. *Trop Geogr Med.* 12: 97-113. 1960.
- Yamazaki, M; Hara, K; Hasegawa, T., Vanishing tumor of the stomach?. *Clin. Radiol.* 21: 47-54, 1976.
- Yokogawa M., and Yoshimura H. *Anisakis*-like larvae causing eosinophilic granulomata in the stomach of man. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 14:770-773. 1965.



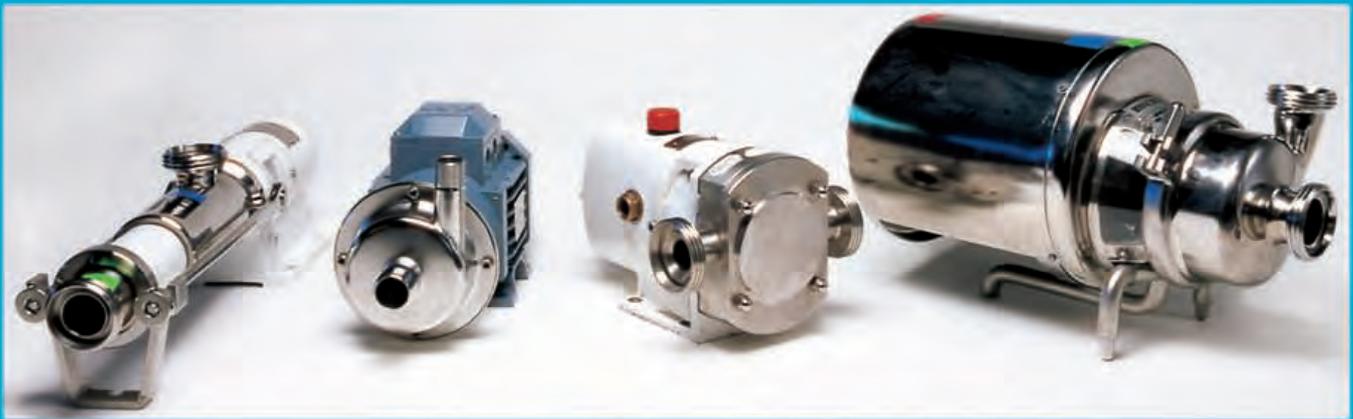
El trabajo se ha realizado en el proyecto coordinado AGL2005-05699-CO2-01/02 Eficacia de distintos tratamientos tecnológicos y culinarios en la mortalidad de las larvas de anisákidos. Efecto del tratamiento sobre el reconocimiento de los alergenos (ANITRAT) (2005-2008). El proyecto consta de 2 subproyectos:

Subproyecto 01:

Investigadora Principal y Coordinadora Margarita Tejada, Instituto del Frío, CSIC, con la participación de los Drs. María Teresa Solas, Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Biología Celular y Ángel Mendizábal, Madrid-Salud (Ayuntamiento de Madrid). Instituto de Salud Pública. Seguridad Alimentaria (Unidad Técnica Mercamadrid), en el que se llevaron a cabo la preparación de las muestras y los estudios desde el punto de vista tecnológico y microscópicos (SEM, e IH).

Subproyecto 02:

Investigador principal Dr. Ignacio Moneo, Departamento de Inmunología. Hospital Carlos III, Madrid, donde se llevaron a cabo los estudios inmunológicos y preparación de anticuerpos policlonales. Los trabajos de ESEM fueron realizados por el Dr. Alfonso Navas, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC en el proyecto Intramural Especial. Ref: PIE 2004 7 OE 160 Desarrollo de técnicas para evaluar en músculo de pescado la presencia de distintos anisákidos y sus alergenos (2005-2007).



VALVULERÍA
ELEMENTOS DE VAPOR Y
CONTROL DE FLUIDOS
BOMBAS DE PROCESOS ALIMENTARIOS
BOMBAS DE VACIO
BOMBAS DE ENGRANAJES
BOMBAS PARA PRODUCTOS QUÍMICOS
CIERRES MECÁNICOS
SERVICIO TÉCNICO



Amplia Gama con la mejor Calidad al Servicio de la Industria

**SOLICITE NUESTRO
 NUEVO CATALOGO
 O VISITE NUESTRA
 WEB**

www.comercialgarcia.es

En García Servicios y Suministros Industria, trabajamos para ofrecer un "Servicio de Calidad". Esta es la filosofía empresarial que implica a todos desde el personal técnico en los talleres y nuestros ingenieros, el equipo comercial de pre-venta y post-venta, y la atención al público en nuestro establecimiento; ágil y eficaz.

 **García**

Servicios y Suministros Industriales



LA NORMA ISO 9001 EN LA CONSERVERA MURCIANA DE ACUERDO CON LOS PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL: GESTIÓN DEL PROCESO, DISEÑO, PROVEEDORES Y PREVENCIÓN

Capítulo IV

ÁNGEL RAFAEL MARTÍNEZ LORENTE¹, MICAELA MARTÍNEZ COSTA, ENRIQUE FLORES LÓPEZ, DANIEL JIMÉNEZ JIMÉNEZ, LAURA MARTÍNEZ CARO
1. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA, PASEO ALFONSO XIII, 50. 30203. CARTAGENA (MURCIA). SPAIN. TELÉFONO: 968 325 618. FAX: 968 327 008. E-MAIL: ANGEL.MARTINEZ@UPCT.ES

LA NORMA ISO 9000 ESTABLECE UNOS PRINCIPIOS GENÉRICOS APLICABLES A TODO TIPO DE ORGANIZACIONES DE CUALQUIER SECTOR, DESDE UN KIOSCO DE Prensa A UNA GRAN MULTINACIONAL. SIN EMBARGO, ES BIEN CIERTO QUE LAS CARACTERÍSTICAS CONCRETAS DE CADA INDUSTRIA HARÁN QUE LAS ACTUACIONES Y DECISIONES QUE CADA EMPRESA TOMA A LA HORA DE IMPLANTAR LA NORMA SEAN DISTINTAS PARA ADAPTARSE A SU PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA. EL OBJETIVO DEL ESTUDIO QUE HEMOS DESARROLLADO ES PARTICULARIZAR LA IMPLANTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2000 EN EL SECTOR DE LA CONSERVA. ADEMÁS DE ELLO, DADO QUE EXISTE EVIDENCIA PREVIA ACERCA DEL IMPACTO POSITIVO QUE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL EJERCE EN LAS ORGANIZACIONES, NUESTRO TRABAJO TRATA DE RECOMENDAR ACTUACIONES QUE, AL TIEMPO DE IMPLANTAR LOS PUNTOS DE LA NORMA, SE ALINEEN CON LOS PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.

La **gestión del proceso.** La norma trata extensivamente los aspectos relacionados con la gestión del proceso. Este ha sido desde la aparición del estándar el epicentro del mismo. Concretamente, el punto 7.5 es el que recoge estos aspectos.

La GCT recomienda lo siguiente con respecto a esta gestión:

- Los 5 ceros: defectos, averías, existencias, retrasos y papeles. Las empresas que aplican la calidad total han asumido un principio de otra filosofía de gestión, el Just in Time. En una empresa de calidad total el objetivo ha de ser que los defectos desaparezcan totalmente, nunca se puede conformar con un nivel determinado de ellos, por muy bajo que éste sea. Se ha de buscar la mejora continua de manera que cada vez se acerque más a ese objetivo de cero defectos. También se busca eliminar la aparición de averías, pues así se eliminan costes y se mejora la calidad puesto que máquinas que no funcionan correctamente pueden generar productos defectuosos. Para evitar la aparición de averías se plantea la aplicación de lo que se conoce como mantenimiento productivo total. La eliminación de existencias, retrasos y papeles no está directamente relacionada con la calidad, pues no implica necesariamente que por ello ésta vaya a mejorar, pero también se asume como medio de reducir costes innecesarios y mejorar la atención a clientes.
- Las 5S: Seiri (Organización), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Control visual), Shitsuke (Disciplina y Hábito). Una planta bien organizada, ordenada, limpia y fácilmente controlable contribuye a mejorar la calidad y aumentar la productividad.
- Diseñar procesos a prueba de errores (*poka yoke*). *Poka yoke*, una expresión japonesa, podría ser traducido también como “a prueba de tontos”. Se trata de que el proceso de producción, y con él cada una de las tareas que han de realizar los operarios, esté diseñado de forma que se evite la posibilidad de que se cometa un error.
- Ceder la inspección a los propios operarios: cliente interno. Los trabajadores son los inspectores de su propio trabajo y ellos mismos habrán de tomar las medidas oportunas cuando detecten un defecto. La idea del cliente interno consiste en que hay que concienciar a los trabajadores de que cada uno de ellos es cliente de aquel del cual recibe algo y proveedor de aquel al cual envía algo. De esta forma, si cada trabajador se preocupa de satisfacer las necesidades de sus clientes (que no son más que recibir los productos de acuerdo a lo establecido, sin defectos y en las cantidades y tipos especificados) y de expresar adecuadamente sus propias necesidades a sus proveedores, al final el cliente externo, es decir, el cliente de la empresa, verá satisfechas también sus necesidades.
- Mantener el proceso bajo control estadístico. Las empresas que aplican calidad total normalmente aplican control estadístico

del proceso. El control estadístico del proceso es una herramienta estadística que ayuda a conocer los valores en que se mueven las variables a controlar de los productos fabricados (aquellas que de no estar dentro de unas tolerancias harían que el producto fuera defectuoso). Conociendo esto, la empresa puede saber si es capaz de cumplir las tolerancias de sus productos, detectar cuándo se produce alguna variación fuera de lo normal que habría que investigar y establecer relaciones de causa-efecto ante cambios introducidos en el proceso.

- Uso de instrumentos de mejora estadísticos y no estadísticos. Aunque el control estadístico del proceso es la herramienta más popular, existen toda otra serie de herramientas, unas de tipo estadístico y otras no, que ayudan a trabajadores y directivos a detectar las causas que originan problemas en la producción y a buscar soluciones para esos problemas.

La utilización de herramientas de tipo estadístico parece apropiada en estas empresas dado que las series de producción que se realizan son relativamente largas. En concreto, el control estadístico del proceso tendría aplicaciones muy interesantes. En general, todas las herramientas de mejora que propone la gestión de calidad total son de aplicación en este sector.

La norma también hace referencia a la necesidad de disponer de los recursos materiales adecuados (**apartado 6.3**). Estos recursos incluyen obviamente la disposición de maquinaria en óptimas condiciones de funcionamiento y, para ello, puede ser de gran utilidad la aplicación de una política de mantenimiento productivo total. Ésta será explicada en el apartado de prevención.

En cuanto a los procedimientos a prueba de errores (*poka yoke*), estos pueden relacionarse con los **apartados 8.5.2 y 8.5.3** de la norma que marcan la necesidad de acometer acciones preventivas que eliminen las causas de no conformidades ocurridas y potenciales. La aplicación de estos procedimientos parte normalmente de la participación directa de los trabajadores, bien a través de círculos de calidad bien a través de aportaciones personales. No obstante, los directivos también pueden (y deben) involucrarse en el trabajo de imaginación que supone el pensar en posibles errores (o utilizar los registros de los errores cometidos previamente) y en posibles formas económicas de evitar que se produzcan.

Finalmente, en los **apartados 7.1 y 8.2.4** de la norma se exige el que la empresa aplique ciertos controles de calidad sobre el producto que fabrica. Estos controles perfectamente se pueden acomodar a lo que plantea la GCT y ser aplicados directamente por los trabajadores. La introducción del concepto de cliente interno puede contribuir a hacer ese control más efectivo.

Diseño del producto. Los **apartados 7.1, 7.2 y 7.3** de la norma hacen referencia a las labores del diseño del producto. El **apartado 7.1** (Planificación de la realización del producto) es un apartado

LAS EMPRESAS HAN ESTABLECIDO PROCEDIMIENTOS PARA TRATAR CORRECTAMENTE LAS NO CONFORMIDADES



general que, en nuestra opinión, se cumple en lo fundamental si se cumplen los apartados 7.2 y 7.3. El apartado 7.2 (Procesos relacionados con el cliente) se refiere a la determinación de las necesidades del cliente, lo que abordaremos en una publicación más adelante. El apartado 7.3 (Diseño y desarrollo) es el que desarrollaremos en este punto.

Con respecto al diseño, la filosofía de la gestión de calidad total establece lo siguiente:

- Diseño interdepartamental. El diseño del producto no es responsabilidad solo del departamento de diseño, sino que los demás departamentos implicados, tales como producción y marketing, también han de participar. De esta forma se tendrán en cuenta todos los parámetros que pueden afectar al éxito del producto.
- Cliente, coste y competencia siempre en mente. Lógicamente, el diseño habrá de hacerse teniendo en cuenta todos los datos disponibles sobre clientes, coste y competidores.
- Revisar diseños cuidadosamente antes de producir. Antes de lanzar un producto al mercado, es necesario comprobar que no va a generar ningún problema entre sus futuros usuarios. De esta forma se evitará generar clientes insatisfechos por incorrectos funcionamientos de los productos a la vez que se reducirán los costes de la introducción de modificaciones en el diseño. No obstante, como la empresa que es pionera en la introducción de

un nuevo producto suele obtener beneficios extraordinarios por ello, tampoco se deben de alargar innecesariamente los periodos de prueba de los productos.

Por lo que respecta a la norma, ésta hace especial hincapié en lo que se refiere al control del diseño de forma que el diseño final esté de acuerdo con los requisitos que para éste se hubieran establecido originalmente. También establece la norma que para establecer dichos requisitos hay que tener en cuenta al cliente. Por tanto, una aplicación apropiada del apartado 7.3, especialmente de los subapartados 7.3.4, 7.3.5, 7.3.6 y 7.3.7, supondrá que la empresa se ajustará a esas recomendaciones de la gestión de calidad total.

No obstante, la norma no establece nada en lo que se refiere a la necesidad de realizar un diseño interdepartamental y en lo que se refiere a la contemplación conjunta de requisitos del cliente junto con costes de satisfacer dichos requisitos y actuaciones de los competidores. Estos aspectos son especialmente importantes en empresas que fabrican bienes de consumo no bajo pedido, pues cada diseño es una apuesta que espera acertar en los gustos de los consumidores y en sus disponibilidades de gasto para satisfacer dichos gustos. Los requisitos de los clientes no son explícitos y, en cualquier caso, lo que ofrezca nuestra empresa será juzgado en función de lo que estén ofertando los competidores. Es por ello que creemos que el Despliegue Funcional de la Calidad,

LA GESTIÓN DE CALIDAD RECOMIENDA QUE LA POLÍTICA DE COMPRAS SE CENTRE EN LA CALIDAD Y NO EN EL PRECIO

una herramienta de diseño surgida dentro del entorno de la gestión de calidad total, puede ser muy útil para las empresas de la conserva. Su aplicación es, por otro lado, totalmente compatible con el cumplimiento de la norma y, de hecho, la información que genera creemos que puede ser utilizada perfectamente para justificar distintos puntos del apartado 7.3.

El despliegue funcional de la calidad (más conocido por sus iniciales en inglés, QFD, quality function deployment) es una herramienta de planificación de tipo matricial capaz de traducir los requerimientos del consumidor en características de diseño y en requisitos de producción y en cuya elaboración participan todos los departamentos de la empresa que tienen que ver con el diseño. Fue aplicado por primera vez en 1972, en un astillero de Mitsubishi.

El QFD utiliza una herramienta que creemos que puede ser de gran utilidad para planificar el diseño de un producto con las miras puestas en la calidad. Esta herramienta es lo que se conoce como “casa de la calidad”. La casa de la calidad es una especie de mapa conceptual que proporciona los medios para la comunicación y la planificación interfuncional. Este mapa es realizado e interpretado conjuntamente por equipos de ingeniería, diseño y marketing. Su cimentación es que los productos deben ser diseñados para reflejar los gustos y los deseos de los clientes. Se construye respondiendo a las preguntas que después se enumerarán y traspasando las respuestas a un esquema en forma de casa.

Las preguntas a responder serían:

- ¿Qué quieren los clientes?
- ¿Son todas las preferencias igualmente importantes?
- ¿La atención de las necesidades percibidas originará una ventaja competitiva?
- ¿Cómo podemos modificar el producto?

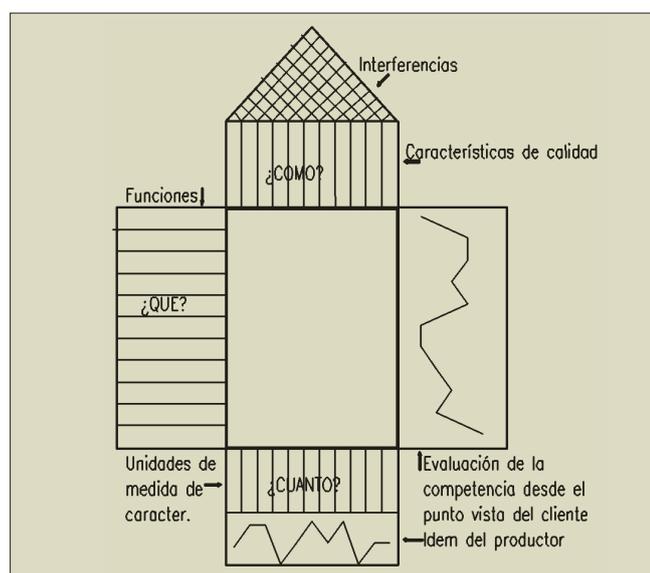


Figura 1. La casa de la calidad.

- ¿Cuánto influyen los ingenieros en las cualidades percibidas por el cliente?
- ¿Cómo afecta un cambio de ingeniería a otras características de ingeniería?

La utilidad de la casa de la calidad es la siguiente: para los ingenieros es una manera de resumir los datos básicos de una forma que permite su empleo, para los ejecutivos de marketing representa la voz de los clientes, para los directores generales es una forma de encontrar oportunidades estratégicas. Además, la casa impulsa a todos a trabajar juntos para comprender los objetivos y restricciones de los demás.

Un esquema general de la forma de esta casa es el representado en la Figura 1.

Los pasos para realizar esta casa son los siguientes:

1. Identificar qué quieren los clientes.

En la parte izquierda (¿QUÉ?) tenemos la respuesta a qué quieren los clientes, expresada a través de las funciones que demandan que tenga el producto. Al lado de estas funciones pondremos la importancia relativa de cada una de ellas para los posibles clientes. Para conocer qué funciones se demandan y qué importancia tiene cada una el ideal es realizar un estudio de mercado. La forma de realizar dicho estudio de mercado en las empresas del sector de la conserva viene reflejada en el apartado relativo a marketing. Si entre los “QUEs” añadimos los requisitos legales, esta parte de la casa daría respuesta al apartado 7.3.2 de la norma.

2. Señalar cómo se pueden satisfacer las necesidades de los clientes. En la parte de arriba (¿CÓMO?) de la casa el equipo de diseño enuncia aquellas características de diseño que probablemente van a afectar a una o más de las funciones requeridas por el cliente. No será introducida ninguna función que no esté relacionada con alguna necesidad, lo cual podrá ayudar a eliminar elementos del producto que no le aporten ningún valor. Esta tarea será realizada por los diseñadores, tanto si son externos cuando el diseño está subcontratado como si son propios.
3. Analizar las interrelaciones entre necesidades de los clientes y formas de satisfacerlas.

En el centro, el equipo interfuncional indica cuánto afecta cada característica de ingeniería a cada función, para lo cual, busca el consenso en las evaluaciones, basándolas en las experiencias de los técnicos e ingenieros, en las respuestas de los clientes y en los datos tabulados de estudios estadísticos o de experimentos controlados. Para traspasar esto último a la casa se utilizan distintos símbolos que indican si la relación es positiva o negativa y si es fuerte o débil.

4. Añadir las medidas objetivas de las características de diseño que se sitúan en la parte inferior (¿CUÁNTO?) junto a una evaluación de su coste y su factibilidad. Una vez determinadas estas características de diseño se comparan con las de la competencia.

5. Analizar las interrelaciones entre las distintas formas de satisfacer las necesidades. En el techo de la casa los ingenieros indican las relaciones entre las distintas características de ingeniería que también pueden ser positivas o negativas y fuertes o débiles, por lo que se pueden utilizar los mismos símbolos que para las relaciones entre características de ingeniería y funciones.

6. Determinar cómo los consumidores evalúan los productos de la competencia en relación con el nuestro. En la parte derecha de la casa enumeramos las evaluaciones de los productos de la competencia comparados con el nuestro. El mismo estudio de mercado realizado para identificar y ponderar las distintas funciones que demandan los consumidores puede servir para evaluar a la competencia.

7. Utilizando toda la anterior información, el grupo de trabajo ha de marcar valores-objetivo para cada función.

8. Fijados los valores objetivos, éstos se traducen en necesidades de producción a través de un proceso que supone realizar otras tres casas parciales de la calidad. Su estructura es la siguiente:

- a) La primera casa sitúa en el ¿QUÉ? las características de ingeniería que antes tenía en el ¿CÓMO? y en éste coloca las características de los componentes necesarios para ofrecer esas características de ingeniería.
- b) La segunda casa coloca esas características de los componentes en su ¿QUÉ? y en su ¿CÓMO? sitúa las operaciones clave del proceso para fabricar dichos componentes, incluyendo los criterios de aceptación del producto y sus componentes.
- c) La tercera y última casa tiene en su ¿QUÉ? esas operaciones clave y en su ¿CÓMO? las necesidades de producción para llevar a cabo esas operaciones (formación de los operarios, mantenimiento, etc.).

Con los puntos 7º y 8º se habrá dado respuesta al apartado 7.3.3 de la norma.

Gestión de proveedores. La norma hace referencia a este apartado en su parte referente a compras (apartado 7.4). A este respecto diferencia el proceso de compras, la información acerca de las mismas y la verificación de los productos comprados. Trataremos



a continuación el primero y el tercero de los puntos por considerar el segundo generalmente incluido dentro de los otros dos.

Las evaluaciones a los proveedores en el sector se llevan a cabo de manera informal, no estableciéndose criterios claros de selección de proveedores de acuerdo con la calidad suministrada sino básicamente centrados en aspectos económicos. La inspección, cuando se realiza por muestreo, se hace utilizando criterios no científicos, lo cual puede llevar a decisiones no adecuadas al objetivo que se pretende.

La gestión de calidad total recomienda en este punto que la política de compras se centre en la calidad en vez de en otros elementos como el precio. Además se fomenta el uso de menos proveedores con los que se tenga una fuerte relación de colaboración. En definitiva, afirma que una buena gestión de calidad pasa por una cuidadosa selección de proveedores basada en la calidad, relaciones a largo plazo, intercambio sistemático de información de

| Actividad | Calidad total | Sistema tradicional |
|--|---|--|
| Selección de proveedores | Una única fuente de suministro es escogida para cada producto, situada próxima a la planta que suministra y con un contrato a largo plazo. | Múltiples fuentes de suministro para cada producto, con contratos a corto plazo. |
| Evaluación de proveedores | Calidad del producto, cumplimiento de las entregas y precio. No es aceptable ningún porcentaje de defectos. | Calidad del producto, cumplimiento de las entregas y precio. Se considera aceptable un nivel de defectuosos en torno al 2%. |
| Negociación con proveedores | El objetivo principal es lograr calidad en el producto y un precio razonable a través de un contrato a largo plazo. | El objetivo principal es obtener el precio más bajo posible. |
| Inspección de entrada | La inspección y recuento de los productos recibidos es reducida y eventualmente eliminada. | El comprador es responsable del sistema de entrega y de contar e inspeccionar los productos recibidos. |
| Establecimiento de las especificaciones del producto | Se concede autonomía al proveedor para el diseño del producto, exigiéndosele simplemente que el producto cumpla satisfactoriamente sus funciones. | No se le concede autonomía al proveedor, exigiéndosele que se adapte perfectamente a las especificaciones de diseño establecidas por el comprador. |

Tabla 1.



carácter técnico, económico y de gestión, apoyo para alcanzar los requerimientos de certificación impuestos por el cliente, reduciendo número de proveedores, etc. Los puntos más destacados de este cambio vienen resaltados en la tabla 1.

En la industria de la conserva habría que distinguir dos tipos de proveedores: uno, los de frutas y hortalizas y otro, todos los demás. Los primeros tienen una especificidad alta, caracterizada principalmente por presentar una oferta que se limita muchas veces a unos determinados meses del año y por el hecho del carácter perecedero de sus productos. Por otro lado, la capacidad del proveedor de productos vegetales para gestionar su organización con principios de gestión de calidad total no es muchas veces suficiente, lo que va a hacer que el cliente no pueda exigirle según que cosas. Esto hace que no sean de aplicación muchas de las recomendaciones de la gestión de la calidad referentes a los proveedores a este tipo de proveedor.

Además, estas recomendaciones sólo son válidas en su globalidad para empresas grandes. Dado que en este caso se trata principalmente de empresas pequeñas y medianas, su aplicación ha de ser matizada. Las PYMES no se plantean normalmente pedir a sus proveedores que se instalen en sus proximidades, y normalmente compran componentes diseñados en su totalidad por el proveedor. En cuanto a los proveedores de materiales distintos a las frutas y hortalizas, la ventaja competitiva que puede obtenerse a través de las compras sólo puede lograrse con unas sobresalientes relaciones con el proveedor. Ver al proveedor como un adversario es contraproducente. Las relaciones cercanas y a largo plazo con unos pocos proveedores son una mejor forma de relación. El proveedor ha de comprometerse a ayudar al comprador a mejorar su producto y recíprocamente. Los proveedores también pueden ser una fuente de ideas sobre nueva tecnología, materiales y procesos.

Tanto los criterios de selección como la importancia de cada uno dependen de las necesidades de la organización. La selección de proveedores competentes es crítica. Si no se seleccionan buenos proveedores, entonces todos los demás esfuerzos de compras se desperdician. A medida que las empresas avancen hacia tener menos proveedores a largo plazo, los aspectos de fuerza financiera, calidad, gestión, investigación y habilidad técnica juegan un papel de creciente importancia.

Una vez estudiadas las características de las empresas del sector nuestra propuesta se centra en primer lugar en que los criterios de selección, evaluación y reevaluación de proveedores que establece el apartado 7.4.1 de la norma deben primar fundamentalmente la calidad, aunque no olviden el precio. De acuerdo con estos principios, las empresas podrían clasificar a sus proveedores en distintas categorías en función de su experiencia con ellos, que podrían ser las de la tabla 2.

Prevención. Si bien encontramos que las empresas del sector han establecido procedimientos para tratar correctamente las no conformidades, no hemos encontrado apenas acciones de carácter preventivo. En este aspecto, es interesante comentar que existen

| Categoría del proveedor | Descripción | Acción |
|-------------------------|---|--|
| De confianza | Proveedor que ha mostrado ser capaz de suministrar sin problemas. | No inspeccionar sus envíos, registrar por parte de los trabajadores posibles incidencias detectadas. |
| Dudosos | Proveedores que han generado algún problema. | Inspeccionar si es factible técnicamente mientras no mejoran. Si no es factible, registrar por parte de los trabajadores las posibles incidencias detectadas. Si no mejoran, cambiar de proveedor. |
| Nuevos | Proveedores con los que no se tiene experiencia. | Inspeccionar si es factible técnicamente hasta que se tenga la experiencia para considerarlo de confianza o dudoso. |

Tabla 2.

LAS EMPRESAS QUE APLICAN CALIDAD TOTAL UTILIZAN EL CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS

distintos niveles dentro de la gestión de la calidad, partiendo del más básico, la mera inspección hasta el más amplio, el sistema de gestión de calidad total. Describimos a continuación los diferentes niveles:

– **Inspección:** Actividad tal como medir, examinar, comprobar una o más características de un elemento y comparar los resultados con los requerimientos especificados para establecer si cada característica ha conseguido la conformidad. (Retirar productos dañados, clasificar, evaluar, acciones correctivas, identificar las fuentes de no conformidad).

– **Control de calidad:** Técnicas operativas y actividades que son empleadas para cumplir con los requerimientos de calidad. (Desarrollar el manual de calidad, información del rendimiento del proceso, autoinspección, comprobación del producto, planificación básica de la calidad, empleo de estadística básica, control de papeleo).

– **Aseguramiento de calidad:** Todas las actividades planificadas y sistematizadas para implementar dentro de un sistema de calidad y que son necesarias para garantizar los requerimientos de calidad preestablecidos. (Desarrollo de los sistemas de calidad, planificación de la calidad avanzada, empleo de los costes de calidad, análisis de modos de error y efectos, control estadístico del proceso).

– **Gestión de calidad total (GCT):** Es la cooperación mutua de todos en una organización y procesos empresariales asociados para fabricar productos y servicios que satisfagan y superen las necesidades y expectativas de los clientes. (Desarrollo de políticas, involucrar a proveedores y clientes, involucrar a todas las funciones, gestión del proceso, medida del rendimiento, trabajo en equipo, involucrar al trabajador).

Dentro de estas categorías, la inspección es la herramienta básica en las primeras tres, mientras que en gestión de calidad total la prevención constituye la piedra angular para asegurar que la calidad es la adecuada. Hasta el año 2000 la norma ISO era meramente un sistema de aseguramiento de la calidad. Tras su reforma se convierte en un sistema de gestión de calidad y se introduce en sus principios la importancia de la prevención. Sin embargo, la certificación no llega a eliminar la necesidad de inspección final como se pretende en GCT. La prevención consiste en trabajos de planificación de la calidad, como formación del personal, mantenimiento preventivo de la maquinaria, estudios y análisis preventivos, acciones para evitar que un problema se repita, etc. Nuestra recomendación en este aspecto es la siguiente. En primer lugar, realizar un listado de todos los errores posibles a cometer para cada producto (o línea de productos) y fijar como posibles causas 4 genéricas: personal, maquinaria, materiales y métodos de trabajo. Las acciones necesarias para prevenir las causas de no conformidades serían:

– Para personal y métodos de trabajo: la formación acometida, la cual estará fijada en el apartado de formación del personal.

– Para materiales, los procedimientos establecidos en el apartado de aprovisionamientos.

– Para maquinaria, realizar una política de mantenimiento productivo total, que explicamos a continuación.

Mantenimiento productivo total. El MPT tiene como objetivo el eliminar la posibilidad de que alguna máquina se estropee. Las paradas en la producción que se generan como consecuencia de que alguna máquina se estropea obligan a mantener stocks de seguridad para que el resto del proceso no tenga que pararse y no se pueda suministrar al cliente en el plazo deseado. Además, aquellas máquinas que no funcionan adecuadamente (aunque funcionen) generan unidades defectuosas.

Su fundamento básico radica en realizar un cuidadoso mantenimiento preventivo por parte del departamento o especialistas correspondientes a la vez que se concede responsabilidad sobre el mantenimiento diario de las máquinas a los propios trabajadores que las operan. Los trabajadores realizan actividades tales como:

– Limpiar todo el polvo y basura, lubricar y ajustar las piezas, detectar y reparar defectos de funcionamiento.

– Adoptar medidas contra fuentes de averías, previendo las causas de polvo, basura y desajustes.

– Detectar y reparar defectos menores del equipo a través de chequeos globales.

– Mantener su puesto de trabajo con el orden apropiado, eliminando los objetos innecesarios y disponiendo los necesarios de la forma más adecuada posible.

Los operarios realizan estas actividades de mantenimiento al final o al principio del turno de trabajo, con lo que se asegura un continuo correcto estado de funcionamiento de la maquinaria.

La delegación de responsabilidad sobre el mantenimiento en los propios operarios tiene dos ventajas fundamentales:

– Dado que los operarios tienen un gran conocimiento sobre el funcionamiento de las máquinas que operan, son muy adecuados para detectar cualquier problema.

– Delegar el mantenimiento al operario incrementa su sentimiento de propiedad de la máquina, lo que contribuye a que se sienta más responsable sobre su correcto funcionamiento.



Nombre/s del investigador/es: Ángel Rafael Martínez Lorente.

Universidad: Universidad Politécnica de Cartagena.

Facultad y Departamento: Facultad de Ciencias de la Empresa.

Dirección: Paseo Alfonso XIII, 50. Tlf.: 968 325 618. Fax: 968 327008. 30.203 Cartagena (Murcia). Spain.

Email: angel.martinez@upct.es



GESTIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES

SOLUCIONES E-BUSINESS



CONSULTORÍA ESTRATÉGICA

FORMACIÓN



GRUPOFORO,

consultoría, gestión de la innovación y
soluciones tecnológicas para su empresa



TELEMONITORIZACIÓN DE GESTIÓN
INDUSTRIAL Y MEDIOAMBIENTAL



SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA EMPRESAS DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD

Paseo fotógrafo Verdú, 9, edif. Minos, bajo. Los Molinos del Río, 30002, Murcia Tlf. 968 22 55 11 Fax 968 22 31 83

FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS FRUTAS Y HORTALIZAS DURANTE SU CONSERVACIÓN REFRIGERADA

PEDRO A. ROBLES^{AB}, FRANCISCO ARTÉS-HERNÁNDEZ^A, ALEJANDRO TOMÁS-CALLEJAS^A, JENARO GARRE^B Y FRANCISCO ARTÉS^A.

A. GRUPO DE POSTRECOLECCIÓN Y REFRIGERACIÓN. DPTO. INGENIERÍA DE ALIMENTOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. Pº ALFONSO XIII, 48. 30203 CARTAGENA. ESPAÑA.

B. CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN. CALLE DE LA CONCORDIA, S/N. 30500 MOLINA DE SEGURA. MURCIA. ESPAÑA. CTCJENA@CTNC.ES; WWW.CTNC.ES

En la última década ha aumentado mucho el interés de los consumidores de los países más industrializados por llevar una vida más saludable y, de ahí, la preocupación por la dieta. Las investigaciones sobre este tema se han centrado en demostrar que un aumento en el consumo de productos vegetales ayuda consistentemente a mejorar la salud humana por el poder antioxidante que poseen. Numerosos estudios epidemiológicos han mostrado que una dieta rica en frutas y hortalizas frescas, con abundantes compuestos bioactivos, como la mediterránea (Ortega, 2006), está relacionada con la prevención de algunas enfermedades cardiovasculares (Rimm *et al.*, 1996; Genkinger *et al.*, 2004) y diversos tipos de cáncer (Steinmetz y Potter, 1996; Michels *et al.*, 2000; Van't Veer *et al.* 2000; La Vecchia *et al.*, 2001; Heinen *et al.*, 2007). Además, la incidencia de enfermedades degenerativas como el Alzheimer también parece reducirse con el consumo de vegetales frescos (Dai *et al.*, 2006). Estos efectos podrían deberse al fortalecimiento del sistema inmunológico humano, como consecuencia de la reducción del estrés oxidativo producido por los radicales libres (RL), que llevan a cabo los antioxidantes contenidos en la dieta, alargando de esta forma la vida celular en los tejidos corporales.

La estrategia de lucha contra las referidas enfermedades crónicas está enfocada hacia la prevención y, desde hace más de treinta años, se investiga sobre el efecto que producen los compuestos bioactivos en el organismo humano. Verlangieri *et al.* (1985) mos-

traron una menor mortalidad por enfermedades cardiovasculares en EE UU en grupos de población que consumían mayor cantidad de frutas y hortalizas, sobre todo aquellas con mayor contenido en vitamina C. No obstante, existe cierta controversia respecto a los beneficios reales de un aporte suplementario de compuestos antioxidantes en la dieta. En efecto, algunos trabajos han evidenciado que un suplemento de antioxidantes en la dieta ni redujo el riesgo de padecer cáncer, ni la mortalidad de los pacientes que ya lo habían desarrollado y que, por el contrario, un considerable aporte de β -caroteno y de vitaminas C, E y/o A puede incluso incrementar la mortalidad por cáncer gastrointestinal (Bjelakovic *et al.*, 2008).

Todas las frutas y hortalizas poseen, en menor o mayor medida, vitaminas y compuestos con CA, con los polifenoles como uno de los más numerosos (Dillard y German, 2000). Diversos estudios epidemiológicos (Riboli y Norat, 2003; Peterson *et al.*, 2003) han informado sobre la reducción del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y algunos cánceres al ingerir productos vegetales ricos en flavonoides. Por su parte, Joshipura (1999) mostró que el incremento de una porción por día de frutas u hortalizas (sobre todo crucíferas, hortalizas de hoja verde y zumos cítricos) disminuía un 6% el riesgo de padecer ictus isquémico. Más recientemente, Bosetti *et al.* (2005) han mostrado una relación inversa entre el consumo de flavonas y flavonoles y el riesgo de sufrir cáncer de mama en mujeres italianas. Pero los animales y, en particular, el ser humano sólo pueden sinteti-

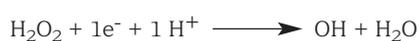
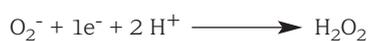


zar una parte de las sustancias antioxidantes que necesitan, debiendo incorporar el resto con el consumo de frutas y hortalizas. Por esta razón, la determinación, cuantificación y potenciación, en su caso, de los compuestos con CA presentes en los vegetales, tiene un gran interés.

Radicales libres y desequilibrio oxidativo. El O_2 molecular, fuente de energía para los organismos aerobios, es capaz de crear dos tipos de especies químicas de interés para los procesos oxidativos, las reactivas del O_2 y las del O_2 y del N_2 , cuyas características esenciales se revisan seguidamente.

Especies Reactivas del Oxígeno (EROs). Las sucesivas reducciones monoeléctricas del O_2 hasta su reducción total a agua, van formando especies intermedias con un alto poder oxidativo, las llamadas Especies Reactivas del Oxígeno (EROs) (Montero, 1996): anión superóxido O_2^- (RL), peróxido de hidrógeno H_2O_2 y radical hidroxilo OH^- (RL). Los RL son moléculas que poseen un electrón desapareado en el último orbital, que pueden tener una existencia independiente y, por tanto, son sustancias con una alta reactividad.

La reacción producida en estos casos es la siguiente:



Especies Reactivas del Oxígeno y del Nitrógeno (ERONs). El O_2^- al reaccionar con el RL de óxido nítrico forma el peroxinitrito que, a pH fisiológico, reacciona con proteínas y se descompone en productos tóxicos que pueden incluir el catión nitronio, bióxido de nitronio y OH^- (Preiser *et al.*, 1996; Harper *et al.*, 1997). Las principales especies reactivas en este caso son: óxido nítrico NO^- (RL), nitrito NO_2^- , peroxinitrito $ONOO^-$, trióxido de nitrógeno N_2O_3 , dióxido de nitrógeno NO_2^- (RL) y ácido peroxinitroso $HONO_2$.

Según Baskin y Salem (1997), el entorno reductor que mantiene el equilibrio redox en el interior de la célula, lo producen una serie de compuestos con actividad antioxidante. Cuando este equilibrio se rompe, es decir, cuando la tasa de eliminación es superior a la producción de especies reactivas, la concentración de EROs y/o ERONs aumenta, produciendo un desequilibrio oxidativo que llega a dañar componentes celulares (proteínas, ADN, etc.). Por tanto, cuando las defensas antioxidantes en la célula son insuficientes, puede tener lugar la oxidación del ADN, lípidos, proteínas y otras moléculas, lo que podría disminuirse mediante la aportación de antioxidantes alimentarios (Ferrari y Torres, 2003).

Las EROs existentes en la naturaleza producen estrés oxidativo en las células, tanto vegetales como animales, causándoles numerosas disfunciones hasta producir su muerte (Reyes *et al.*, 2007). Para contrarrestar este desequilibrio oxidativo, las células vegetales tienen la capacidad de sintetizar una serie de moléculas captadoras de RL, por tanto, con potencial antioxidante.

LA TÉCNICA DE REFRIGERACIÓN POST RECOLECCIÓN PROLONGA LA VIDA UTIL DE LOS PRODUCTOS VEGETALES

Los compuestos bioactivos con potencial antioxidante. Los compuestos bioactivos vegetales pueden definirse como fitoquímicos que proporcionan al alimento propiedades fisiológicas, que van más allá de las nutricionales. La mayoría de estas sustancias se caracterizan por su CA. Los compuestos con potencial antioxidante son sustancias que, presentes a bajas concentraciones comparadas con el sustrato, retrasan significativamente o previenen la oxidación de dicho sustrato (Montero, 1996). De los cuatro grandes grupos en que se pueden clasificar los compuestos fitoquímicos (terpénicos, fenólicos, azufrados y nitrogenados) son los terpénicos y, sobre todo, los fenólicos, los que poseen mayor CA (Tomás-Barberán, 2003).

La Figura 1 muestra una clasificación de los principales compuestos bioactivos con CA, atendiendo a su naturaleza química. Se puede hacer una primera distinción entre moléculas de carácter enzimático y las que no lo son. Las enzimas forman parte de la defensa natural de las células animales y vegetales frente al estrés oxidativo, por lo que su cantidad y disposición dependerá, en gran medida, de las características genéticas del individuo. Pero el complejo enzimático trabaja de forma conjuntada y así, en particular, la enzima superóxido dismutasa (SOD) cataliza la reducción del O_2^- a H_2O_2 y, posteriormente, la catalasa y la glutatión peroxidasa y reductasa lo reducen hasta agua (Jang *et al.*, 1998). Entre los compuestos no enzimáticos se pueden distinguir los de naturaleza vitamínica y los que no la tienen. Destaca que todas estas sustancias son de carácter exógeno a las células animales, es decir, sólo las sintetizan las células vegetales, siendo imprescindible la incorporación a la dieta de frutas y hortalizas para complementar el sistema antioxidante endógeno humano. Estos antioxidantes secundarios actúan como moléculas suicidas, oxidándose al neutralizar a un RL (Ferreira, 1999).

Los productos hortofrutícolas suelen ser ricos en vitamina C, cuya principal forma biológica es la de ácido L-ascórbico (AA) (Dorantes-Álvarez y Chiralt, 2000). El ácido ascórbico también actúa como un secuestrador de O_2 removiéndolo en las reacciones de la polifenol oxidasa (PPO). La vitamina C es uno de los antioxidantes más efectivos y el menos tóxico, destacando su efecto protector frente a los radicales libres (Simon *et al.*, 2001). La vitamina C es hidrosoluble, por tanto, no protege a las moléculas lipídicas frente a la oxidación. Debe sus características altamente re-

ductoras a su estructura de enodiol, que se halla conjugada con el grupo carboxilo en el anillo de lactona. En presencia de O_2 , el AA se oxida a ácido dehidroascórbico (DHAA) (Fig. 2), el cual tiene su misma actividad vitamínica que se pierde después de la hidrólisis de la lactona para formar el ácido 2,3-dicetogulónico. Estas dos formas oxidadas son estables y no reactivas.

La acción vitamínica la proporcionan ambos el AA y su forma oxidada, el DHAA. En humanos las dos formas son biológicamente activas, definiéndose así la vitamina C total como la suma de ambas (Dodson *et al.*, 1992; Brause *et al.*, 2003).

La vitamina C se encuentra en todas las frutas y hortalizas y se forma a partir de D-manosa o D-galactosa. Destacan por su alto contenido el brécol o brócoli, las coles de Bruselas y otras especies de *Brassicas*, el pimiento y la espinaca. También destacan las frutas tropicales como la guayaba, el kiwi, o los cítricos. En zanahorias frescas y patata, el DHAA representan el 40% o más del contenido total de vitamina C (Dodson *et al.*, 1992; Wheeler *et al.*, 1998). Como el ser humano no puede sintetizarla, la alimentación tiene que aportarla continuamente. La ingesta diaria recomendada pa-

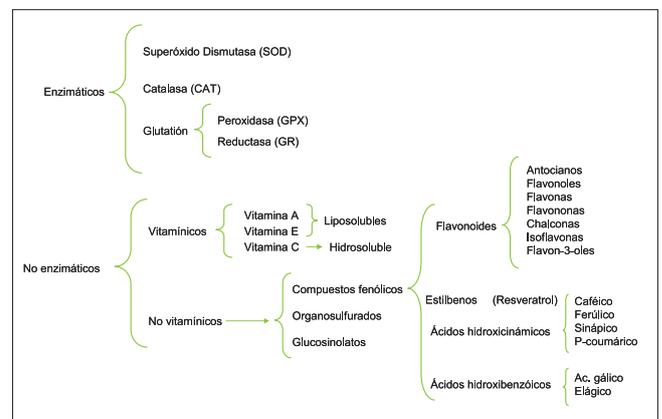


Figura 1. Clasificación de los compuestos fitoquímicos con capacidad antioxidante. Fuente: Elaboración propia.

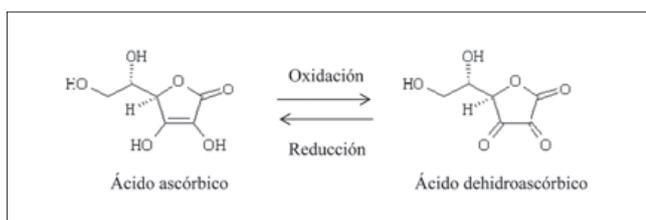


Figura 2. Oxidación del ácido ascórbico.

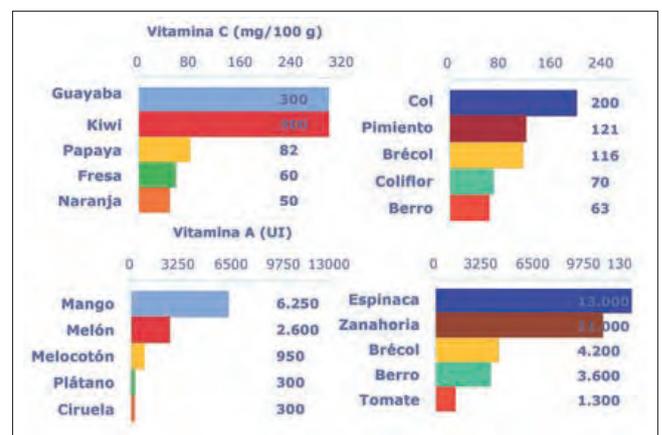


Figura 3. Contenido de Vitaminas C y A de frutas y hortalizas. Fuente: (Holland *et al.*, 1991).

TODAS LAS FRUTAS Y HORTALIZAS POSEEN, EN MENOR O MAYOR MEDIDA, VITAMINAS Y COMPUESTOS

ra adultos es de 90 mg/día, si bien se aconseja aumentar esta cantidad con el fin de ser más efectiva frente a los procesos de envejecimiento. Se estima que la ingesta de zumos de frutas aporta al organismo el 21% de la vitamina C diaria, mientras que el consumo global de frutas y hortalizas aporta el 45% del total (Taylor *et al.*, 2000).

Pero la vitamina C es uno de los constituyentes de los alimentos vegetales más vulnerables a las condiciones de procesado y conservación. La velocidad de su degradación depende de varios factores: pH (más protegida en productos con pH < 4 como los cítricos); superficie de contacto con el O₂ (la espinaca es más vulnerable que el pimiento y los trozos pequeños más que los grandes, lo que puede ser relevante en los productos mínimamente procesados en fresco –MPF– denominados comercialmente de Cuarta gama); presencia de otros antioxidantes en el tejido (como los glucosinolatos en el brócoli); la acción de determinadas enzimas como ascorbato oxidasa, las cuales han de ser inactivadas por tratamiento térmico antes del procesado; binomio temperatura/tiempo (mayor retención bajo refrigeración y mayor pérdida

con el aumento de la duración de conservación) y presencia de agua en el procesado, que favorece su pérdida por solubilización (Davey *et al.*, 2000).

La ventaja que ofrecen las frutas frente a las hortalizas como fuente de vitamina C es que en las frutas se encuentra en un medio ácido, en el que es más estable, mientras que en las hortalizas se halla en un medio más neutro. Además, generalmente la fruta se consume cruda y no sufre, por tanto, las posibles pérdidas normales durante el cocinado (Zhang y Hamauzu, 2004) (Fig. 3).

Otro grupo de compuestos vitamínicos antioxidantes lo constituyen los liposolubles, como la vitamina A (cuyo precursor es el β -caroteno) y la vitamina E o α -tocoferol. Estos compuestos pueden interrumpir las reacciones en cadena de la lipoperoxidación (Berger, 1997; Singh, 1993).

El β -caroteno, que se transforma en vitamina A (retinol) por las mucosas del intestino delgado y se almacena en el hígado, es el carotenoide de mayor importancia por su abundancia y por su gran CA. Esta cualidad se la confieren las numerosas insaturaciones presentes en su estructura de dobles enlaces conjugados,

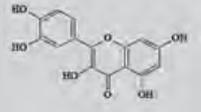
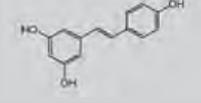
| Nombre | Familia | Beneficio | Fuente | Estructura |
|-------------|--------------------------|---|--|---|
| Cianidina | Antocianos | Antitumoral Antiinflamatorio | Sadzuka <i>et al.</i> , 2000 Wan <i>et al.</i> , 1999 |  |
| Quercetina | Flavonol | Antiinflamatorio, Antitumoral, Antialérgico | Bischoff, 2008 |  |
| Luteolina | Flavona | Antitumoral | Lin <i>et al.</i> , 2008 |  |
| Naringenina | Flavonona | Antiinflamatorio | Hirai <i>et al.</i> , 2007 |  |
| Resveratrol | Estilbeno | Anticarcinogénico | Aziz <i>et al.</i> , 2003 |  |
| Ac. Caféico | Ácidos hidroxicinnámicos | Antialérgico | Park <i>et al.</i> , 2008 |  |
| Ac. Gálico | Ácidos hidroxibenzóicos | Anticarcinogénico | Raina <i>et al.</i> , 2008 |  |

Tabla 1. Estructura de los principales compuestos fenólicos.

que hacen que pueda reaccionar con un RL. La mayoría de frutas y hortalizas con colores rojos o anaranjados, como mango, melocotones, albaricoques, calabaza y sandía, y verdes oscuros, poseen β -caroteno u otros carotenoides como el licopeno en tomate, la luteína en espinaca y brócoli o el α -caroteno en zanahoria. En estado natural existen ocho formas diferentes de isómeros de vitamina E, cuatro tocoferoles y cuatro tocotrienoles, pero todos tienen una característica común, la presencia de un grupo OH^- en un anillo bencénico, grupo funcional que puede donar un átomo de H_2 para reducir los RL. La vitamina E está considerada como el protector más importante de las moléculas lipídicas, ya que captura el anión O_2^- y neutraliza los peróxidos (Ferreira, 1999). Entre los alimentos de origen vegetal que poseen vitamina E destacan el brócoli, la espinaca y la soja.

Entre los compuestos no-vitamínicos existen numerosos grupos con demostradas propiedades antioxidantes como los glucosinolatos, presentes en brócoli (Podsędek, 2007) y los organosulforados, como la aliina del ajo (Suby *et al.*, 2004). No obstante, son los polifenoles los que revisten una mayor importancia por su extensa distribución. Estos metabolitos secundarios, están presentes en todas las plantas y su particular estructura les confiere una excelente capacidad como captadores de RL (Tabla 1).

Como poseen una parte hidrofílica y otra hidrofóbica pueden actuar tanto en medios lipídicos como acuosos. Muchos compuestos fenólicos son, en parte, responsables de las propiedades organolépticas de los alimentos vegetales, como el sabor y el color y, por tanto, tienen gran importancia en su calidad. Así, entre éstos hay pigmentos como los antocianos o antocianinas, responsables de los tonos rojos, azules y violáceos característicos de muchas frutas (uvas tintas, fresas, granadas, ciruelas, etc.) y hortalizas (berenjena, lombarda, rábano, etc.) (Tomás-Barberán y Espín, 2001).

Como todos los constituyentes celulares, los fenoles se encuentran almacenados en diferentes compartimentos celulares en las plantas, y necesitan ser liberados mecánicamente para ser absorbidos posteriormente. Algunos compuestos fenólicos pueden reaccionar irreversiblemente con proteínas y con otros fenoles. Cuando los tejidos originales son procesados o masticados, los fenoles originales sufren oxidación, ya sea directamente o mediante el concurso de enzimas como la PPO (Manach *et al.*, 2004).

Los principales factores que afectan al nivel de absorción de los fenoles son su incorporación y conjugación en células del intestino delgado, el potencial para ser metabolizado por las bacterias del colon y la subsiguiente absorción de los metabolitos producidos y la excreción biliar tras la transformación hepática y/o conjugación (Day *et al.* 2000).

El interés nutricional de los compuestos fenólicos se centra en su papel como antioxidantes, secuestradores de RL, sobre hiperco-



lesterolemia, inhibición de oxidación de lipoproteínas de baja densidad, actividad antimutagénica y anticancerígena, etc. (Scalbert y Williamson, 2000; Karakaya, 2004). Se pueden clasificar en función de su estructura, que determina además la funcionalidad de cada subgrupo. Los flavonoides son el subgrupo mayor por los más de 9000 compuestos diferentes que pertenecen a esta familia con un esqueleto C6-C3-C6 al que se pueden añadir numerosos grupos funcionales. Se dividen a su vez en flavanonas, antocianinas, isoflavonas, flavonoles, chalconas, flavonas y los flavan-3-oles.

Los flavonoides tienen funciones universales en las plantas como la fotooxidación de la luz ultravioleta del sol, intervienen en el transporte de auxinas (Brown *et al.*, 2001), funcionan como defensa ante los herbívoros y sirven como atrayentes a los animales polinizadores, a través del olor y color que confieren a las plantas.

Dentro de los compuestos fenólicos aparecen los derivados de los ácidos hidroxicinámicos, como el caféico, ferúlico y sinápico, los derivados del ácido hidroxibenzóico, como el gálico y algunos estilbenos con propiedades estrogénicas como el revesratrol (Tomás-Barberán, 2003).

LAS ENZIMAS FORMAN PARTE DE LA DEFENSA NATURAL DE LAS CÉLULAS FRENTE AL ESTRÉS OXIDATIVO



Cambios en el contenido de compuestos bioactivos durante la conservación refrigerada.

Un importante objetivo de los estudios de los productos hortofrutícolas una vez recolectados es minimizar la pérdida de constituyentes bioactivos por el deterioro que sufren durante su comercialización, hasta que llegan al consumidor. Durante la conservación por refrigeración se pueden aplicar diversas técnicas coadyuvantes, encaminadas a reducir las pérdidas de calidad, minimizando el desarrollo microbiano. Algunas provocan ciertos estreses a los productos hortofrutícolas que, en determinados casos induce un aumento de su CA mediante la estimulación de diversos compuestos bioactivos (Vigneault y Artés-Hernández, 2007). Esta acumulación depende, esencialmente, del tipo de estrés y de las características del tejido vegetal afectado (Reyes *et al.*, 2007). A continuación se refieren algunos resultados relevantes.

Conservación bajo atmósfera controlada o modificada. Una destacada técnica postrecolección coadyuvante de la refrigeración para prolongar la vida útil de los productos vegetales es la modifi-

cación de la atmósfera en el ambiente de conservación, bien dentro de una cámara frigorífica estanca (atmósfera controlada -AC-) o bien dentro del envase donde se comercializan (envasado en atmósfera modificada -EAM-) en donde se produce la modificación en función de diversos factores como la permeabilidad de la película plástica, la temperatura, la actividad respiratoria del producto, etc. La conservación bajo AC o el EAM reduce la tasa respiratoria del producto y la biosíntesis de etileno, retrasa la maduración y senescencia, el marchitamiento, la sensibilidad al etileno, los ataques fúngicos y los daños por el frío, prolongando su vida útil y preservando la calidad global, incluida la nutricional (Artés, 2006).

Se han usado tratamientos con variadas concentraciones gaseosas para mantener o incrementar el contenido de compuestos fitoquímicos de interés en frutas y hortalizas (Zee *et al.*, 1991; Leja *et al.*, 2003). Así, atmósferas controladas con 2 kPa O₂ + 6 kPa CO₂, fueron efectivas para provocar una mayor retención de vitamina C respecto al aire en floretes de brócoli (Paradis *et al.*, 1996). Schotsmans *et al.* (2007), aplicando en arándanos una AC de 2,5 kPa O₂ + 15 kPa CO₂ durante 6 semanas a 1,5°C aumentaron el contenido en polifenoles totales y su CA total. En bastones de zanahoria se ha comprobado que el EAM de 10 kPa O₂ + 10 kPa CO₂ unido a un recubrimiento comestible incrementaron el contenido en polifenoles totales durante su conservación durante 12 días a 4°C (Simões *et al.*, 2009).

También en esta línea se han logrado avances con AC y EAM no convencionales mediante la utilización de atmósferas superoxigenadas u ozonizadas para preservar y mantener la calidad postcosecha de frutas y hortalizas enteras y/o MPF (Vigneault y Artés-Hernández, 2007). Por ejemplo, Zheng *et al.* (2003), comprobaron que presiones parciales de entre 60 y 100 kPa O₂, incrementaron notablemente el contenido de antocianinas y polifenoles totales en arándanos conservados 35 días a 5°C, respecto a 40 kPa O₂ o el aire. También en fresas conservadas 7 días a 5°C con presiones parciales de O₂ superiores a 60 kPa aumentó la concentración de antocianinas y de algunos compuestos fenólicos (Zheng *et al.*, 2007). Durante un periodo conservación de 38 días a 0°C seguido de 6 días a 15°C bajo atmósferas enriquecidas en O₃, tanto en su aplicación continua (0,1 ppm O₃) como en choques (8 ppm O₃ durante 30 min. cada 2,5 h.), se vio incrementado el contenido de estilbenoides (fundamentalmente de resveratrol) en la piel de uva tinta "Napoleón" respecto a su conservación en aire (Artés-Hernández *et al.*, 2003). De igual manera, en la conservación durante 60 días a 0°C bajo una atmósfera enriquecida con 0,1 ppm de O₃, aumentó el contenido de flavan-3-oles en uva blanca "Autumn Seedless" tras un periodo complementario de 7 días a 15°C, preservando el contenido en derivados del ácido hidroxicinámico y de flavonoles (Artés-Hernández *et al.*, 2007).

ES MUY RECOMENDABLE LA INCORPORACIÓN A LA DIETA DE ABUNDANTES FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

Radiación UV-C. La luz UV-C, definida por una longitud de onda comprendida entre 280-100 nm, es otro tratamiento físico eficaz para preservar la calidad y seguridad microbiológica de los órganos vegetales en la postrecolección y su empleo en la descontaminación superficial en la industria alimentaria está bastante extendido (Gardner y Shama, 2000). Es conocido su poder fungicida y bactericida, que permite considerar esta radiación como una alternativa al hipoclorito sódico, habitualmente empleado para la desinfección de los productos vegetales tanto enteros como MPF (Allende *et al.*, 2006; Allende y Artés, 2003; Artés *et al.*, 2005; Erkan *et al.*, 2001).

Además de su propiedad antimicrobiana, la radiación UV-C, debido al estrés que produce en la célula vegetal, activa las rutas metabólicas que conducen a la síntesis y acumulación de metabolitos secundarios (Charles y Arul, 2007). La eficacia de la radiación UV-C para estimular la síntesis *ex novo* de compuestos bioactivos se ha demostrado en numerosos productos vegetales. En fresas, radiación UV-C de 2,15 kJ m⁻² aumentó la CA total y los polifenoles totales (Erkan *et al.*, 2006). En floretes de cabezas de brócoli radiadas con 10 kJ m⁻² UV-C y cubiertas con una película de policloruro de vinilo, también se indujo un aumento de la CA total a lo largo de 10 días de almacenamiento a 20°C en la oscuridad (Costa *et al.*, 2006). Sin embargo, en arilos MPF de granada “Mollar de Elche” de dos épocas de recolección, tratados con dosis entre 2,3 y 13,6 kJ m⁻² UV-C, no se encontraron diferencias significativas en la CA, entre ellas ni con el testigo sin tratar, después de 13 días de almacenamiento a 5°C. Por su parte el contenido total de antocianinas mostró una variación inconsistente puesto que aumentó en los arilos de las granadas más precoces y se redujo en los de las granadas tardías (López-Rubira *et al.*, 2005). Artés-Hernández *et al.*, (2009), demostraron que dosis de radiación UV-C de 4,54, 7,94 y 11,35 kJ m² no consiguieron retrasar la pérdida de CAT ni el deterioro de polifenoles totales respecto a un control sin radiar en espinacas conservadas durante 13 días a 5° y 8°C.

Conclusiones. Las defensas naturales del organismo humano frente al desequilibrio oxidativo deben complementarse convenientemente con aportes de compuestos de origen vegetal y naturaleza diversa, con elevada CA y de reducir los RL. Esta propiedad, unida a que el consumo de vegetales ricos en compuestos bioactivos reduce el riesgo de padecer diversas enfermedades, hace que la incorporación a la dieta de abundantes frutas y hortalizas frescas sea muy recomendable.

Las técnicas postrecolección emergentes como los altos niveles de O₂ y/o CO₂, la ozonización o la radiación UV-C combinadas con la refrigeración, se han mostrado útiles para preservar, e incluso potenciar, el contenido en dichos compuestos en numerosas frutas y hortalizas, tanto intactas como MPF, por lo que su extensión a escala industrial debería intensificarse.

Bibliografía

- Allende A y Artés F (2003). UV-C radiation as a novel technique for keeping quality of fresh processed “Lollo rosso” lettuce. *Food Research International*. 36: 7, 739–746.
- Allende A, Mc Evoy JL, Luo Y, Artés F y Wang CY (2006). Effectiveness of two-sided UV-C treatments in inhibiting natural microflora and extending the shelf life of minimally processed ‘Red Oak Leaf’ lettuce. *Food Microbiology*. 23, 241–249.
- Artés F (2006). El envasado en atmósfera modificada mejora la calidad de consumo de los productos hortofrutícolas intactos y mínimamente procesados en fresco. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* 7(2), 61-85.
- Artés F, Conesa A, López-Rubira V y Artés-Hernández F (2005). UV-C treatments for improving microbial quality in whole and minimally processed bell peppers. En: The use of UV-C as a Postharvest Treatment: Status and Prospects. Editor: M. Erkan. Editorial: Unión Europea. D.G. XIII. 12-17.
- Artés-Hernández F, Aguayo E, Artés F y Tomas-Barberán FA (2007). Enriched ozone atmosphere enhances bioactive phenolics in seedless table grapes after prolonged shelf life. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2007(87): 824-831.
- Artés-Hernández F, Artés F y Tomás-Barberán FA (2003). D. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51, 5290-5295.
- Artés-Hernández F, Escalona VH, Robles PA, Martínez-Hernández GB y Artés F (2009) Effect of UV-C radiation on quality of minimally processed spinach leaves. *Journal of the Science of Food and Agricultural*. 89: 414-421.
- Aziz MH, Kumar R y Ahmad N (2003). Cancer chemoprevention by resveratrol: In vitro and in vivo studies and the underlying mechanisms (Review). *International Journal of oncology* 23, 17-28.
- Baskin SI y Salem H (1997). Oxidants, antioxidants, and free radicals. Editorial: Taylor & Francis Publishers. Washington, DC. 23-52.
- Berger Mette M (1997). Antioxidant functions of micronutriments in the general population and critically ill patients. *Nutrition Clinique et Metabolisme* 11 (2), 125.
- Bischoff, SC (2008). Quercetin: potentials in the prevention and therapy of disease. *Clinical Nutrition and Metabolic Care* 11(6), 733-740.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG y Gluud C (2008). Antioxidant supplements for preventing gastrointestinal cancers (Review). *The Cochrane Collaboration*, 364, 1219-228.
- Bosetti C, Spertini L, Parpinel M, Gnagnarella P, Lagiou P, Negri E, Franceschi S, Montella M, Peterson J, Dwyer J, Giacosa A y La Vecchia C (2005). Flavonoids and breast cancer risk in Italy. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 14, 805-808.
- Brause AR, Woollard DC y Indyk RE (2003). Determination of total vitamin C in fruit juices and related products by liquid chromatography: interlaboratory study. *Journal of AOAC International* 86, 367-374.
- Brown DE, Rashotte AM, Murphy AS, Normanly J, Tague BW, Peer WA, Taiz L y Munday GK (2001). Flavonoids act as negative regulators of auxin transport in vivo in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiology* 126, 524-535.
- Charles MT y Arul J (2007). UV treatment of fresh fruits and vegetables for improved quality: a status report. *Stewart Postharvest Review*, 3: 1-8.
- Costa L, Vicente AR, Civello PM, Chaves AR, Martinez GA (2006). UV-C treatment delays postharvest senescence in broccoli florets. *Postharvest Biology and Technology* 39, 204-210.
- Dai Q, Borenstein AR, Wu Y, Jackson JC y Larson EB (2006). Fruit and vegetable juices and Alzheimer's disease: The Kame Project. *American Journal of Epidemiology* 119 (9): 751-759.

- Davey MW, Van Montagu M, Inzé D, Sanmartin M, Kanellis A, Smirnof N, Benzie IJJ, Strain JJ, Favell D y Fletcher J (2000). Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80, 825-860.
- Day AJ, Canada FJ, Díaz JC, Kroon PA, Mclauchlan R, Faulds CB, Pluma GW, Morgan MR y Williamson G. (2000). Dietary flavonoid and isoflavone glycosides are hydrolysed by lactase site of lactase phlorizin hydrolase. *Federation of European Biochemical Societies*. 468, 166-170.
- Dillard C J y German JB (2000). Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1744-1756.
- Dodson KY, Young ER y Soliman AGM (1992). Determination of total vitamin C in various food matrixes by liquid chromatography and fluorescence detection. *Journal of AOAC International* 75, 887-891.
- Dorantes-Álvarez L y Chiralt A (2000). Color of minimally processed fruits and vegetables as affected by some chemical and biochemical changes. In: Minimally processed fruits and vegetables. Fundamental aspects and applications. Alzamora ST, M.S. Tapia, A. López-Malo (Eds.), Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, M. D., USA. 111-126.
- Erkan M, Wang CY y Krizek DT (2001). UV-C radiation reduces microbial populations and deterioration in Cucurbita pepo fruit tissue. *Environmental and Experimental Botany*, 45, 1-9.
- Erkan M, Wang SY y Wang CY (2006). Effect of UV-C illumination on antioxidant capacity and decay inhibition in strawberries. *Postharvest Biology and Technology* 48, 163-171.
- Ferrari KKB, y Torres EAF (2003). Biochemical pharmacology of functional foods and prevention of chronic diseases of aging. *Biomedical Pharmacother* 57, 251-260.
- Ferreira R (1999). Estrés oxidativo y antioxidantes. De las Ciencias Básicas a la Medicina Aplicada. Buenos Aires: Laboratorios Bagó 1996:24.
- Gardner DW y Shama G. (2000). Modeling UV-induced inactivation of microorganisms on surfaces. *Journal of Food Protection*, 63 (1), 63-70.
- Genkinger JM, Platz EA, Hoffman SC, Comstock GW y Helzlsouer KJ (2004). Fruit, vegetable, and antioxidant intake and all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality in a community-dwelling population in Washington County, Maryland. *American Journal of Epidemiology*. 160 (12).
- Harper R, Parkhouse N, Green C y Martin R (1997). Nitric oxide production in burns: plasma levels are not increased in patients with minor thermal injuries. *Journal Trauma* 43 (3), 467.
- Heinen MM, Hughes MC, Ibiebele TI., Marks GC., Green AC y van der Pols JC (2007). Intake of antioxidant nutrients and the risk of skin cancer. *European Journal of Cancer* 43 (18), 2707-2716.
- Hirai S, Kim Y-II, Goto T, Kang MS, Yoshimura M, Obata A, Yu R y Kawada T (2007). Inhibitory effect of naringenin chalcone on inflammatory changes in the interaction between adipocytes and macrophages. *Life Sciences* 81, 1272-1279.
- Holland B, Unwin ID y Buss DH (1991). Fourth supplement to McCance and Widows's The Composition of Foods. 4th ed. Vegetables, Herbs and Spices. Cambridge. *Royal Society of Chemistry*.
- Jang I, Jung K y Cho J (1998). Age-related changes in antioxidant enzyme activities in the small intestine and liver from Wistar rats. *Experimental Animal* 47 (4), 247.
- Joshupura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Hennekens CH, Spiegelman D y Willett WC (1999). Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *JAMA* 282, 1233-1239.
- Karakaya S. (2004). Bioavailability of phenolic compounds. *Critical Reviews. Food Science and Nutrition* 44, 453-464.
- La Vecchia C, Altieri A y Tafani A (2001). Vegetables, fruit, antioxidants and cancer: A review of Italian studies. *European Journal of Nutrition* 40, 261-267.
- Leja M, Mareczek A y Ben J (2003). Antioxidant properties of two apple cultivars during long-term storage. *Food Chemistry* 80 (3); 303-307.
- Lin Y, Shi R, Wang X y Shen HM (2008). Luteolin, a Flavonoid with Potential for Cancer Prevention and Therapy. *Current Cancer Drug Targets* 8 (7), 634-646 (13).
- López-Rubira, V., Conesa, A. Allende, A. and Artés, F. 2005. Shelf life and overall quality of minimally processed pomegranate arils modified atmosphere packaged and treated with UV-C. *Postharvest Biology and Technology*. 37, 174-185.
- Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C, y Jimenez L (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition* 79, 727-747.
- Michels KB, Edward G, Joshupura KJ, Rosner BA, Stampfer MJ, Fuchs CS, Colditz GA, Speizer FE y Willett WC (2000). Prospective study of fruit and vegetable consumption and incidence of colon and rectal cancers. *Journal of the National Cancer Institute* 92, 1740-1752.
- Montero M (1996) Los radicales libres y las defensas antioxidantes. Revisión. Anales de la Facultad de Medicina. Universidad de Santiago de Compostela Vol. 57, Nº 4. 278-281.
- Ortega RM (2006). Importance of functional foods in the Mediterranean diet. *Public Health Nutrition* 9(8A), 1136-1140.
- Paradis C, Castaigne F, Desrosiers T, Fortin, J., Rodrigue N. y Willemot C (1996). Sensory, nutrient and chlorophyll changes in broccoli florets during controlled atmosphere storage. *Journal Food Quality* 19, 303-316.
- Park SG, Lee DY, Seo S, Lee SW, Kim SK, Jung WK, Kang MS, Choi YH, Yea S S, Choi I y Choi IW (2008). Evaluation of anti-allergic properties of caffeic acid phenethyl ester in a murine model of systemic anaphylaxis. *Toxicology and Applied Pharmacology* 226, 22-29.
- Peterson J, Lagiou P, Samoli E, Lagiou A, Katsouyanni K, La Vecchia C, Dwyer J y Trichopoulos D (2003). Flavonoid intake and breast cancer risk: a case-control study in Greece, *British Journal of Cancer* 89, 1255-1259.
- Podsdek A (2007). Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. *LWT - Food Science and Technology*, 40(1), 1-11.
- Preiser JC, Reper P, Vlasselaer D, Vray B, Zhang H, Metz G, Vanderkelen A y Vicent JL (1996) Nitric Oxide Production is Increase in Patients after Burn Injury. *Journal Trauma* 40 (3), 368.
- Raina K, Rajamanickam S, Deep G, Singh M, Agarwal R y Agarwal C (2008). Chemopreventive effects of oral gallic acid feeding on tumor growth and progression in TRAMP mice. *Molecular Cancer Therapeutics* 7, 1258-1267.
- Reyes LF, Villarreal JE, Cisneros-Zevallos L (2007) The increase in antioxidant capacity after wounding depends on the type of fruit or vegetable tissue. *Food Chemistry* 101, 1254-1262.
- Riboli E y Norat (2003). Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk, American. *Journal of Clinical Nutrition*. 78, 559S-569S.
- Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ y Willett WC (1996). Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *The Journal of American Medical Association* 275(6), 447-451.
- Sadzuka Y, Sugiyama T y Sonobe T (2000). Efficacies of tea components on doxorubicin induced antitumor activity and reversal of multidrug resistance. *Toxicology Letters* 114, 155-162.
- Scalbert A, y Williamson G (2000). Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *Journal Nutrition* 130, 073S-2085S.
- Schotsmans W, Molan A y MacKay B (2007). Controlled atmosphere storage of rabbiteye blueberries enhances postharvest quality aspects. *Postharvest Biology and Technology* 44(3), 277-285.

- Simões ADN, Tudela JA, Allende A, Puschmann R y Gil MI (2009). Edible coatings containing chitosan and moderate modified atmospheres maintain quality and enhance phytochemicals of carrot sticks. *Postharvest Biology and Technology* 51, 364-370.
- Simon JA, Hudes ES y Johnston CS (2001). Relation of serum ascorbic acid to mortality among US adults. *Journal of American College of Nutrition* 20, 55-63.
- Singh V (1993). Role of carotenoids beyond provitamin activity: Prevention of chronic disease. XV International Congress of Nutrition Adelaide. Abstracts (book 1).
- Steinmetz KA y Potter JD (1996). Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. *Journal of American Dietetic Association* 96 (10), 1027-1039.
- Suby O, Ruby JA, Gopal S y Devarajan K (2004). Allicin (from garlic) induces caspase-mediated apoptosis in cancer cells. *European Journal of Pharmacology* 485 (1-3), 97-103.
- Taylor JS, Hamp JS y Johnston CS (2000). Low intakes of vegetables and fruits, especially citrus fruits, lead to inadequate vitamin C intakes among adults. *European Journal of Clinical Nutrition* 54, 573-578.
- Tomas-Barberán FA (2003). Los polifenoles en los alimentos. *Alimentación, Nutrición y Salud* Vol. 10, Nº 1. 41-53.
- Tomás-Barberán FA y Espín JC (2001). Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 81, 853-876.
- Van't Veer P, Jansen MC, Klerk M y Kok FJ (2000). Fruits and vegetables in the prevention of cancer and cardiovascular disease. *Public Health Nutrition* 3(1), 103-107.
- Veer P, Jansen MC, Klerk M y Kok FJ (2000). Fruits and vegetables in the prevention of cancer and cardiovascular disease. *Public Health Nutrition* 3,103-107.
- Verkerk R, Dekker M y Jongen WM (2001). Post-harvest increase of indolyl glucosinolates in response to chopping and storage of Brassica vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 81, 953-958.
- Verlangeri AJ, Kapeghian JC, el-Dean S y Bush M (1985). Fruit and vegetable consumption and cardiovascular mortality. *Medical Hypotheses* 16, 7-15.
- Vigneault C y Artés-Hernández F (2007). Gas treatments for increasing fruit and vegetable phytochemical contents. *Stewart Postharvest Review*. 3:3, 1-9.
- Wang H, Nair M.G, Strasburg G M, Chang Y, Booren A M, Gray JI y DeWitt D L (1999). Antioxidant and antiinflammatory Activities of anthocyanins and their aglycon, cyanidin, from Tart Cherries. *Journal Natural products* 62, 294-296.
- Wheeler GL, Jones MA y Smirnov N (1998). The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. *Nature* 393, 365-369.
- Zee JA, Carmichael L, Codère D, Poirier D y Fournier M (1991). Effect of storage conditions on the stability of vitamin C in various fruits and vegetables produced and consumed in Quebec. *Journal of Food Composition and Analysis* 4(1), 77-86.
- Zhang D y Hamauzu Y (2004). Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. *Food Chemistry* 88 (4), 503-509.
- Zheng Y, Wang CY, Wang SY y Zheng W (2003). Effect of high-oxygen atmospheres on blueberry phenolics, anthocyanins, and antioxidant capacity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (24): 7162-7169.
- Zheng Y, Wang SY, Wang CY y Zheng W (2007). Changes in strawberry phenolics, anthocyanins, and antioxidant capacity in response to high oxygen treatments. *Food Science and Technology* 40 (1), 49-57.



“SU EMPRESA DE INSTRUMENTACIÓN”

TECNOQUIM, S.L.

Pol. Ind. Oeste. Avda. Principal, P. 29/28 – 30169 San Ginés-MURCIA
 Tel. 968 880 298 - Fax 968 880 417
 E-mail: ventas@tecnoquim.es
 Web: <http://www.tecnoquim.es>

Distribuidor Autorizado para Murcia y Albacete:




| METROHM | ATAGO | BAC-TRAC | MILESTONE |
|---|--------------------------------|--|--|
| VALORADORES AUTOMATICOS CROMATOGRAFÍA IONICA | REFRACTOMETROS POLARIMETROS | EQUIPOS MICROBIOLÓGICOS DE IMPEDANCIA | EQUIPOS DIGESTIÓN Y EXTRACCIÓN POR MICROONDAS |






SOLICITEN INFORMACIÓN Y PRESUPUESTO DE:

Autoclaves / Agitadores magnéticos / Balanzas / Baños termostáticos / Calibraciones / Cámaras climáticas
 Conductímetros / Cromatógrafos de gases y líquido / Espectrofotómetros VIS-UV y A.A. / Estufas / Fibra
 Grasa / IRTF / Lupas / Microscopios / Mobiliario / Molinos / Patrones certificados / PH-metros...

Delegación: Polígono Industrial. Campollano. Calle D, Parc. 57, Nave 9. 02007 ALBACETE
 Tlf.: 967609860 / Fax: 967609861 / E-Mail: albacete@tecnoquim.es WEB: <http://www.tecnoquim.es>



¿cómo metes una calabaza
en un brik de sopa?

ÁLEX. 5 años



¿Y SI UN DÍA TODO FUERA ASÍ DE FÁCIL?

Imagínate que un buen día encuentras una sencilla solución. Que empiezas a ver el mundo con otros ojos, con una sonrisa. Que todo es más fácil, hasta lo que antes resultaba imposible. Que los problemas terminan antes de empezar.

Ese día puede ser hoy mismo. En HRS Spiratube creamos soluciones en procesos industriales que simplifican la producción de diferentes sectores. Miramos al futuro. Nos acercamos a él para disfrutarlo.

Así de fácil.



DENOMINACIÓN DE ORIGEN PROTEGIDA “PERA DE JUMILLA”

LA CREACIÓN DE LA D.O.P. PERA DE JUMILLA, ES UN PROYECTO QUE COMENZÓ HACE MÁS DE CINCO AÑOS, AUSPICIADO POR UN GRUPO DE PRODUCTORES Y EMPRESAS DE JUMILLA QUE CREÍAN EN LA CALIDAD DIFERENCIADA DE LA PERA ERCOLINI PRODUCIDA EN NUESTRO MUNICIPIO, CALIDAD RECONOCIDA EN EL MERCADO Y QUE ERA NECESARIO PROTEGER Y VALIDAR.

Jumilla es una zona tradicional de cultivo de pera, datando las primeras noticias que se tienen de éste cultivo del siglo XVI, durante el reinado de Felipe II. Además en la zona existen parajes tales como la Casa del Peral, en clara alusión a la existencia de este cultivo desde tiempos muy lejanos.

La variedad protegida por la Denominación de Origen es la Ercolini. Jumilla es la mayor productora de pera Ercolini de España y de Europa, cuenta con una extensión de 1.340 Has. de perales de esta variedad, produciendo unas 22.000 Tn de pera, lo que supone un 48% de la producción nacional y un 24% de la pera Ercolini europea.

Localización. Jumilla está situada al noroeste de la provincia de Murcia, en un área intermedia entre la meseta castellano-manchega y el litoral mediterráneo.

En su accidentada orografía, con una altitud media de 480 m sobre el nivel del mar, se alcanzan numerosas formaciones montañosas de Noroeste a Sureste, donde se acomodan amplios valles orientados al mediodía, con una exposición solar óptima para el cultivo del peral.

Condiciones agroclimáticas. En el clima de Jumilla tiene especial influencia la situación próxima al Mediterráneo, con un clima cálido pero con suficiente altitud para que las temperaturas invernales bajas puedan aportar las necesidades de frío necesarias para el cultivo del peral. Es un clima con ausencia de heladas primaverales y con escasas lluvias en esta época que podrían perjudicar la floración y el cuajado de las peras.

Las temperaturas medias altas (15,7°C media anual), sin contrastes marcados nocturnos favorecen el crecimiento rápido de los frutos.

JUMILLA PRODUCE EL 48% DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL Y EL 24% DE LA PERA ERCOLINI EUROPEA

Pero durante la maduración, el elevado número de horas de sol y la elevada radiación solar, se convierten en la causa directa de que la "Pera de Jumilla" posea un alto contenido en sólidos solubles, siendo el contenido en azúcar la principal medida de calidad interna. En cuanto al suelo, se trata de una zona de valles con suelos calizos y costras, situados entre montañas calizas. El suelo calizo y terreno franco-arenoso con un pH alto, es un factor importante y diferenciador para el cultivo del peral.

Procesos y métodos de obtención. La obtención del producto se realiza utilizando técnicas de cultivo tradicionales a las que se le incorporan nuevas tecnologías, respetuosas con el medio ambiente y la salud del consumidor y un riguroso control del agua. El mantenimiento del suelo se realiza mediante laboreo o siegas de vegetación de adventicias en las filas. La totalidad de hectáreas de perales de Jumilla se encuentran en regadío y la gran mayoría de ellas tienen sistemas de riego localizado por goteo dada la escasez de agua en la zona y los beneficios que reporta este método de riego en el cultivo.

Tanto la poda como el aclareo de frutos se realizan de forma manual. Se emplean sistemas de formación tendentes a conseguir un buen equilibrio entre vegetación y producción, con una óptima penetración de la luz solar para obtener una buena calidad del fruto. Con el aclareo se asegura que la relación de frutos en el árbol sea la adecuada, aumentando su calibre y dulzura.

La época de recolección es otro factor diferenciador del cultivo de la pera Ercolini en Jumilla, por su precocidad, pudiendo comenzar a recolectarse, según parajes a partir del 24 de junio. Los frutos se recolectan con el punto de madurez adecuado, de forma escalonada y manual.

El resultado: La pera. Debido a la buena aclimatación de la variedad a las características de clima, suelo y el saber hacer de los agricultores hacen que la pera Ercolini producida en Jumilla presente mejores frutos en cuanto a tamaño, grosor del pedúnculo, forma perifórmica redondeada, productividad y sabor, dando como resultado una pera Ercolini que se diferencia de la producida en otras regiones. Esta pera se caracteriza por sus singulares características organolépticas, teniendo una pulpa blanca y jugosa, de sabor muy dulce y azucarado, ligeramente perfumada y con un excelente sabor. Son de color amarillo sobre fondo verde, con chapa rojiza en su cara soleada que es su característica más llamativa y notable. Asimismo, destaca por su recolección precoz.

Característica fisicoquímicas y organolépticas. La pera de variedad Ercolini es la única certificada por la Denominación de Origen, para asegurar su calidad, la pera debe cumplir las siguientes características para su certificación:

- Aspecto general: los frutos son enteros, sanos y limpios, sin materias extrañas visibles y exentos de humedad, olor y sabor extraños. Además, son recolectados cuidadosamente, con su pedúnculo intacto, en sus dos categorías.
- Color: amarillo sobre fondo verde y con la característica chapa rojiza en su cara soleada.
- Calibre: se considera la categoría EXTRA con diámetro superior a 58 mm y la categoría I con diámetro superior a 52 mm.
- Dureza: se mide la dureza de la pulpa con penetrómetro con puntal de 8 mm, situándose por encima de $11\text{lb}/\text{cm}^2 = 5\text{ kg}/\text{cm}^2$.
- Sólidos solubles: este valor es superior a 10,5°Brix para garantizar un sabor dulce y azucarado.
- Acidez: la medida de la acidez valorable es mayor de 1.5 g/l de ácido málico en fruto.

La pera certificada por la Denominación de Origen sólo puede provenir del municipio de Jumilla, para ello el Consejo Regulador emite volantes de circulación entre los productores de pera y los comercializadores.

En la actualidad, la D.O.P. Pera de Jumilla, cuenta con la inscripción de unas 500 has. de pera, unos 100 productores y 7 comercializadores.

Para la campaña 2006 prevemos una producción de 7.500 toneladas de pera en la superficie inscrita en la D.O., de la cual esperamos certificar unas 1.500 toneladas.

Para identificar la pera con Denominación de Origen en los mercados, el Consejo Regulador expide a los comercializadores etiquetas numeradas con el logotipo identificativo de la D.O.P. Pera de Jumilla que se colocarán en las cajas con pera certificada.

El Reglamento de la Denominación de Origen Protegida Pera de Jumilla está aprobado tanto por la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, como por el Ministerio de Agricultura y la Unión Europea. Las órdenes en las que se aprobó este Reglamento y se constituyó el Consejo Regulador fueron las siguientes:

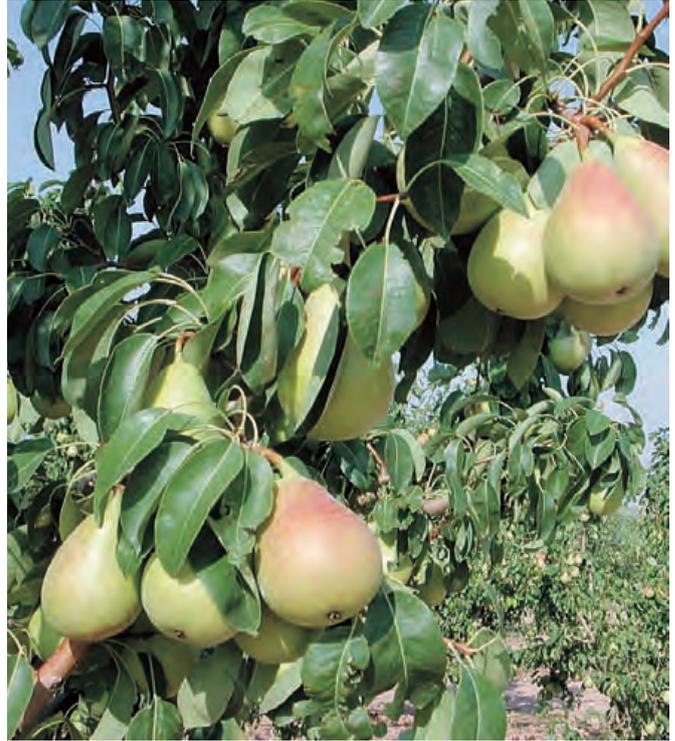
- Consejería de Agricultura y Agua: Orden del 30 de julio de 2004, publicada en el B.O.R.M. número 202 del 31 de agosto de 2004.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Orden del 8 de octubre publicada en el B.O.E. número 257 del 25 de octubre de 2004.
- Unión Europea: Reglamento (CE) N° 205/2005 de la Comisión de 4 de febrero de 2005, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea número L 33/6 del 5 de febrero de 2005.

D.O.P. Pera de Jumilla.

C/. América, 1 - Bajo. Apto. 350 / 30520 Jumilla (Murcia)

Tlf: 968 716267 – Fax: 968 716278

www.peradejumilla.com / gerencia@peradejumilla.com



ELABORACIÓN DE PERAS AL VINO

“Ercolini D.O. Jumilla”

DPTO. TECNOLOGÍA. CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN

El objetivo de este estudio es la elaboración de un producto a base de peras variedad Ercolini para el aprovechamiento en la industria conservera de las peras de menor calibre (50mm.) que normalmente no se comercializan en fresco, obte-

niendo un producto de mayor valor añadido. Como resultado de este proyecto se ha elaborado una composición y un proceso de elaboración de aplicación industrial de un producto al que hemos denominado “Peras al vino Ercolini”.

La pera Ercolini producida en Jumilla presenta mejores frutos en cuanto a tamaño, grosor del pedúnculo, forma periforme redondeada, productividad y sabor, dando como resultado una pera Ercolini que se diferencia de la producida en otras regiones. Ésta pera se caracteriza por sus singulares características organolépticas, de pulpa blanca y jugosa, sabor dulce, ligeramente perfumado, de color amarillo sobre fondo verde, con chapa rojiza en su cara soleada siendo su característica más llamativa y notable. Asimismo, destaca por su recolección precoz.

Características fisicoquímicas y organolépticas:

– Aspecto general: los frutos son enteros, sanos y limpios, sin materias extrañas visi-

bles y exentos, olor y sabor extraños, siendo recolectados cuidadosamente, con su pedúnculo intacto, en sus dos categorías.

– Calibre: se considera la categoría EXTRA con diámetro superior a 58 mm y la categoría I con diámetro superior a 52 mm.

– Dureza: se mide la dureza de la pulpa con penetrómetro con puntal de 8 mm, situándose por encima de 11 lb/cm² = 5 kg/cm².

– Sólidos solubles: este valor es superior a 10,5 °Brix que garantiza su sabor dulce.

– Acidez: la medida de la acidez valorable es mayor de 1.5 g/l de ácido málico en fruto.

Componente experimental. La realización de este proyecto se ha llevado a cabo por el personal técnico del Área de Tecnología en las instalaciones de la planta piloto del CTC. Las peras de calibre 45-50 mm se envasan

en tarros de vidrio de 580 ml, peladas mecánicamente y desprovistas de corazón y semillas según el siguiente diagrama de flujo, resultando un elaborado de buena calidad con ingredientes naturales y sin aditivos.

Características del fruto:

- pH: 4.98-5.05
- °Brix: 12.1-12.4

Composición del líquido de gobierno. Se obtiene un líquido de gobierno con un pH 3.23 y 23.8 °Brix. El envasado se realiza en tarros de cristal con un peso neto de 560 g y un peso escurrido de 290 g, el producto terminado tiene un pH medio de 4.02 y 15.5 °Brix.

Recepción. Se realiza una inspección visual separando aquellos frutos no aptos por defectos ó falta de simetría. Se controla la textura en el texturómetro por si hu-



biera que dejar algún día para alcanzar la dureza idónea para la elaboración.

Calibrado. Se separan tres calibres: pequeños, medianos y grandes para ajustar las peladoras y conseguir la homogeneidad del producto.

Pelado/descorazonado. Se realiza mecánicamente en peladora el descorazonado específico para la pera, que elimina la piel, el cáliz las semillas y el pedúnculo.

Lavado. Mediante duchas de agua en tapiz de fruto rodante para arrastrar restos del pelado.

Selección. A continuación en la prolongación del mismo tapiz se separan los frutos rotos y defectuosos.

Envasado. En la llenadora flexi-filler rotativa.

Comprobación peso de llenado. Garantiza el contenido de un peso mínimo escurrido por envase.

Adición líquido de gobierno. Adición del líquido de gobierno caliente 75/80°C en llenadora de vacío rotativa con válvula de ajuste del espacio de cabeza.

Cerrado. En cerradora Twist-off con sistema de evacuación del espacio de cabeza por barrido con vapor de agua.

Control de cerrado. Por medio de detector de presencia de tapa.

Pasteurizado. Tratamiento térmico con duchas de agua con sobrepresión de aire has-

ta alcanzar un factor de pasteurización de $F_{8.9}^{93.3} = 1 \text{ min.}$

Enfriado. Terminado el tratamiento térmico, se mantiene el autoclave presurizado durante el enfriamiento para garantizar la evacuación, es decir que en todo momento la presión en el interior del tarro es inferior a la presión atmosférica. El enfriamiento, igual que el calentamiento, se efectúa con duchas de agua que se van enfriando progresivamente para evitar la rotura de los tarros, hasta 38-40°C.

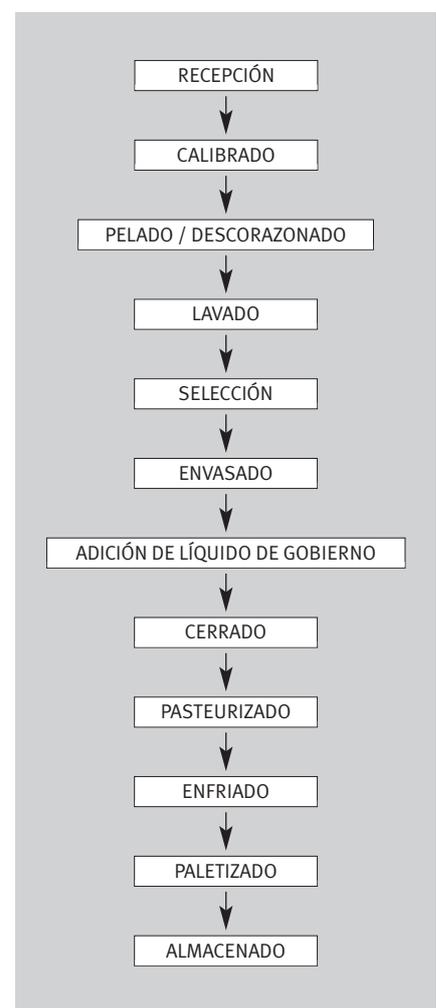
Secado. Los tarros fríos y húmedos se someten en transportador a la acción de chorros de aire debidamente orientados para barrer el agua adherida a la superficie de los tarros, que terminan secándose por la acción del calor residual del contenido en el producto.

Paletizado. En paletizadores mecánicos.

Almacenado. A la espera del etiquetado, empacado y expedición, los tarros paletizados se almacenan en estanterías en almacén cerrado y acondicionado.

| Ingrediente | Cantidad % |
|-----------------------------|---------------------|
| Vino ecológico D.O. Jumilla | 75% |
| Azúcar | 20% |
| Zumo de limón | 5% |
| Canela | Cantidad suficiente |

Diagrama de flujo industrial para la elaboración de peras al vino



Firma de convenios marco entre Grupo Dhul, Universidad de Jaén, la Universidad Politécnica de Cartagena y el CTC

El pasado día 17 de septiembre de 2009 se firmaron en las instalaciones del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y alimentación tres convenios marco entre el Grupo Dhul, la Universidad de Jaén, Universidad Politécnica de Cartagena y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación para impulsar la investigación y desarrollo de nuevos platos y productos cocinados de V gama utilizando tecnología de proceso de la empresa murciana HRS Spiratube.

Durante el acto estuvieron presentes, por parte de Grupo DHUL y en su representación, D. Carlos Santandreu, por la Universidad de Jaén, el Rector Magnífico D. Manuel Parras Rosa, por la Universidad Politécnica de Cartagena, el Rector Magnífico D. Félix Faura Mateu y finalmente, por parte del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva su Secretario General D. Luis Dussac Moreno.

Este acuerdo permitirá a Dhul, CTC, UJA, UPCT y a HRS Spiratube trabajar conjuntamente en el diseño y elaboración de nuevos platos de V gama. Los productos resultantes de esta colaboración podrían ser puestos en el mercado a través de las nuevas instalaciones del proyecto agroali-



De izquierda a derecha D. Luis Dussac Moreno Secretario General del CTC, Rector Magnífico D. Manuel Parras Rosa, Universidad de Jaén, D. Carlos Santandreu del Grupo DHUL, Rector Magnífico D. Félix Faura Mateu por la Universidad Politécnica de Cartagena.

mentario del Grupo Dhul en el Parque Empresarial Nuevo Jaén, destinado a la fabricación de tortillas, platos preparados, ensaladillas y zumos vegetales, que rondará los 49,2 millones de euros.

La humedad bajo control abre nuevos mercados agroalimentarios

El Laboratorio de Metrología Física CALTEX acaba de obtener el reconocimiento de los Organismos Nacionales e Internacionales para sus mediciones en Humedad. De esta manera, facilita a las empresas exportadoras del sector agroalimentario el cumplimiento de las exigentes normativas europeas.

La cuenca mediterránea siempre se ha caracterizado por alcanzar altos niveles de humedad, con mayor intensidad en las fechas estivales, donde la combinación de altas temperaturas junto con elevados niveles de humedad provoca el popular bochorno. El problema surge a la hora de delimitar lo que supone mucha o poca humedad y es que, cuantificarla de manera numérica es vital para establecer relaciones entre la humedad y su interacción con el entorno.

Las regulaciones y normativas internacionales como la *British Retail Consortium (BRC)*, *International Food Standard (IFS)*, *ISO 22000* o los *APPCC's*, han establecido criterios para una correcta seguridad en la industria agroalimentaria. Los valores de temperatura y humedad en la cadena de frío del producto, desde su producción hasta su distribución, son

parámetros requeridos en mercados tan importantes para las exportaciones agroalimentarias españolas como Gran Bretaña y Alemania (normativas *BRC* e *IFS* respectivamente).

Existen laboratorios de Metrología capaces de cuantificar con exactitud y precisión las condiciones de humedad y temperatura del ambiente, para anticipar soluciones adecuadas a cada necesidad. La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) acaba de comunicar al Laboratorio de Metrología Física Caltex el reconocimiento internacional de sus mediciones en el área de Humedad. Este nuevo reconocimiento viene a unirse al de sus mediciones en el área de Temperatura, conseguido en el 2005 y que gracias a los acuerdos internacionales, autorizan a este laboratorio privado a certificar con total validez los resultados en los países más desarrollados.

En palabras de Sergio Extremera, Gerente de Caltex, "las empresas, Instituciones y centros de investigación ya pueden beneficiarse de un laboratorio con proyección internacional que les ayudará a superar posibles barreras técnicas para la exportación de sus productos agroalimentarios en otros países".

Caltex es una empresa tecnológica nacida en Marzo de 2003 con el apoyo del CEEI Valencia, con la misión de convertirse en una referencia nacional en la actividad de calibración y en materia de I+D en Metrología e instrumentación, siendo estas áreas sus objetivos estratégicos. Durante el año 2008 la empresa invirtió 75.000€ en I+D y la facturación creció un 25%.

El éxito de Caltex como laboratorio de Metrología y Calibración se basa en un sistema ágil de gestión de la información. Por esta razón, empresas relevantes como Repsol, Heineken, Mercadona o Acciona cuentan con sus servicios de calibración de instrumentos de medida. Actualmente, Caltex trabaja en un proyecto de I+D con el respaldo del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) perteneciente al Ministerio de Ciencia e Innovación, consistente en el desarrollo de un nuevo termómetro digital, que ofrecerá mayor exactitud y agilidad en las mediciones.

Laboratorio de Metrología Física Caltex. Edificio CEEI – Av. Benjamín Franklin, 12. – 46980 Paterna. Valencia – www.caltex.es

20 Empresas de la Región participan en la Feria "World Food" de Moscú

La Consejería de Universidades, Empresa e Investigación y la Consejería de Agricultura y Agua han organizado la participación de 20 empresas murcianas en la Feria "World Food".

Esta actividad se enmarca en el Plan de Promoción Exterior de la Región de Murcia 2009, que coordina el Instituto de Fomento (Info) en colaboración con las cámaras de Comercio de la Región, y es la consecución de la labor iniciada por el presidente regional, Ramón Luis Valcárcel, con las autoridades rusas durante la misión institucional y comercial celebrada en Moscú el pasado mes de junio.

De hecho, esta misión institucional tiene su continuación, coincidiendo con esta feria, en la reunión que mantendrá el secretario general de Agricultura y Agua, Francisco Moreno, con las autoridades del Ministerio de Agricultura ruso para facilitar la entrada de los productos murcianos en uno de los mercados más importantes del mundo.

La delegación murciana mostrará las actuaciones realizadas en el marco del programa 'Agricultura Limpia', con el que se aplican métodos de control y lucha biológica y biotecnológica para reducir el uso de plaguicidas y productos fitosanitarios, y garantizar la seguridad alimentaria y el respeto al medio ambiente. Además, se expondrán los primeros resultados de los trabajos sobre la agricultura murciana como sumidero de dióxido de carbono (CO₂).

El objetivo de estos encuentros es el de reforzar las relaciones comerciales del sector y poder contactar con los operadores comerciales de la zona para conocer las características del mercado ruso.



El trabajo conjunto de ambas consejerías ha posibilitado que las firmas y consorcios participantes estén agrupadas en un mismo stand de la Región de Murcia, donde podrán dar a conocer sus productos.

80 contactos de trabajo y otros encuentros. Asimismo, los empresarios murcianos que participan en esta misión cuentan con el apoyo de la Oficina de la Red de Promoción Exterior del Info en Rusia, a través de la cual se ha organizado una agenda con alrededor de 80 entrevistas con importadores y empresas homólogas. Estos contactos de trabajo buscan que las empresas de la Región se familiaricen con el sistema de distribución ruso e iniciar futuros acuerdos comerciales.

Además, está prevista una visita comercial a San Petersburgo con la finalidad de conocer las dos principales centrales de compra rusas, situadas en la ciudad, y una decena de empresas importadoras. Hay que recordar que el Gobierno regional considera Rusia un mer-

de la distribución comercial en la Federación Rusa, hay más de 150.000, de ahí la importancia de las reuniones que se mantendrán en esta feria.

Promoción de los productos regionales en el mercado ruso. Previa a la participación de las empresas en este evento, desde la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, por medio del Info, se ha llevado a cabo una labor de promoción en destino de los productos regionales.

Con este motivo se han editado unos folletos, en inglés y en ruso, en donde se ofrece una visión del sector agroalimentario de la Región así como una descripción de las empresas participantes en "World Food Moscow". También, en la web oficial de este evento, <http://www.world-food.ru/eng/about/>, se ha insertado un banner en el que se muestra una pinelada de la participación murciana.

Medioambiente: un problema o una oportunidad de desarrollo

El proyecto RE-WASTE ha sido presentado a las empresas y a la administración pública durante el seminario "Medioambiente: un problema o una oportunidad de desarrollo" que se celebró en Olivito Citra (Salerno, Campania, Italia) el ocho de septiembre de 2009. Dicho seminario se enmarca dentro de la acción Prix Sele D'Oro Mezzogiorno cuyos objetivos son promover el desarrollo sostenible del Sur de Italia y dar a conocer casos de éxito. Industria Olearia Biagio Mataluni describió su expe-



riencia con el programa LIFE+ así como su proceso de tratamiento de residuos de almazara. El CTC, socio de este proyecto, realizará la difusión de esta tecnología en España. <http://www.re-wasteproject.it/>

El Gobierno regional impulsará la cooperación de las empresas agroalimentarias en proyectos de I+D+i

Salvador Marín presenta las 19 conclusiones de la “Mesa de Impulso Empresarial por sectores: Industria Agroalimentaria (conservas y otros)” para relanzar su actividad.



El consejero de Universidades, Empresa e Investigación, Salvador Marín, presidió hoy la reunión de conclusiones sobre la ‘Mesa de Impulso Empresarial: Industria Agroalimentaria (conservas y otros)’ y subrayó la importancia de la cooperación de las empresas agroalimentarias en los ámbitos de I+D para ser más competitivos y afrontar los retos del mercado actual.

En total, son 19 las medidas acordadas entre la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y los representantes del sector para favorecer, estimular y acelerar el crecimiento económico dentro de las políticas del Plan Industrial de la Región de Murcia. Tres de las medidas son de financiación, cuatro de cooperación, tres de I+D+i, una de formación, cuatro medioambientales, dos de internacionalización y dos de suelo y logística.

Entre las principales medidas destaca la apuesta de la Administración regional para ejecutar un macroyecto de Ciudad Agroalimentaria con un centro logístico que dote de espacios adecuados a las empresas para que puedan desarrollarse. Marín apuntó que “en principio se trata de un informe para estudiar la posibilidad de crear un espacio industrial específico para el sector alimentario donde se puedan aprovechar las sinergias de las empresas instaladas en el mismo”.

Otro de los acuerdos de la citada Mesa, es dotar al Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y de la Alimentación de equipos avanzados para investigar aplicaciones de la tecnología de dióxido de carbono supercrítico

y materiales de envasado de alimentos de última generación. En palabras del consejero “con ello se logra una mayor especialización del centro que redundará en el beneficio de las propias empresas, al hacer una apuesta decidida por la tecnología puntera logrando productos de alto valor añadido”.

En materia de financiación se ha puesto en marcha, a través del método-acción FinanciaPyme, en colaboración con Undemur y con el Instituto de Crédito Oficial, una herramienta para financiar campañas y materias primas agroalimentarias. Asimismo, desde la Consejería, a través del Instituto de Fomento de la Región de Murcia (Info), se ofrecerán préstamos en condiciones preferenciales, provenientes del Banco Europeo de Inversiones, a los empresarios.

Un apartado significativo son las medidas en materia de medio ambiente. La Dirección General de Industria, Energía y Minas realizará un estudio para analizar las buenas prácticas de eficiencia energética en empresas del sector, para ello identificará/desarrollará una metodología de auditorías energéticas en las mismas.

Por otro lado, las empresas podrán adherirse al programa de ayudas para proyectos de inversión con el objetivo de obtener la mayor eficiencia energética, lo que supone una importante reducción en los costes de producción y un gran beneficio medioambiental.

Otras medidas relacionadas con el medio ambiente, dirigidas por la Consejería de Agricultura y Agua y la de Empresa, son valorizar los

residuos agroalimentarios, promocionar la agricultura ecológica o apoyar la investigación de nuevas tecnologías para el tratamiento de salmueras procedentes de las industrias del encurtido; o elaborar una guía medioambiental para el sector.

Dentro del área de Internacionalización, se promoverá el acceso a los mercados exteriores de las empresas agroalimentarias y desde el Info se apoyará el diseño y ejecución de una misión comercial específica para el sector agroalimentario con destino a China y Emiratos Árabes Unidos (Dubai). En esta misma línea, se reforzarán los programas de ayuda a la internacionalización, de forma que se cubran los costes de asistencia a ferias internacionales dentro o fuera de España.

En el plano de la formación, el Servicio Regional de Empleo y Formación (SEF) y el Info habilitarán un espacio con el equipamiento necesario para impartir formación de reciclaje profesional para el sector agroalimentario.

Las mesas de impulso empresarial son una iniciativa del Gobierno regional impulsadas por Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, a través del Info, y en coordinación con las consejerías de Agricultura y Agua y Educación, Formación y Empleo, en las que intervienen los representantes del sector, la patronal y los centros tecnológicos. El objetivo es analizar las necesidades de cada sector para elaborar iniciativas que fortalezcan el tejido productivo generando empleo de calidad y sirven para priorizar las medidas del Plan Industrial.

Cibus Tec 2009, desde hace setenta años líder en las tecnologías alimentarias

Cibus Tec 2009, Food Processing & Packaging Technology Exhibition, en Parma del 27 al 30 de octubre de 2009, desde hace setenta años es una etapa obligada para todos aquellos que, en el mundo de las tecnologías agroalimentarias, deseen profundizar en las últimas fronteras de la investigación y de la innovación de las tecnologías aplicadas al 'food processing', al 'food packaging' y a la logística.

La edición 2009 de Cibus Tec propondrá sustanciales novedades en los contenidos, aun conservando la habitual tripartición temática de la manifestación: Tecnoconserve, para la tecnología de transformación de los productos vegetales con ahondamiento sobre las tecnologías dedicadas a la producción de zumos de fruta y de la IV y V gama; Milc, expresión de las tecnologías lechero-queseras con gran atención dedicada a los productos más innovadores como los probióticos; Multitecno, capaz de representar las tecnologías transversales de embalaje, etiquetado, higiene y seguridad, trazabilidad e identificación. Además, Trace ID, exposición-congreso sobre identificación automática y trazabilidad, organizada por el editor Data Collection, dará visibilidad a un sector, el de la "trazabilidad" precisamente, que está asumiendo para las empresas cada vez mayor importancia.

Cibus 2009 dispondrá además de una nueva presentación expositiva (concebida para optimizar la visita a la manifestación, conservando la identidad de los sectores expositivos) y una nueva calendarización semanal, de martes a viernes.

Tres, como se ha dicho, las secciones temáticas de Cibus Tec 2009: Tecnoconserve, Milc y Multitecno.

Tecnoconserve representa el corazón de Cibus Tec ya desde sus orígenes. Puesta en marcha en 1939, Tecnoconserve mantiene todavía hoy su liderazgo internacional en la exposición de tecnologías dedicadas a la producción de las conservas vegetales y animales y a la elaboración de productos frescos. En los amplios espacios dedicados, será posible observar las maquinarias más innovadoras utilizadas para el tratamiento mínimo de los productos frescos listos para el consumo, por ejemplo el lavado, el corte y el envasado. Ade-

más, se expondrán tecnologías punteras, explotadas para los productos tratados con el calor como los envasados al vacío o en atmósferas modificadas.

Milc, el área dedicada al sector lechero-quesero que se confirma una vez más como la manifestación más importante del mundo en el sector. Se exhibirán las más recientes evoluciones tecnológicas de la elaboración del *milk and dairy*, de la pasta estirada hasta las maquinarias para quesos duros y las nuevas soluciones para refrescos y probióticos.

Y **Multitecno**, un recorrido transversal que, pasando por todas las cadenas agroalimentarias, presenta soluciones innovadoras y tecnologías consolidadas destinadas a todas las empresas del sector. Con una presentación totalmente nueva, Multitecno ofrece al público del sector el parangón entre nuevas soluciones de logística, trazabilidad, higiene, medidas y controles, tecnologías y materiales para embalaje, con también nuevas áreas temáticas.

Y tres las jornadas temáticas que Cibus Tec dedica tradicionalmente a Leche, Tomate y Carne. He aquí el programa de los simposios:

Se comenzará el miércoles 28 de octubre con el Milk Day, jornada enteramente dedicada al planeta leche y lácteos. Se iniciará a las 10.00, en la "Sala dei 300", con el simposio "**Prebiotici e probiotici, azioni e rivendicazioni**", (Prebióticos y probióticos, acciones y reivindicaciones), encuentro de alto perfil organizado en colaboración con Senaf y con la revista "Il latte"; al mismo tiempo, en la "Sala dei 100", "Materiali a Contatto con gli alimenti", (Materiales en contacto con los alimentos), organizado por CSQA, en colaboración con el Centro Italiano Servizi dalla Terra alla Tavola Te-ta (Centro Italiano Servicios de la Tierra a la Mesa); por la tarde, la "Sala dei 300", a las 15.00, será testigo del encuentro "Tecnologia a servizio della qualità - Il caso del latte" (Tecnología al servicio de la calidad - el caso de la leche) organizado por Assolatte; mientras que al mismo tiempo en la "Sala dei 100" se celebrará "Aggiornamenti tecnologici degli espositori di Milc" (Actualizaciones tecnológicas de los expositores de Milc), en colaboración con AITeL.

El Tomato Day. El jueves 29 de octubre tocará el turno al Tomato Day dedicado al tomate y organizada en colaboración con AMITOM (Mediterranean International Association of the Processing Tomato). Se comenzará a las 10.00, en la "Sala dei 300", con "Processed Tomatoes: Affordable, tasty and healthy foods to defy the economic downturn" en colaboración con Amitom; al mismo tiempo, en la "Sala dei 100", tendrá lugar "L'ispezione nel packaging alimentare con I raggi X: tutela per il consumatore ma anche tutela dell'immagine aziendale e riduzione dei costi" (La inspección del packaging alimentario con los rayos X: tutela para el consumidor pero también tutela de la imagen empresarial y reducción de costes) a cargo de Parmacontrols; por la tarde, la "Sala dei 300", a las 14.30 albergará el Simposio Tomato World: informe de conjunto sobre el Sistema del Tomate de Industria, realizado en colaboración con Piacenza Expo; mientras en la "Sala dei 100", a las 15.00, tendrá lugar la "Entrega de Premios del Concurso Trophelia Italia", a cargo de Federalimentare.

El Meat Day. El viernes 30 de octubre el Meat Day, también este año en colaboración con Assica (Asociación Industriales de las Carnes). A las 10.00 la "Sala dei 300" albergará el encuentro organizado por ASS.I.CA "La competitività dell'industria alimentare e le criticità nei rapporti contrattuali: il quadro europeo" (La competitividad de la industria alimentaria y los puntos críticos en las relaciones contractuales: el cuadro europeo).

Completarán la propuesta congresual de Cibus Tec 2009, siempre el viernes 30 de octubre, "Liquid Filling ecocompatibile" (Llenado de líquidos ecocompatibile), realizado en colaboración con UCIMA a las 10.00 en la "Sala dei 100", y "Efficienza nella componentistica e conseguente risparmio nel processo confezionamento" (Eficiencia en los componentes y consiguiente ahorro en el proceso de envasado), encuentro organizado por los Socios Agregados UCIMA, a las 15.00 en la "Sala dei 300".

PER INFORMAZIONI: Ufficio Stampa Fiere di Parma – Luca Campana 0521 996323 l.campana@fiereparma.it

Marco Fanini, Consulente – Tel: 339-6668750 – e-mail: m.fanini@alice.it

Referencias bibliográficas



Marian Pedrero Torres
Departamento
de Documentación CTC

Microbiología de los alimentos. Introducción

Thomas J. Montville y Karl R. Matthews

Zaragoza: Acribia, 2009. 478 pp.

I.S.B.N.: 978-84-200-1131-8



Índice de contenido: Prólogo – Los autores – Sección I. Base de la microbiología de los alimentos – 1. La trayectoria de la microbiología de los alimentos – 2. Factores relevantes en la microbiología de los alimentos – 3. Las esporas y su importancia – 4. Detección y recuento de microorganismos en los alimentos – 5. Métodos microbiológicos rápidos y automatizados – 6. Microorganismos indicadores y criterios microbiológicos – Sección II. Bacterias Gram-negativas patógenas transmitidas por alimentos – 7. Especies de *Salmonella* – 8. Especies de *Campylobacter* – 9. *Escherichia coli* enterohemorrágica – 10. *Yersinia enterocolitica* – 11. Especies de *Shigella* – 12. Especies de *Vibrio* – Sección III. Bacterias Gram-positivas patógenas transmitidas por alimentos – 13. *Listeria monocytogenes* – 14. *Staphylococcus aureus* – 15. *Clostridium botulinum* – 16. *Clostridium perfringens* – 17. *Bacillus cereus* – Sección IV. Otros microorganismos importantes en los alimentos – 18. Las bacterias del ácido láctico y las fermentaciones de alimentos – 19. Fermentaciones basadas en levaduras y otras fermentaciones – 20. Organismos deteriorantes – 21. Mohos – 22. Virus y priones – Sección V. Control de los microorganismos en los alimentos – 23. Conservantes antimicrobianos – 24. Conservación basada en la biología y bacterias probióticas – 25. Métodos físicos de conservación de alimentos – 26. Estrategias industriales para garantizar la inocuidad de los alimentos – Glosario.

Estadística aplicada: una visión instrumental. Teoría y más de 500 problemas resueltos o propuestos con solución

González Manteiga, M. Teresa

Pérez de VArgas Luque, Alberto

Madrid: Díaz de Santos, 2009. 784 pp.

I.S.B.N.: 978-84-7978-913-8



Con este libro se pretende hacer una síntesis del método estadístico clásico, de las variables regionalizadas y los métodos geoestadísticos, métodos que surgieron como estadística aplicada a las explotaciones mineras pero cuya aplicación se está extendiendo a campos muy diversos. Se usan programas estadísticos y hojas de cálculo para la resolución de problemas, razonando lo que se hace, de forma activa, sin esfuerzo ni pérdida de tiempo en realizar las operaciones. se aplican los métodos estadísticos, la estimación y los contrastes de hipótesis, relacionando mediante ejemplos los modelos estadísticos con sus aplicaciones.

INDICE: Estadística descriptiva unidimensional. Estadística descriptiva bidimensional. Probabilidad. Distribuciones de probabilidad discretas. Distribuciones de probabilidad continuas. Distribuciones bidimensionales y multidimensionales. Inferencia estadística. Estimación de los parámetros de una población. Intervalos de confianza de los parámetros de una población. Contrastes de hipótesis de paramétricos. Contrastes no paramétricos. Análisis de la varianza y análisis de la regresión. Una introducción a los procesos estocásticos y a la estadística espacial: métodos geoestadísticos.

Chromatography of aroma compounds and fragrances

Cserhádi, Tibor

Berlin: Springer, 2009. 360 pp.

I.S.B.N.: 978-3-642-01655-4



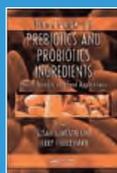
Aroma compounds and fragrances play a decisive role in the determination of the quality and marketability of a wide variety of merchandises such as foods and food products, cosmetics, pharmaceutical preparations, etc. The exact knowledge of the composition of these compounds and the contribution of the individual components to the overall acceptability of the product is of paramount importance not only for scientific research but also for the large-scale industrial production. The book is a new milestone in this rapidly developing field including both theoretical and applied research as well as industrial applications.

Handbook of prebiotics and probiotics ingredients: health benefits and food applications

Sungsoo Cho, Susan

Boca Raton: CRC Press, 2009. 416 pp.

I.S.B.N.: 978-1-4200-6213-7



While it is clear that the combination of pre- and probiotics promotes gastrointestinal health and immunity, it is crucial to find them fully compatible with the formulation, processing, packaging, and distribution of functional foods. These technical difficulties have slowed the progress toward functional foods that take advantage of the benefits of these factors in combination. This comprehensive handbook provides up-to-date biological and physiological research findings on various pre- and probiotic ingredients. International experts discuss safety regulations and a wide range of food applications. An appendix offers food labeling guidelines for global suppliers of these products.

Processing effects on safety and quality of foods

Ortega-Rivas, Enrique

London: CRC Press, 2009.

I.S.B.N.: 978-1-4200-6112-3

This book provides methods and procedures used to assess the safety and quality of foods preserved by novel and emerging processing techniques. It presents evaluation techniques that yield reliable estimation of microbiological, physicochemical, nutritive, and sensory characteristics. Each chapter discusses the processing effects of relevant technologies and includes the basics of microbial kinetics, sensory evaluation, and the perception of food quality. A compendium of methods and procedures used to quantify the safety and quality of foods preserved by these promising novel techniques, this book addresses the entire food processing plant including food modeling, optimization, and design.



cotes

Corredores Técnicos de Seguros S.A.

**Confíe su seguridad
a un profesional**



Glorieta de España 3, 30004 Murcia • Tfno.: 968 225 610 • Fax.: 968 225 574 • www.cotes-sa.com

Tecnología

Ofertas y demandas de tecnología

Selección de referencias de Ofertas y Demandas de Tecnología de la Red de Centros Empresa-Europa, SEIMED, cuyo principal objetivo es facilitar acuerdos internacionales de transferencia de tecnología.



Nuevos desarrollos en el sector de alimentos funcionales y nutracéuticos

Demanda 09 ES 28G1 3CWA

Una empresa española del sector de biotecnología, que emplea y desarrolla métodos y tecnologías en el sector de seguridad alimentaria,

busca nuevos desarrollos en el campo de nutrición y salud. La empresa ha emprendido un proceso de expansión y busca compañías o grupos investigadores que desarrollen productos interesantes en nutrición y salud. Las áreas de interés incluyen enfermedad celíaca, obesidad, alergias alimentarias, diabetes e hipertensión. La empresa está interesada en establecer acuerdos de licencia o desarrollo conjunto.



Utilización de ozono para prolongar la durabilidad de productos vegetales mínimamente procesados

Oferta 09 IT 55W9 3E13

Un instituto italiano de investigación ha desarrollado una tecnología basada en la utilización

de ozono para aumentar la durabilidad de productos vegetales mínimamente procesados. Esta tecnología permite aumentar la durabilidad de los alimentos gracias al efecto bacteriostático del ozono y es una alternativa a los tratamientos tradicionales basados en cloro. El instituto está interesado en establecer acuerdos de cooperación técnica y comercialización.



Conservantes alimenticios con impacto mínimo en el sabor

Demanda 09 GB 42O1 3E20

Una multinacional británica busca nuevos conservantes alimenticios con un impacto mínimo en el sabor y como alternativa segura y natural

a los componentes sintéticos, que bajo condiciones específicas pueden formar trazas de benceno. Los conservantes buscados también serán una alternativa a los aceites esenciales naturales que, aunque presentan propiedades antimicrobianas, tienden a alterar el sabor de alimentos y bebidas. Este conservante cumplirá los requisitos de seguridad para uso alimenticio.



Sistema integrado de seguridad alimentaria

Oferta 07 GR IHND 0I3E

Una empresa griega ha desarrollado un nuevo software de seguridad para la industria alimentaria que incluye la gestión de posibles crisis en cualquier fase de la cadena de producción. Este sistema integrado es una herramienta que incorpora información en tiempo real a partir de diferentes parámetros. Los subsistemas que incluye son cuatro: sistemas estandarizados de gestión de seguridad, gestión de conocimiento, conformidad con los requisitos legales y reglamentarios y gestión de crisis. La empresa está interesada en establecer acuerdos de cooperación técnica o comercialización.



Envase para conservar el aroma en envases para alimentos y bebidas

Demanda 09 GB 41N8 3DYX

Una sucursal británica de una multinacional fabricante de FMCG (Bienes de Consumo Rápidos) está interesada en adquirir las últimas innovaciones en conservación de aromas. Específicamente busca una tecnología para conservar aromas en envases con cierre al vacío o bajo atmósfera inerte. La tecnología buscada conservará el aroma en este tipo de envases (después de que el paquete haya sido abierto) durante al menos dos semanas (preferiblemente cuatro semanas). La tecnología se aplicará en envases de alimentos y bebidas. La empresa, con acceso a mercados globales, está interesada en establecer acuerdos de licencia, desarrollo conjunto o adquisición de la tecnología.



Mapeo óptico para seguridad alimentaria

Oferta 09 FR 35L2 3DR9

Una empresa francesa ha desarrollado una nueva tecnología de identificación del genoma basado en mapeo óptico que ofrece resultados de alta precisión sin clonación ni preparación de bibliotecas, amplificación de ADN, cultivos puros ni reactivos específicos del organismo. La empresa busca empresas del sector alimentario que ofrezcan desarrollos relacionados con el control de puntos críticos en el procesamiento de alimentos o investigación de patógenos alimentarios



Equipos para rellenar, taponar y etiquetar botellas de diferente tamaño

Oferta 09 PT 65BN 3CP7

Una empresa portuguesa ha desarrollado diferentes equipos para rellenar, taponar y etiquetar botellas de diferente tamaño (10 ml/5 l). Estos equipos se producen de forma separada o en una estructura monobloque y permiten procesar hasta 3.600 botellas/hora. La maquinaria se adapta a necesidades específicas dependiendo de las propiedades de diferentes líquidos (sopa, vino, aceite, licores o champú, entre otros). La empresa busca socios para establecer acuerdos de comercialización y fabricación con asistencia técnica.

Contacto:

INFO (Instituto de Fomento de la Región de Murcia)

División de Innovación:

Victoria Díaz

victoria.diaz@info.carm.es – <http://www.ifrm-murcia.es/>

Marian Pedrero Torres

Departamento de Documentación CTC

Referencias legislativas

► **Orden de 16 de septiembre de 2009** por la que se aprueba las bases reguladoras y la convocatoria para 2009 de las ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia para incentivar el uso de servicios de innovación por las pymes regionales ("Cheque de Innovación").
BORM 21/09/2009

► **Orden de 7 de septiembre de 2009** de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Protegida "Pera de Jumilla" y la de su Consejo Regulador.
BORM 16/09/2009

► **Orden de 27 de julio de 2009** de la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, reguladora de las bases y convocatoria para la concesión de ayudas para la creación y consolidación de empresas de alto contenido tecnológico en el marco del Plan Director de Innovación de Alta Tecnología 2008-2013.
BORM 15/09/2009

► **Orden de 3 de septiembre de 2009** de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para la dinamización y mejora de la transformación y comercialización de los productos enumerados en el Anexo I del tratado para favorecer el desarrollo del sector agrario en la Región de Murcia.
BORM 14/09/2009

► **Real Decreto 1385/2009** de 28 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1521/1984, de 1 de agosto, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano.
BOE 12/09/2009

► **Reglamento (CE) n° 771/2009** de la Comisión, de 25 de agosto de 2009, que modifica el Reglamento (CE) n° 1580/2007 en lo que atañe a determinadas normas de comercialización en el sector de las frutas y hortalizas.
DOUE 26/08/2009

► **Reglamento (CE) n° 761/2009** de la Comisión, de 23 de julio de 2009, que modifica, con vistas a su adaptación al progreso técnico, el Reglamento (CE) n° 440/2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) n° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
DOUE 24/08/2009

► **Orden ITC/2272/2009 de 12 de agosto** por la que se modifica la Orden ITC/3098/2006, de 2 de octubre, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para actuaciones de reindustrialización durante el período 2007-2013.
BOE 19/08/2009

► **Directiva 2009/106/CE** de la Comisión, de 14 de agosto de 2009, por la que se modifica la Directiva 2001/112/CE del Consejo relativa a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.
DOUE 15/08/2009

► **Directiva 2009/90/CE** de la Comisión, de 31 de julio de 2009, por la que se establecen, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas.
DOUE 01/08/2009

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. Electromain, soluciones de principio a fin.

electromain
electrónica industrial

MOLINA DE SEGURA • MURCIA
Tel. 968 389005 • Fax 968 611100
e-mail: electromain@electromain.com
www.electromain.com

OMRON
Guero Imaster
Danfoss
DITEL
Schneider
Baumer electric
WIKAI
REER
ismotron
hager
HABAUF
KITAL

CEMARTIN 2011 S.A.
EVI

Asociados

Empresas asociadas al Centro Tecnológico

- ▶ ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- ▶ AGARCAM, S.L.
- ▶ AGRICONSA
- ▶ AGROMARK 96, S.A.
- ▶ AGRUCAPERS, S.A.
- ▶ AGRUMEXPORT, S.A.
- ▶ ALCAPARRAS ASENSIO SÁNCHEZ
- ▶ ALCURNIA ALIMENTACIÓN, S.L.
- ▶ ALIMENTARIA BARRANDA, S.L.
- ▶ ALIMENTOS PREPARADOS NATURALES, S.A.
- ▶ ALIMENTOS VEGETALES, S.L.
- ▶ ALIMINTER, S.A. - www.aliminter.com
- ▶ ALIMER, S.A.
- ▶ AMC Grupo Alimentación Fresco y Zumos, S.A.
- ▶ ANTONIO RÓDENAS MESEGUER, S.A.
- ▶ AUFERSA
- ▶ AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
www.auxiliarconservera.es
- ▶ BERNAL MANUFACTURADOS DEL METAL, S.A. (BEMASA)
- ▶ BRADOKC CORPORACIÓN ALIMENTARIA, S.L.
www.bradock.net
- ▶ C.R.D. ESPÁRRAGOS DE HUERTO-TAJAR
- ▶ CAMPILLO ALCOLEA HNOS., S.L.
- ▶ CÁRNICAS Y ELABORADOS EL MORENO, S.L.
- ▶ CASTILLO EXPORT, S.A.
- ▶ CENTRAMIRSA
- ▶ CHAMPIÑONES SORIANO, S.L.
- ▶ COÁGUILAS
- ▶ COATO, SDAD.COOP.LTDA. - www.coato.com
- ▶ COFRUSA - www.cofrusa.com
- ▶ COFRUTOS, S.A.
- ▶ CONGELADOS ÉLITE, S.L.
- ▶ CONGELADOS PEDÁNEO, S.A. - www.pedaneo.es
- ▶ CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- ▶ CONSERVAS ALHAMBRA
- ▶ CONSERVAS EL RAAL, S.C.L.
- ▶ CONSERVAS ESTEBAN, S.A.
- ▶ CONSERVAS HOLA, S.L.
- ▶ CONSERVAS HUERTAS, S.A. - www.camerdata.es/huertas
- ▶ CONSERVAS LA GRANADINA, S.L.
- ▶ CONSERVAS LA ZARZUELA
- ▶ CONSERVAS MARTINETE
- ▶ CONSERVAS MARTÍNEZ GARCÍA, S.L. - www.cmgs.com
- ▶ CONSERVAS MARTÍNEZ, S.A.
- ▶ CONSERVAS MIRA - www.serconet.com/conservas
- ▶ CONSERVAS MORATAJALLA, S.A.
www.conservasmoratajalla.com
- ▶ CONSERVAS SAJARDO, SAU
- ▶ COOPERATIVA "CENTROSUR"
- ▶ CINARA EU, S.L.
- ▶ CREMOFRUIT, S. COOP.
- ▶ DREAM FRUITS, S.A. - www.dreamfruits.com
- ▶ EL QUIJERO, S.L.
- ▶ ESTERILIZACIÓN DE ESPECIAS Y CONDIMENTOS, S.L.
- ▶ ESTRELLA DE LEVANTE, FÁBRICA DE CERVEZA, S.A.
- ▶ EUROCAVIAR, S.A. www.euro-caviar.com
- ▶ EXPOLORQUÍ, S.L.
- ▶ F.J. SÁNCHEZ SUCESORES, S.A.
- ▶ FAROLIVA, S.L. - www.faroliva.com
- ▶ FILIBERTO MARTÍNEZ, S.A.
- ▶ FRANCISCO JOSÉ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, S.A.
- ▶ FRANCISCO MARTÍNEZ LOZANO, S.A.
- ▶ FRANMOSAN, S.L. - www.franmosan.es
- ▶ FRIPOZO, S.A.
- ▶ FRUTAS ESTHER, S.A.
- ▶ FRUTAS FIESTA, S.L.
- ▶ FRUGARVA, S.A.
- ▶ FRUYPER, S.A.
- ▶ GLOBAL ENDS, S.A.
- ▶ GLOBAL SALADS, LTD.
- ▶ GOLDEN FOODS, S.A. - www.goldenfoods.es
- ▶ GOLOSINAS VIDAL, S.A.
- ▶ GÓMEZ Y LORENTE, S.L.
- ▶ GONZÁLEZ GARCÍA HNOS, S.L. - www.sanful.com
- ▶ GOURMET MEALS, S.L.
- ▶ HELIFRUSA - www.helifrusa.com
- ▶ HERO ESPAÑA, S.A. - www.hero.es
- ▶ HRS. ESPIRATUBE, S.L.
- ▶ HIJOS DE BIENVENIDO ALEGRÍA, C.B.
- ▶ HIJOS DE ISIDORO CALZADO, S.L.
www.conservas-calzado.es
- ▶ HIJOS DE JOSÉ PARRA GIL, S.A.
- ▶ HIJOS DE PABLO GIL GUILLÉN, S.L.
- ▶ HISPANIA FOODS, S.L.
- ▶ HORTÍCOLA ALBACETE, S.A.
- ▶ HUEVOS MARYPER, S.A.
- ▶ IBERCOCKTEL
- ▶ INCOVEGA, S.L.
- ▶ INDUSTRIAS AGRÍCOLAS DEL ALMANZORA, S.L.
www.industriasagricolas.net
- ▶ J. GARCÍA CARRIÓN, S.A. www.donsimon.com
- ▶ JAKE, S.A.
- ▶ JOAQUÍN FERNÁNDEZ E HIJOS, S.L.
- ▶ JOSÉ AGULLÓ DÍAZ E HIJOS, S.L.
www.conservasagullo.com
- ▶ JOSÉ ANTONIO CARRATALÁ PARDO
- ▶ JOSÉ CARRILLO E HIJOS, S.L.
- ▶ JOSÉ MANUEL ABELLÁN LUCAS
- ▶ JOSÉ MARÍA FUSTER HERNÁNDEZ, S.A.
- ▶ JOSÉ SÁNCHEZ ARANDA, S.L.
- ▶ JOSÉ SANDOVAL GINER, S.L.
- ▶ JUAN GARCÍA LAX, GMBH
- ▶ JUAN PÉREZ MARÍN, S.A. - www.jupema.com
- ▶ JUVER ALIMENTACIÓN, S.A. - www.juver.com
- ▶ KERNEL EXPORT, S.L. - www.kernelexport.es
- ▶ LANGMEAD ESPAÑA, S.L.
- ▶ LIGACAM, S.A. - www.ligacam.com
- ▶ MANUEL GARCÍA CAMPOY, S.A. - www.milafruit.com
- ▶ MANUEL LÓPEZ FERNÁNDEZ
- ▶ MANUEL MATEO CANDEL - www.mmcandel.com
- ▶ MARÍN GIMÉNEZ HNOS, S.A. - www.maringimenez.com
- ▶ MARÍN MONTEJANO, S.A.
- ▶ MARTÍNEZ NIETO, S.A. - www.marnys.com
- ▶ MATEO HIDALGO, S.A.
- ▶ MENSAJERO ALIMENTACIÓN, S.A.
www.mensajeroalimentacion.com
- ▶ MIVISA ENVASES, S.A. - www.mivisa.com
- ▶ MULEÑA FOODS, S.A.
- ▶ NANTA, S.A.
- ▶ NUBIA ALIMENTACIÓN, S.L.
- ▶ PATATAS FRITAS RUBIO, S.C.L.
- ▶ PEDRO GUILLÉN GOMARIZ, S.L. - www.soldearchena.com
- ▶ POLGRI, S.A.
- ▶ POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- ▶ PREMIUM INGREDIENTS, S.L.
- ▶ PRODUCTOS BIONATURALES CALASPARRA, S.A.
- ▶ PRODUCTOS JAUJA, S.A. - www.productosjauja.com
- ▶ PRODUCTOS QUÍMICOS J. ARQUES
- ▶ PRODUCTOS SUR, S.L.
- ▶ PRODUCTOS VEGATORIO, S.L.L.
- ▶ RAMÓN JARA LÓPEZ, S.A.
- ▶ ROSTOY, S.A. - www.rostoy.es
- ▶ SAMAFRU, S.A. - www.samafru.es
- ▶ SAT EL SALAR, N° 7830 - www.variedad.com
- ▶ SAT 5209 COARA
- ▶ SAT LAS PRIMICIAS
- ▶ SOCIEDAD AGROALIMENTARIA PEDROÑERAS, S.A.
- ▶ SOGESOL, S.A.
- ▶ SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- ▶ SUCESORES DE JUAN DÍAZ RUIZ, S.L. - www.fruyso.es
- ▶ SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A.
www.eti.co.uk/industry/food/san.lorenzo/san.lorenzo1.htm
- ▶ SURINVER, S.C.L. - www.ediho.es/surinver
- ▶ TECNOCAP
- ▶ TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES DEL PAN
www.jomipsa.es/tecnopan
- ▶ ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- ▶ VEGETALES CONGELADOS, S.A.
- ▶ ZUKAN, S.L.

Para lo que necesite **tu empresa ...**

Porque apostamos por los empresarios dinámicos e innovadores y porque aspiramos a establecer una relación continua y duradera con nuestros clientes, basada en la confianza y en un servicio de calidad, te ofrecemos las mejores soluciones financieras para hacer realidad los proyectos de tu empresa.

Cuenta con nosotros, estamos cerca de ti.



901 511 000
www.cajamar.es

Decididos

PROYECTOS DE INVERSIÓN
SOLUCIONES FINANCIERAS
INNOVACIÓN

ESTRATEGIAS EMPRESARIALES
CREACIÓN DE EMPLEO
INTERNACIONALIZACIÓN

NUEVAS EMPRESAS
BUENAS IDEAS
AGILIDAD ADMINISTRATIVA



INFÓRMESE EN:



FINANCIACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN / NUEVAS ESTRATEGIAS EMPRESARIALES

FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN / PLANEAMIENTO Y DESARROLLO DE SUELO INDUSTRIAL

FINANCIACIÓN DE PROYECTOS INTENSIVOS EN CREACIÓN DE EMPLEO / INTERNACIONALIZACIÓN

PROGRAMA DE AVALES PARA FINANCIACIÓN DE CIRCULANTE / REESTRUCTURACIÓN DE EMPRESAS EN CRISIS

Decididos con nuestras empresas.

Un compromiso de la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación.

