

CTC

CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN
REVISTA SOBRE AGROALIMENTACIÓN E INDUSTRIAS AFINES / Nº 9 / ABRIL DE 2001

Alimentación

INNOVACIÓN

**Aplicación de los
inmunoensayos
al análisis
de plaguicidas**

INVESTIGACIÓN

**Residuos de
plaguicidas en
zumos de origen
vegetal**



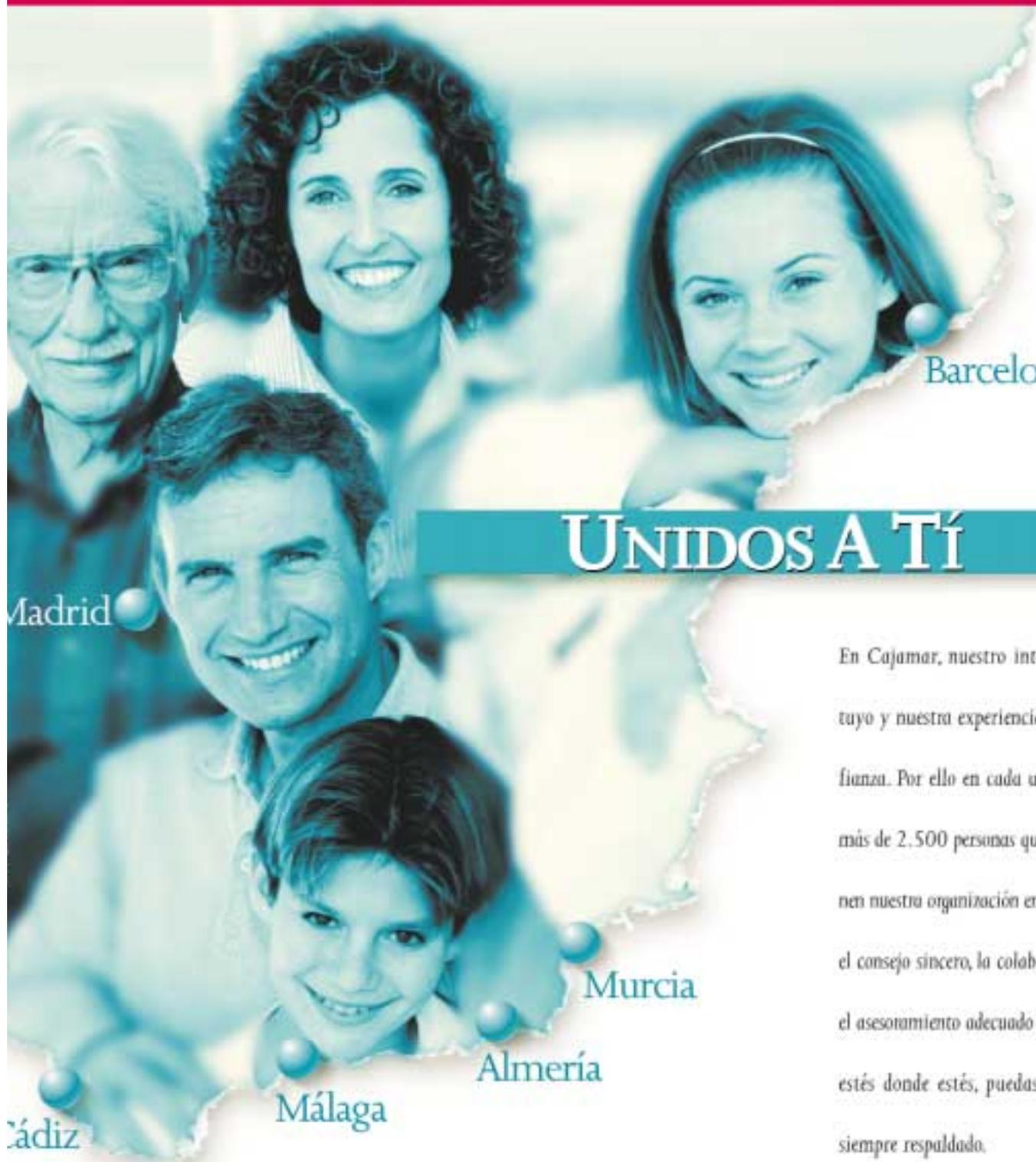
ENTREVISTA

**Juan Cánovas
Cuenca**

**Presidente de la Confederación
Hidrográfica del Segura**



Almería, Barcelona, Cádiz, Ceuta, Madrid, Málaga, Melilla, Murcia



Barcelona

UNIDOS A TÍ

Madrid

Murcia

Almería

Málaga

Cádiz

Ceuta

Melilla

En Cajamar, nuestro interés es el tuyo y nuestra experiencia tu confianza. Por ello en cada una de las más de 2.500 personas que componen nuestra organización encontrarás el consejo sincero, la colaboración y el asesoramiento adecuado para que, estés donde estés, puedas sentirte siempre respaldado.

585 oficinas a tu disposición
en todo el país.
MÁS DE 180 EN LA
REGIÓN DE MURCIA



CTC ALIMENTACIÓN REVISTA SOBRE AGROALIMENTACIÓN E INDUSTRIAS AFINES

Nº 9

PERIODICIDAD TRIMESTRAL

FECHA DE EDICIÓN ABRIL 2001

EDITA CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN. MOLINA DE SEGURA - MURCIA - ESPAÑA
TELF. 968 38 90 11 - FAX 968 61 34 01. www.ctnc.es

DIRECTOR D. LUIS DUSSAC MORENO - ctcluis@ctnc.es

CONSEJO EDITORIAL D. JOSÉ MIGUEL CASCALES LÓPEZ; D. JAVIER CEGARRA PÁEZ; D. FRANCISCO PUERTA PUERTA; D. PEDRO ABELLÁN BALLESTA;
D. MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA; D. ALBERTO BARBA NAVARRO; D. FRANCISCO SERRANO SÁNCHEZ;
D. FRANCISCO TOMÁS BARBERÁN; D. ANTONIO CÁNOVAS CONESA.

COORDINACIÓN D. ÁNGEL MARTÍNEZ SANMARTÍN - OTRI - ctcangel@ctnc.es

SECRETARIA Dª MARÍA ÁNGELES HERNÁNDEZ CUTILLAS - OTRI - ctcmaria@ctnc.es

PERIODISTA D. JOSÉ IGNACIO BORGÑOÉS MARTÍNEZ

SUSCRIPCIÓN Y PUBLICIDAD D. FRANCISCO GÁLVEZ CARAVACA - ctcfgalvez@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.

EDITORIAL **PÁGINA 4**

APLICACIÓN DE LOS INMUNOENSAYOS... **PÁGINA 5**

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS... **PÁGINA 11**

ENTREVISTA A JUAN CÁNOVAS CUENCA **PÁGINA 14**

NUESTRAS EMPRESAS **PÁGINA 16**

DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE PELIGROS... **PÁGINA 23**



NOVEDADES EN LEGISLACIÓN ALIMENTARIA **PÁGINA 31**

HISPACK 2001 **PÁGINA 33**

NOTICIAS BREVES **PÁGINA 36**

NOTICIAS TECNOLÓGICAS INTERESANTES **PÁGINA 38**

REFERENCIAS **PÁGINA 40**

F. PROFESIONAL Y MEDIO AMBIENTE **PÁGINA 41**

Manuel Hernández Córdoba. Catedrático de Química Analítica. Universidad de Murcia

Innovación

El lenguaje es algo vivo y, como tal, cambiante, sujeto a evolución continua e influenciada por los cambios sociales, económicos e incluso por modas y tendencias. A veces nos sorprende con términos que se acuñan con rapidez y se utilizan con profusión como signo de “estar al día” aunque pocos sepan cómo y cuándo han nacido. Así se han usado hasta la saciedad términos o expresiones como “consenso” o “tejido empresarial”. En los últimos tiempos es difícil leer una revista tecnológica, científica, de economía o un simple diario sin encontrar una alusión directa a la innovación. Parece que es éste un reciente descubrimiento que, de aplicarse convenientemente, proporcionará solución a muchos problemas económicos, a la par que despejará el futuro de nuestras empresas. En realidad no se trata de una idea reciente, pues la innovación en el ámbito empresarial, esto es, la mejor utilización de los factores productivos mediante la aplicación de nuevos adelantos técnicos con la finalidad de mejorar la eficiencia productiva, se introdujo hace bastantes años. De hecho, Joseph A. Schumpeter, economista y sociólogo austriaco, discutió la idea de empresario innovador en la primera mitad del pasado siglo. Si el concepto era conocido y discutido hace tantos años cabe preguntarse por qué ha resurgido con ímpetu en los últimos tiempos y se esgrime como una necesidad ineludible.

Una de las respuestas posibles es que en nuestros tiempos los cambios tecnológicos se producen a gran velocidad. La innovación, consecuencia de los avances tecnológicos y del saber en general, siempre ha existido, pero nunca se ha visto sometida a tal aceleración, pues los

desarrollos del conocimiento se producían con increíble lentitud. Tampoco es la innovación una panacea, remedio contra todos los males, sino una necesidad inevitable. Si no innovamos, revisamos y mejoramos nuestro proceso productivo, otros lo harán por nosotros y nos arrebatrán el mercado. Es comprensible que se sienta la tentación de mantener sistemas productivos cuando éstos funcionan, son rentables y “siempre se han hecho así”. ¿Por qué cambiar? La respuesta puede encontrarse en el saber popular que calificaría esta posición de “pan para hoy y hambre para mañana”. De ninguna forma ha de caerse en la tentación de mantener las cosas porque van bien. Lo lógico es pensar que podrían ir mejor.

Nos encontramos en las puertas de uno de los mayores cambios socio-económicos a los que se ha enfrentado nuestra Sociedad: la puesta física en circulación del euro y, por tanto, el lanzamiento definitivo de la Unión Europea como potencia económica. Es un momento histórico y muy adecuado para plantearnos el futuro de nuestras empresas. Quién no reflexione de forma seria y decidida sobre su sistema productivo y adopte las medidas oportunas está abocado a una competencia tan seria que le llevará a corto o medio plazo al fracaso. Para afrontar este desafío el empresario puede contar con importantes aliados. La Administración, consciente de la situación, le alienta con incentivos y beneficios fiscales. La Universidad, la nueva Universidad, más alejada del academicismo y más próxima a la Sociedad, le brinda apoyo tecnológico. No podemos dejar pasar la ocasión. No debemos. La innovación no es una moda. No es un capricho. Es una necesidad.

Jose Antonio Gabaldón Hernández. Seguridad Alimentaria. CTC

APLICACIÓN DE LOS INMUNOENSAYOS AL ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS

El uso de plaguicidas en el campo agroalimentario está alcanzando cada día mayor importancia. Por su incidencia toxicológica y ecológica, y en demanda de mayor seguridad, productividad y calidad de los productos alimentarios, tanto nacionales como importados, se exige el desarrollo y mejora de la metodología en uso con el fin de aumentar la calidad de los resultados analíticos. En este sentido, se requiere disponer de métodos de detección y análisis más sensibles, exactos, rápidos y económicos, de modo que pueda aplicarse un control analítico efectivo.

Desde hace algunos años, se están desarrollando y proponiendo métodos inmunológicos para el análisis de residuos de plaguicidas. Las principales características que se le atribuyen a estos métodos son su sensibilidad, selectividad, sencillez, rapidez y bajo coste. La alta sensibilidad de muchos de los inmunoensayos para plaguicidas desarrollados hasta la fecha constituye uno de los mayores puntos de apoyo de esta metodología, habiéndose conseguido en algunos casos, límites de detección por debajo de 0.1 ng/ml, con gran especificidad y tratamiento de la muestra mínimo. Además, estos métodos pueden utilizarse como *screening* permitiendo descartar aquellas muestras cuyo contenido en plaguicidas sea legal, reduciendo significativamente el número de muestras a analizar por técnicas instrumentales.

Otra característica de los inmunoensayos es su carácter portátil, pudiendo fácilmente realizarse un seguimiento particular, lejos del laboratorio central y cerca de los puntos de producción o líneas de fabricación, de una serie de compuestos seleccionados por su elevado uso en una determinada zona, por su toxicidad o debido a su presencia en ciertos productos destinados a la exportación, lo que podría dar lugar a problemas



de rechazo de partidas en los puntos de importación. Todo ello hace esperar que los inmunoensayos formarán parte, en un futuro próximo, del conjunto de métodos disponibles en un laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas. Buena prueba de ello es que importantes compañías multinacionales (Millipore, Ohmicron, Randox, Riedel de Hæn,...) se hayan involucrado en el desarrollo y posterior comercialización de inmunoensayos para plaguicidas, así como que algunos organismos implicados en la determinación de residuos y compañías productoras de plaguicidas (Ciba-Geigy, Monsanto) hayan establecido sus propios programas para el desarrollo y validación de inmunoensayos para estos compuestos.

Dado que el desarrollo y aplicación de esta metodología al análisis de plaguicidas es una tecnología bastante reciente, los estudios de evaluación son una etapa impor-

tante para consolidar su aceptación e implantación, aunque, hoy por hoy, las normas para llevar a cabo dicha evaluación no están plenamente elaboradas y aceptadas a escala internacional. No obstante, ciertas instituciones de prestigio como la EPA, AOAC y USDA en EEUU, la SCA (*Standing Committee of Analysts*) en el Reino Unido, o la GISG (*German Immunoassay Study Group*) en Alemania, han propuesto programas y directrices para evaluar los inmunoensayos de plaguicidas. En ellas se recomienda que la evaluación se lleve a cabo en muestras reales, en las cuales se sospeche la presencia del analito; en su defecto, el empleo de muestras reforzadas con cantidades determinadas del analito puede facilitar en gran medida el proceso.

Principios básicos del inmunoensayo

Las técnicas inmunoquímicas utilizan como reactivo principal los anticuerpos, que son proteínas que se producen en el sistema inmunológico de los animales vertebrados en respuesta a la presencia en el organismo de moléculas o cuerpos extraños y que se unen fuertemente a estos agentes invasores neutralizando su actividad.

Los anticuerpos son proteínas animales del tipo de las globulinas, por lo que también se les llama inmunoglobulinas. La estructura básica de las inmunoglobulinas, está formada por dos cadenas polipeptídicas ligeras idénticas y por otras dos cadenas pesadas también iguales (fig. 1).

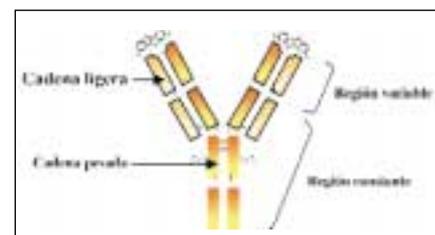


Fig. 1. Estructura básica de las Inmunoglobulinas G (IgGs).

Las cadenas pesadas están unidas entre sí mediante dos puentes disulfuro, y cada una de ellas está unida a su vez a una cadena ligera por un puente disulfuro. Las cadenas pesadas tienen como grupo prostético en la región de la cola una molécula de carbohidrato. En función del tipo de cadena pesada, las inmunoglobulinas se clasifican en diferentes clases y subclases, siendo las más abundantes (70-75 % del total) las llamadas del tipo G (IgG). Las IgG tienen una masa molecular aproximada de 150000.

La obtención de un anticuerpo que reconozca específicamente a una especie química requiere la inmunización de un animal con dicha especie.

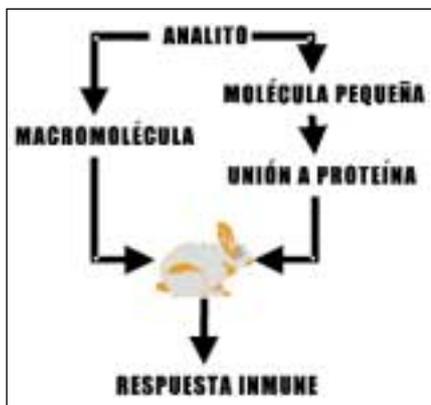


Fig. 2. Esquema del proceso seguido para la obtención de anticuerpos.

Si el analito es macromolecular, la inyección directa del mismo en el organismo productor de anticuerpos genera la respuesta inmune y los linfocitos del animal producen las inmunoglobulinas capaces de unirse selectivamente al agente inyectado. Si el analito es una molécula orgánica pequeña, como es el caso de los plaguicidas, para generar una respuesta inmune es necesario acoplarlo a una proteína ajena al organismo inmunizado e inyectar el conjugado. Generalmente los plaguicidas carecen de grupos funcionales terminales que permitan la conjugación a proteínas, de modo que es necesario utilizar especies químicas de estructura muy similar al plaguicida, obtenidas mediante síntesis, que posean los grupos funcionales adecuados para el acoplamiento. En la terminología habitualmente utilizada en inmunología, a los compuestos de baja masa molecular se les denomina haptenos, y a los conjugados hapteno-proteína capaces

de producir una respuesta inmunitaria se les denomina inmunógenos.

En función del modo de obtención de los mismos, los anticuerpos pueden ser monoclonales o policlonales. Los anticuerpos policlonales se obtienen directamente a partir del suero de animales inmunizados, y constan de una mezcla heterogénea de inmunoglobulinas de distintas afinidades y selectividades hacia el analito para el que se ha obtenido. Los anticuerpos monoclonales, obtenidos mediante la tecnología desarrollada por Köhler y Milstein, son una mezcla homogénea de inmunoglobulinas generadas por un grupo de células genéticamente idénticas (clon) de modo que todas tienen exactamente las mismas propiedades y se pueden producir en cantidad teóricamente ilimitada, a diferencia de los anticuerpos policlonales, en los que no se puede asegurar la repetición en las propiedades de afinidad y selectividad incluso reproduciendo exactamente todas las fases de producción de los mismos.

Policlonales

- Mezcla Heterogénea Ig
- Suministro limitado
- Propiedades variables
- Bajos costes de producción

Monoclonales

- Mezcla Homogénea Ig
- Suministro ilimitado
- Propiedades idénticas
- Altos costes de producción

En la gran mayoría de los inmunoensayos, la interacción analito-anticuerpo se ha de medir utilizando procedimientos ingeniosos en los que se incluye habitualmente el uso de reactivos marcados con especies químicas que son fácilmente detectables mediante el uso de técnicas instrumentales convencionales. Existen varios criterios de clasificación de los inmunoensayos:

1. Basándose en el lugar en que se lleva a cabo la interacción analito-anticuerpo, se habla de *inmunoensayos en fase homogénea* cuando la reacción inmunoquímica se produce en el seno de la disolución sin que haya separación física del analito y el resto de componentes de la matriz, mientras que los *inmunoensayos en fase heterogénea* son aquellos en los que la reacción tiene lugar en una interfase entre un soporte sólido y la disolución, permitiendo la separación del analito del resto de la matriz.

2. Basándose en el sistema auxiliar empleado para cuantificar la extensión de la

unión del analito al anticuerpo, están por un lado los *inmunoensayos competitivos* en los que el analito compete con una forma marcada del mismo por los puntos de unión del anticuerpo que se encuentra en cantidad limitante, mientras que los *inmunoensayos no competitivos* incluyen todos los métodos no basados en este principio general.

3. Basándose en el marcador utilizado en los reactivos auxiliares están principalmente los *inmunoensayos enzimáticos*, los *radioinmunoensayos* (que utilizan como marcador un isótopo radioactivo), los *fluoroimunoensayos* (en los que el marcador es un producto fluorescente), los *inmunoensayos quimiluminiscentes*, e incluso existen casos en los que es posible detectar directamente el analito sin necesidad de utilizar marcadores.

Las combinaciones de las distintas posibilidades de trabajo dentro de cada uno de estos tres enfoques dan lugar a muchos tipos diferentes de inmunoensayo. No obstante, la aplicación de los inmunoensayos para el análisis de plaguicidas se ha basado casi en su totalidad (aproximadamente el 90 %) en un tipo de inmunoensayo muy concreto: el inmunoensayo enzimático sobre soporte sólido (ELISA). El *ELISA* para plaguicidas, es un inmunoensayo competitivo en fase heterogénea que utiliza una enzima como especie marcadora. Presenta dos variantes bien diferenciadas:

a) El *ELISA competitivo directo* se basa en la competición entre el analito y un hapteno de estructura similar a la del analito conjugado a una enzima, estando ambas especies en disolución, por unirse al anticuerpo inmovilizado sobre el soporte en cantidad limitante (fig. 3). A esa especie competidora se le denomina habitualmente *trazador*, de modo que si al estar marcada con una enzima resulta ser un trazador enzimático.

b) El *ELISA competitivo indirecto* utiliza el hapteno análogo inmovilizado, y en la disolución se añade el analito y el anticuerpo marcado en cantidad limitante (es habitual utilizar el anticuerpo específico sin marcar y en un paso adicional añadir un *anticuerpo secundario marcado* que se une al anticuerpo específico), produciéndose la competición entre el analito y el hapteno inmovilizado (fig. 4).

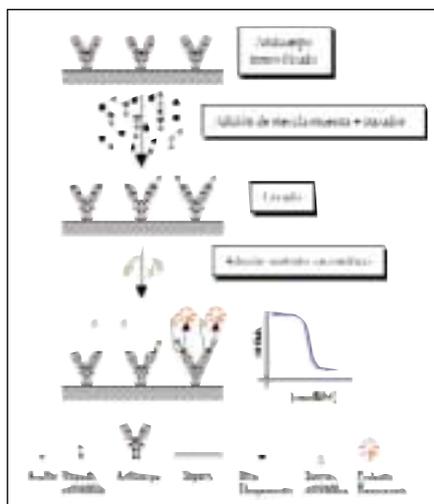


Fig. 3. Protocolo de ensayo competitivo en el formato de anticuerpo inmovilizado (formato directo).

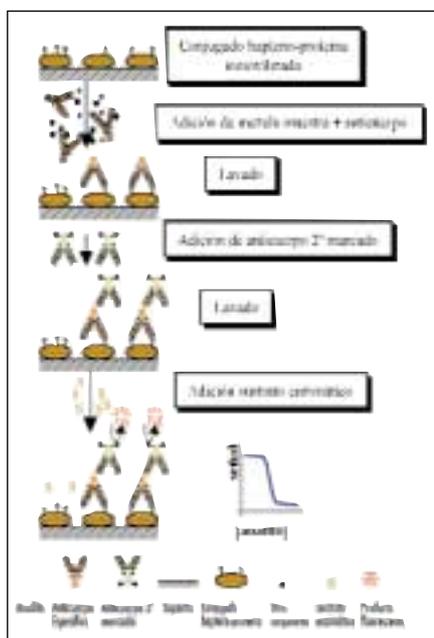


Fig. 4. Protocolo de inmunoen ensayo competitivo en el formato de conjugado inmovilizado (formato indirecto).

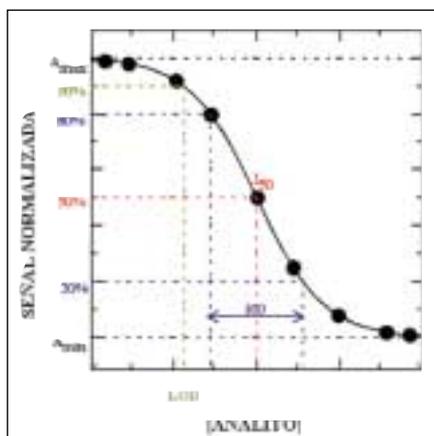


Fig. 5. Curva sigmoide típica dosis-respuesta.

En ambos casos de ELISA competitivo, así como en todos los inmunoen ensayos que se basan en la competición entre el analito y un trazador, la relación entre la señal registrada y la concentración de analito no es lineal, sino que las curvas de calibrado señal frente al logaritmo de la concentración de analito tienen forma sigmoide (fig. 5).

Existen varios parámetros indicativos de la sensibilidad del método en este tipo de calibrados: I_{50} , definido como la concentración de analito que inhibe la unión del competidor al anticuerpo en un 50%, límite de detección, definido en este tipo de curvas como la concentración de analito que inhibe dicha unión en un 10%; y rango dinámico, definido generalmente como el rango de concentraciones de analito para los que la inhibición de la unión del competidor al anticuerpo está entre el 20 y el 80%.

Aplicación como métodos de SCREENING

Debido a que la obtención de inmunoreactivos es un proceso largo y tedioso, la premisa fundamental para extender el uso del inmunoen ensayo en el análisis de residuos plaguicidas es mediante la comercialización de kits. Estos kits basados en los principios de la técnica ELISA, permiten el análisis de plaguicidas tanto en el laboratorio como en el campo bajo condiciones estándar, dada su reproducibilidad, facilidad de uso y estabilidad.

Los kits comerciales para análisis de residuos de plaguicidas están basados generalmente en el formato de Ab inmovilizado; pueden ser cualitativos, semicuantitativos o cuantitativos y difieren en los formatos de presentación (e.g. tubos de ensayo, placas de 96 pocillos, etc). Además, permiten la determinación rápida y simultánea de un elevado número de muestras, que unido a su fácil transporte, precisión y sensibilidad, hacen que su uso sea ideal para análisis en campo o en línea de fabricación.

Algunos ejemplos de kits para plaguicidas y tipos de formatos, se muestran en la Tabla 1.

Estos kits están disponibles en los siguientes formatos:

a) *Tubos*. En este formato, los anticuerpos están inmovilizados en el fondo de los

tubos. La etapa de competición entre el analito y el trazador enzimático se detiene tras alcanzar el equilibrio (normalmente 5-10 min), ya que para ensayos en campo se requiere un corto período de incubación. La concentración de plaguicida puede detectarse visualmente tras 2 min de reacción con el sustrato cromogénico, obteniendo así resultados cualitativos (si/no). Para mejorar la exactitud y sensibilidad del ensayo, puede utilizarse un fotómetro portátil.

b) *Placas de poliestireno*. Se usan normalmente en el laboratorio para análisis cuantitativos. Cada placa contiene 96 pocillos (12 columnas de 8 filas), que pueden usarse independientemente. Los anticuerpos se inmovilizan en el fondo de los pocillos. Tras una etapa de lavado, la etapa de competición entre el plaguicida libre y el marcado enzimáticamente, necesaria para que la reacción alcance el equilibrio, es lenta (60 min). Tras la adición del sustrato cromogénico, la detección de la reacción (al menos 15 min), se hace espectrofotométricamente con la ayuda de un lector de placas, obteniendo sensibilidades cercanas a 0.1 ppb. Este formato permite al usuario realizar cientos de determinaciones por día, lo que posibilita su adaptación al análisis de rutina (screening).

c) *Partículas magnéticas*. Están compuestas de un núcleo ferroso recubierto de un material plástico funcionalizado, donde se inmovilizan los Ab.

En este formato, volúmenes optimizados de muestra, trazador y anticuerpo se mezclan e incuban durante 15 min, separando posteriormente los componentes que no han reaccionado aplicando un campo magnético. Tras una etapa de lavado se adiciona el sustrato. Por último, se detiene la reacción obteniendo resultados en menos de 60 min, con buena precisión y sensibilidad con la ayuda de un fotómetro

Elección del tipo de formato. Consideraciones técnicas

A la hora de elegir un tipo de formato para la determinación de plaguicidas es fundamental tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Necesidades del usuario (tiempo, tipo de ensayo, etc.).

- Plaguicida a analizar (estabilidad, degradación, polaridad).
- Recursos de que dispone (económicos, técnicos, etc.).
- Tipo de matriz (agua, alimentos, suelos, sangre, orina, etc.).

Generalmente, es más fácil desarrollar un inmunoensayo de laboratorio para plaguicidas que para uso en campo, ya que en estos lo que se busca es la rapidez de análisis. Debido a ello, muchas de las interacciones Ab-Ag no alcanzan el equilibrio, reaccionando sólo una pequeña porción de los Ab disponibles. Para compensarlo, en ensayos en campo, se usan concentraciones de inmunorreactivos de 5 a 500 veces superiores a las usadas en ensayos de laboratorio. Estas consideraciones provocan un aumento de los costes de producción, disminución de la sensibilidad, y además han de tomarse precauciones, ya que aumentan el ruido de fondo (color).

Por último, la estabilidad de los inmunorreactivos para uso en campo debe ser mayor, ya que son almacenados lejos de las condiciones de refrigeración controladas del laboratorio.

Actualmente, es posible adquirir kits comerciales para la determinación de un gran número de plaguicidas en agua. Desgraciadamente, cuando estos kits se aplican a la determinación de residuos de plaguicidas en matrices más complejas (suelos, alimentos...), es habitual la aparición de interferencias por efecto matriz. Por ello, es necesario desarrollar nuevos procedimientos para analizar problemas concretos, que permitan obtener datos fidedignos con un tratamiento de muestra mínimo, ya que de lo contrario se perderían algunas de las potenciales ventajas del inmunoensayo.

De esta forma, los kits pueden ser usados para "screening" cuando son aplicados a extractos obtenidos por métodos validados, o cuando se combinan con procesos rápidos de extracción desarrollados especialmente para ellos.

Esta metodología discrimina entre un gran número de muestras, de manera que el análisis confirmatorio por técnicas instrumentales se haría únicamente de aquellas muestras de alimentos que resultaran positivas en el "screening" previo. Algunas aplicaciones recientes en alimentos se muestran en la Tabla 2. ■

Tabla 1. Características de algunos kits comerciales para plaguicidas

Compound	Matrix	LOD(ppb)*	Format**
Acetanilide	Water	0.03	Q
Acetochlor	Water	0.04	Q
Alachlor	Water	1.0-0.1 / 0.05	S/M, P, Q
Aldicarb	Water	0.25 / 1 / 2	M/P/S
Atrazine	Water	0.5 / 0.5	Q/M
Atrazine (HS)	Water	15 ppt	M
Bioresmethrin	Cereals	0.08 ppm	P
Carbaryl	Water	0.25	M
Carbendazim/MCB	Water and Juices	0.1 / 0.2	P/S
Carbendazim/Benomyl	Water	0.1	M
Carbofuran	Water	0.06 / 0.1	M/S
Captan	Water	10	M
Chlordane	Soils	14	S
Chlorothalonil	Water	0.07	M
Chlorpyrifos	Water	0.05 / 0.1	P/M
Metil-Chlorpyrifos	Cereals	0.01 / 10	P/S
Chlorsulfuron	Water	0.04	P
Cyanazine	Water	0.04 / 0.14	M/P
Cyclodiene	Water and derives	2	S, P
Cyclodiene	Water	0.06 (as dieldrin)	M
2,4-D	Water and derives	3	S
2,4-D	Soils	0.5	S
2,4-D	Water	0.7 / 1.6 / .3	M/Q/P
DDT	Soils	0.2-1.0-10 ppm	S
Diazinon	Water	0.022	S
Endosulfan	Water	0.4	Q
Fenitrothion	Cereals	25 / 0.1-0.5-1.5 ppm	P/S
Hexacinone	Water	0.95	Q
Imazapyr	Water	0.15	P
Isoproturon	Water	0.02	Q
Lindane	Soils	40 ppm	S
Metalaxyl	Water	0.24	P
Methomyl	Water	0.45	M
Methoprene	Tobacco	3-8 ppm / 1-10 ppm	S/P
Metolachlor	Water	0.07	P,Q
Metribuzin	Water	0.04	M
Metil-Metsulfuron	Water	20 ppt	Q
Molinate	Water	4	Q
Paraquat	Water	0.02 (in buffered extract)	M
PCP	Soils and Water	Election of users	S
Pirimphos	Cereals	0.3 ppm	S
Metil-Pirimphos	Cereals	50	S
Procymidone	Water	0.8 (in buffered extract)	M
Procymidone	Wines	6	S
Silvex	Water	1.4	M
Silvex	Soils	0.05-0.25-1.5 ppm	S
Thiabendazole	Water	0.25	P
Toxaphene	Soils	0.5-2-10 ppm	S
Triasulfuron	Water	0.05	Q
Triazine	Water and derives	0.03 / 0.1-1 / 0.1-0.25-2	Q/S/P
Triazine (HS)	Water and derives	0.01-0.05-0.1	P
Triclopyr	Water	0.03	M
Trichloropyridinol	Water	0.25	M
Urea Herbicides	Water	0.05	P

* LOD in ppb (except when indicated). LOD in M format is referred in water, and it is applicable to other matrices (environmental and foods) as recommended by the manufacturer.

** S: Tube-Semiquantitative (20 tubes), Q: Tube-Quantitative (40 tubes), P: Plate 96 wells (quantitative), M: Magnetic particles (quantitative).

Tabla 2. Recientes aplicaciones de kits de inmunoensayo para plaguicidas en alimentos

ANALYTE	MATRIX	SAMPLE TREATMENT	F	MANUFACTURE R	LOD	DR	R (%)	CV (%)	REFERENCE
Procymidone	Pepper	Extraction with Na ₂ SO ₄ , ethylacetate, evaporation, reconstitution in petroleum ether and SPE	Tube	Millipore	0.6µg/Kg	5-80µg/l	70.2-102.9	<18	Fernandez-Alba et al., 1995
Chlorpyrifos-Metyl	Grain	Extraction with methanol, and concentration to 10 ml	Plate	Millipore		0.01-2 mg/l			Mathews et al., 1995
Pirimphos-Methyl	Grain	Extraction with methanol, and concentration to 10 ml	Plate	Millipore		0.5-2 mg/l	>100		Mathews et al., 1995
Fenitroton	Grain	Extraction with methanol, and concentration to 10 ml	Plate	Millipore		0.3-3 mg/l			Mathews et al., 1995
Benomil (MCB/TBZ)	Fruit, Vegetables	Extraction with methanol/water (1:10)	Plate	Millipore	0.02mg/Kg				Williams et al., 1996
2,4-D	Fruit, Vegetables	Extraction with methanol/water (1:10)	Plate	Millipore	0.2mg/Kg				Williams et al., 1996
PCP	Milk	No treatment	Tube	Millipore					Williams et al., 1996
Triazines	Milk	No treatment	Plate	Millipore					Williams et al., 1996
Alachlor	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			108		Lopez Avila et al., 1996
Aldicarb	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			86.5		Lopez Avila et al., 1996
Atrazine	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			74.6		Lopez Avila et al., 1996
Carbaryl	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			68.5		Lopez Avila et al., 1996
Carbendazim	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			Poorly		Lopez Avila et al., 1996
Carbofuran	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			79.5		Lopez Avila et al., 1996
Chlorpyrifos	Baby foods	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			100		Lopez Avila et al., 1996
Cyanazine	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			30.4		Lopez Avila et al., 1996
2,4-D	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			No R		Lopez Avila et al., 1996
Metolachlor	Food	SFE, acetonitrile as matrix modifier	MP	Ohmicron			72.6		Lopez Avila et al., 1996
Benomyl	Fruit, Vegetables	Simple acetone extraction and Food Prep Kit	MP	Ohmicron	0.38ppb	0.062-1.2ppm	≅ 100	<12	Lavin et al., 1996
Dieldrin	Meat	SFE and solubilization with 2ml of 0.01% tween 20 in water	Tube	Immuno Systems					King and Nam, 1996
Alachlor	Meat	Dynamic SFE, with SPE clean up and acetonitrile/hexane partitioning	MP	Ohmicron	1ppb	1-14ppb	100		King and Nam, 1996
Carbofuran	Meat	Dynamic SFE, with SPE clean up and acetonitrile/hexane partitioning	MP	Ohmicron	3ppb	1-14ppb	100		King and Nam, 1996
Atrazine	Meat	Dynamic SFE, with SPE clean up and acetonitrile/hexane partitioning	MP	Ohmicron	1ppb	1-14ppb	100		King and Nam, 1996
Benomyl	Meat	Dynamic SFE, with SPE clean up and acetonitrile/hexane partitioning	MP	Ohmicron	5ppb	1-14ppb	100		King and Nam, 1996
2,4-D	Meat	Dynamic SFE, with SPE clean up and acetonitrile/hexane partitioning	MP	Ohmicron	14ppb		140		King and Nam, 1996
Chlorpyrifos-Methyl	Grain	Add rubbing alcohol (70% isopropyl alcohol) and shaking for two minutes	Tube	Millipore		0.5-10ppb	97.8-104		Skoczinski et al., 1996
2,4-D	Fruit, Vegetables	Extraction with acetonitrile and diluting with aqueous buffer	MP	Ohmicron	≥ 10ppb				Richman et al., 1996
Diazinon	Fruit, Vegetables	Extraction with methanol and SPE clean up	Plate	Strategic Diagnostics Inc	0.5ppb	30-500ppt	87	<15	Fan and Bushway, 1997
Procymidone	Wines	Sample dilution	MP	Ohmicron		2-100ppb	109	≅ 15	Urruty et al., 1997

F - Format; DR - dynamic range; R - recovery; CV - coefficient of variation; MP - magnetic particles; SPE - solid-phase extraction; SFE - supercritical fluid extraction.

Linde

Perfecta sincronización gracias a una avanzada tecnología

EL TRABAJO EN EQUIPO DE ABELLÓ LINDE LE CONVERTIRÁ EN LÍDER DE SU SECTOR:



Para progresar con mayor rapidez, apueste por un equipo de confianza. Las metas comunes son más fáciles de alcanzar, si el asesoramiento, el rendimiento productivo y el servicio se sincronizan de forma flexible. Desde un principio le preparamos el camino hacia el éxito. La experiencia de nuestros equipos especializados nos permite elaborar soluciones completas, eficaces y económicas.

Soluciones como las que le ofrecemos para que **su empresa sea líder de su sector**. En Abelló Linde compartimos sus inquietudes, nos anticipamos a sus necesidades. Gracias a nuestra avanzada tecnología estamos preparados para ofrecerle los servicios, productos y aplicaciones donde la intervención de los gases optimiza el proceso productivo en cualquier sector de actividad: Metalurgia, Química, Tecnología Ambiental, Medicina, Alimentación, Electrónica,...

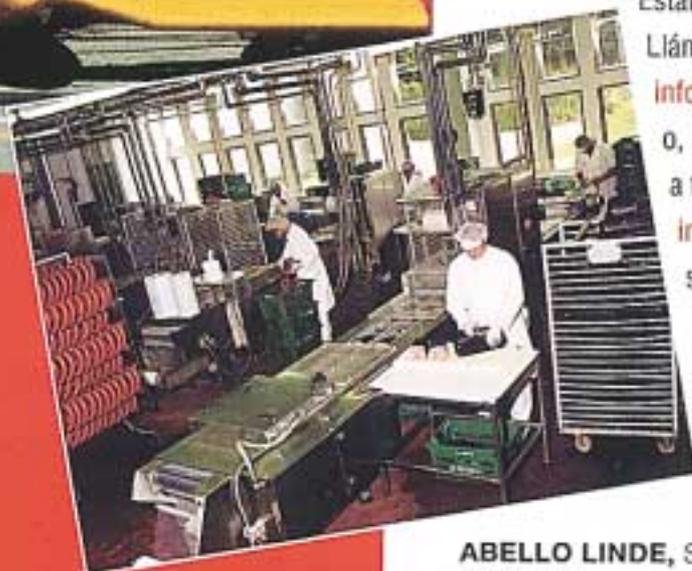
Estamos muy cerca de usted.

Llámenos a nuestro **teléfono de información 93 476 74 08**

o, si prefiere, contacte a través de nuestro **e-mail**

info@abellolinde.com. Infórmese

sin compromiso de cómo en Abelló Linde podemos convertirle en líder de su sector.



ABELLO LINDE, S.A. - Gases Técnicos
Bailén, 105
08009 BARCELONA
Tel. 93 476 74 00
Fax 93 207 57 64
<http://www.abello-linde-sa.es>

Gases de Abelló Linde. Para que usted salga ganando.

A. Barba Navarro. Grupo de Investigación Química y Acción de Plaguicidas. Universidad de Murcia.

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ZUMOS DE ORIGEN VEGETAL. INFLUENCIA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN EN SU DESAPARICIÓN

La tercera fase del trabajo realizado por el Grupo de investigación Química y acción de plaguicidas, junto con el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación y la anterior firma comercial Novartis Agro, en el proyecto subvencionado por la Fundación Séneca de la Región de Murcia dirigido a conocer la evolución de los residuos de plaguicidas en elaborados de origen vegetal y la influencia del proceso de fabricación en su desaparición, se ha centrado en el estudio de la evolución de los plaguicidas más utilizados en los cultivos de limón, tomate y uva, cuando su producción se dedica a la obtención de zumo.

En el Esquema 1, se representa gráficamente el desarrollo del proyecto a lo largo de sus tres años de duración.

Como en las fases anteriores, cuyos resúmenes se publicaron en esta revista, de cada uno de los plaguicidas ensayados, se han realizado dos tratamientos totalmente diferentes en cada cultivo. Uno, recogiendo la cosecha transcurrido el correspondiente plazo de seguridad y aprovechando esta experiencia para estudiar las curvas de persistencia de los plaguicidas, tomando muestras en el tiempo desde su aplicación. Otro, aplicando el producto fitosanitario horas antes de la recolección para situar la cosecha en las condiciones más desfavorables. Los niveles residuales se han comparado siempre con los límites máximos establecidos en nuestra legislación para las frutas estudiadas, al no existir estos valores en los productos elaborados.

En ambos casos los frutos se sometieron a los procesos de elaboración de zumos habituales en la industria, realizándose éstos en la planta piloto del Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias de Molina de Segura (Murcia) con la inestimable colaboración de todo su personal.

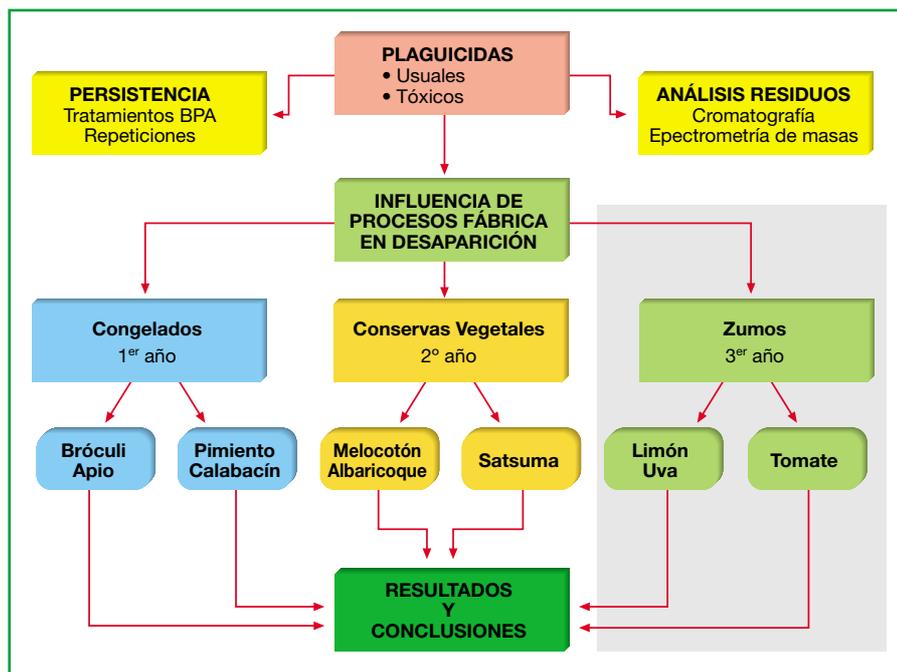


Los productos fitosanitarios estudiados, sus dosis de aplicación y plazos de seguridad se exponen en la Tabla I.

Todas las determinaciones de residuos se han realizado según la norma EN-45001, que se encuentra en proceso de sustitución por la UNE-EN ISO/IEC 17025, elaborándose por tanto los correspondientes estudios de linealidad de respuesta, con cálculo de límites de detección y de cuantificación; precisión, comprobándose su repetibilidad y reproducibilidad; y finalmente exactitud, comprobándose la re-

cuperación de los plaguicidas estudiados en los procesos de extracción y determinación de sus residuos.

En todos los casos se han empleado micrométodos de extracción on line, que utilizan pequeñas cantidades de muestra y de disolventes de extracción, con el consiguiente ahorro económico y de contaminación por eliminación de disolventes orgánicos; excepto en el análisis del fungicida tiram (TMDT) en el que se utilizó el método Keppel (basado en la determinación colorimétrica de CS₂ liberado en la hidrólisis



Esquema I.- Desarrollo del proyecto y realización del último año.

ácida del ditiocarbamato). El análisis de los plaguicidas, se ha realizado utilizando: a) Cromatografía de gases con detectores de captura de electrones (ECD), termoiónico alcalino (NPD) y selectivo de masas (MS); trabajando con columnas capilares de baja polaridad (tipo SPB-5 y OV-17), inyección splitless y recogida de datos automatizada; b) Espectrofotometría UV-VIS.

En el caso de limón y cuando se realizan los tratamientos manteniendo buena

práctica agrícola, en ningún caso se superan los límites máximos de residuos de los plaguicidas estudiados cumplidos los correspondientes plazos de seguridad. En las condiciones más desfavorables de tratamiento (2º tratamiento el mismo día de la recolección) tan sólo metidation y tiram mantienen sus niveles residuales por debajo de los límites permitidos. En el proceso de fábrica, el calentamiento del zumo, previo a su envasado y esterilizado, hace

que los plaguicidas se encuentran por debajo de sus límites de cuantificación, excepto endosulfán que aún mantiene alrededor de un 20% de su límite máximo de residuos y tiram que en el caso de la aplicación en condiciones más desfavorables retiene todavía un 4% de su límite máximo. Finalizado el proceso de obtención del zumo al que se somete el limón, o sea después del esterilizado, se produce la desaparición de los residuos por debajo de su límite de cuantificación para todos los plaguicidas estudiados, en los dos tipos de tratamientos.

En tomate, solamente endosulfán mantiene residuos superiores a su límite máximo cuando los tratamientos se realizan bajo buena práctica agrícola, o sea guardando los plazos de seguridad. En la aplicación más desfavorable, ocurre esto mismo con endosulfán y clorpirifos. En el proceso de obtención del zumo, el escaldado del fruto ya produce la desaparición de todos los residuos por debajo de sus límites permitidos; únicamente endosulfán y en el caso de la aplicación el mismo día de la recolección, mantiene niveles residuales próximos a su límite máximo aún después del proceso de esterilización del bote.

En el caso de uva, los funguicidas fludioxinil, metalaxil y penconazol, llegan a fábrica con niveles residuales superiores a los límites máximos permitidos, en el caso de la aplicación más desfavorable. Durante el proceso de obtención del zumo, ya en el proceso de filtrado y calentado del mosto los niveles residuales de todos los plaguicidas estudiados se sitúan en valores por debajo de sus límites de cuantificación.

En resumen, tal como era de esperar, se ha comprobado que los procesos térmicos a los que se someten los zumos, provocan la práctica desaparición de los residuos de los plaguicidas estudiados, cuando su aplicación se realiza bajo condiciones de buena práctica agrícola (dosis y plazos de seguridad recomendados). Tan sólo en el caso de endosulfán, materia activa de mayor persistencia, en el zumo de tomate y cuando se aplica en el mismo momento de la recolección, mantiene sus niveles en el mismo rango del límite máximo permitido en la fruta. ■

Tabla I. Productos agrícolas y plaguicidas estudiados

Cultivo	Plaguicida	Prod. Comercial	Dosis aplicación	Plazo seguridad
Limón	Clorpirifos	Panda 48 LE	0,2%	21 días
	Endosulfán	Cekulfan 25 LE	0,3%	15 días
	Metidati6n	Ultracid 40 EC	0,15 %	21 días
	Quinalfos	Claxon 24 EC	0,15%	21 días
	Tiram	TMDT 80 WP	0,3%	15 días
Tomate	Clorpirifos	Dursban 48 EC	0,2%	21 días
	Endosulfán	Cekulfan 25 LE	0,3 %	15 días
	Metalaxi			
	+ Mancozeb	Ridomil RZ 72	0,25%	14 días
	Penconazol	Topas 10 EC	0,05%	14 días
Uva	Ciprodinil	(25%)		
	+	Switch WG	1 kg/Ha	21 días
	Fludioxinil	(37,5%)		
	Metalaxil	Ridomil 25	0,25%	28 días
	Metidati6n	Ultracid 40 E	0,15%	21 días
	Penconazol	Topas 10 EC	0,05%	21 días



AUTOREMA es hoy una empresa joven (fundada en 1987) pero con una dilatada experiencia en el sector de la industria alimentaria y metalgráfica gracias a una excelente relación calidad-precio, hemos conseguido condolidarnos como una de las empresas líderes en diseño, tecnología y fabricación de maquinaria industrial, lo cual viene avalado por la incesante demanda de las más prestigiosas firmas del sector a nivel nacional e internacional.

AUTOREMA cuenta con 1.500 m2 de instalaciones provistas de los medios más avanzados.

En la actualidad AUTOREMA se encuentra en vía de implantación del sello de calidad ISO/9001.

AUTOREMA in, nowadays, a young company but it has a large experience in relation to the food and metalgraphic industrial sector. Thanks to a excellent relationship between quality and price, we have achieved pur goal in becoming one of the leader companies for design, technology and the making of industrial machinery, as it is shown by the increasing demand from the most prestigious firms, both national and international.

- ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA DE ENVASES VACÍOS.
- SISTEMAS DE PALETIZACIÓN Y DESPALETIZACIÓN (ENVASES VACÍOS Y LLENOS).
- ENJAULADORAS Y DESENJAULADORAS DE ENVASES LLENOS.
- LAVADORAS DE CAJAS DE PLÁSTICO.
- LAVADORAS DE ENVASES (CRISTAL Y METÁLICO).
- CINTAS TRANSPORTADORAS (PARA TODO TIPO DE PRODUCTOS).
- ELEVADORES PARA FRUTAS Y HORTALIZAS.
- ESTUCHADORAS DE LATAS (PACK-3).
- PLEGADORAS ENCOLADORAS DE PAQUETES.
- ELEVADORES MAGNÉTICOS.
- PLACAS MAGNÉTICAS.
- PASTEURIZADORES CONTINUOS.
- MAQUINARIA PARA METALGRÁFICA.

Disponemos de Departamento Técnico para diseñar o resolver todo tipo de problemas en el sector de la fabricación de maquinaria industrial, adaptando nuestros fabricados a sus necesidades reales.



AUTOREMA, S.L.
CONSTRUCCIONES MECANICAS

Pol. Ind. Lorquí, C/ B-2 Esquina B-7 • 30564 LORQUI (Murcia) • Telf. 968 687 523 • Fax 968 687 565
E-mail: rmoreno@autorema.com (Dpto. Técnico-Comercial)



Entrevista a Juan Cánovas Cuenca. Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura.

“LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA PRETENDE SER UNA UNIVERSIDAD ABIERTA EN MATERIA DE AGUA”

Para Cánovas es fundamental destacar el esfuerzo que se está haciendo por adecuar las empresas a los vertidos a caudales públicos.



“No me parece que la pluviosidad sea un obstáculo insalvable para la industria y que la condicione hasta el punto de fomentar la marcha a otras comunidades”.

De igual modo, señala Cánovas “todos estamos convocados hacia el respeto al agua”. Con el buen funcionamiento de las actividades industriales en este apartado, y una buena concienciación en la enseñanza, el papel estará cumplido.

P. Siendo el agua una de las materias primas más utilizada en la industria agroalimentaria, ¿cómo contempla el Plan Hidrológico Nacional su abastecimiento?

R. El Plan Hidrológico Nacional no contempla en sí el abastecimiento de agua para la industria agroalimentaria, sino que remite a su vez al Plan Hidrológico de Cuenca. En él están contempladas las demandas de agua por parte de las industrias y así queda finalmente detallado.

P. ¿Tendrán las industrias aseguradas la calidad del agua dentro del Plan Hidrológico?

R. Será así en el caso de que se cumplan las previsiones estipuladas. En ese caso, el efecto sin duda será positivo. La calidad del agua para el uso industrial estará asegurado. En el caso de las industrias dedicadas a la conserva, por ejemplo, la calidad del agua será más que suficiente, aunque no sucederá lo mismo para otras empresas con tareas específicas, esto es, las de la industria del micro procesado en último término tendrán que tratar las aguas para su uso industrial, pero ya estamos hablando de un caso muy concreto y no en términos generales.

P. Las industrias utilizan el agua para distintos usos como calderas de grandes producciones, circuitos de refrigeración, transporte de productos, limpieza de instalaciones, líquidos de gobierno, etc. ¿Se tendrá en cuenta no sólo el volumen sino la calidad de las aguas que muchos de estos procesos requieren?

R. Lógicamente así debe ser. Pero yo creo que son los usuarios quienes deben establecerlo según su criterio. Nosotros debemos velar por el abastecimiento de agua con una calidad estándar sobre esa media nacional y ya después contemplar casos diferenciados.

P. ¿Tienen las distintas cuencas de España las mismas exigencias respecto a vertidos?

R. Eso es, en este apartado funcionan todas las cuencas por igual, sí. Todas estas medidas de control se reflejan en un plan estatal al respecto. Donde sí se encuentran matizaciones entre las diferentes cuencas de España es a la hora de abordar el tema de las aguas que van a los alcantarillados. Aquí se aprecian diferencias notables según las diferentes comunidades autónomas, que mediante ordenanzas disponen del derecho de vertidos. En ese caso puntual son ellas quienes tienen las competencias. Por lo demás, las cuencas funcionan bajo el mismo patrón.

P. La baja pluviometría de regiones como la de Murcia ¿puede crear desventajas competitivas frente a otras comunidades, tanto en abastecimiento como en vertidos, provocando incluso la fuga de empresas a otras comunidades?

R. Este, bajo mi entender, es un problema complejo y delicado. Una pluviometría baja significa irremediablemente la falta de agua y esta situación parece clara en Murcia. Ahora bien, esta baja pluviometría por sí sola no determina la fuga de empresas de nuestra comunidad. Aquí ya entramos en el terreno propio de la política comercial de cada una de esas empresas en cuestión, que han de valorar si su presencia en Murcia es necesaria o por el contrario encontrarán en otros lugares con mayor pluviometría mejores condiciones para su implantación.

Lo que sí hay que señalar es que el territorio murciano es bueno para la implantación de empresas. A mí no me parece que por ahora la pluviosidad sea un obstáculo insalvable para la industria y que la condicione hasta el punto de fomentar la marcha a otras comunidades. Murcia reúne condiciones climáticas y medioambientales excepcionales para la implantación de las mismas.

P. ¿Cree posible que comunidades como la de Murcia puedan disponer de un régimen especial para abastecimiento de agua en la industria agroalimentaria?

R. Todo es posible. Aunque lo cierto es que no existe una previsión determinada a día de hoy. Esto se debe principalmente a que la demanda industrial no es uniforme, esto es, nos estamos moviendo en parámetros de calidad y sus criterios, donde la disparidad es enorme. De cualquier forma es una materia compleja que habrá que abordar desde el punto de vista del usuario final. Pero ya digo que se puede contemplar en un futuro.

R. El precio y la escasez de agua para la industria obliga muchas veces a recurrir a las muy explotadas aguas subterráneas de peor calidad para el abastecimiento. ¿Contempla el Plan Hidrológico Nacional soluciones a estos problemas?

R. Hay que tener en cuenta que estamos hablando de que el 40% del agua contemplada por el Plan Hidrológico nacional va destinada a abastecimientos, tanto si hablamos del terreno urbano como por lo que respecta a la industria. Se trata de aguas sin sustitución, sino habrá que seguir consumiendo las subterráneas, pero en cualquier caso lo que está claro es que hay que ajustarse a la demanda, y eso el Plan Hidrológico lo contempla. La cuenca recibirá 32 hectómetros cúbicos al año y eso no debe entrañar mayores problemas, pues se ha valorado previamente la demanda.

R. Dada la trascendencia del agua en comunidades como esta, ¿no cree que se debería establecer en el sistema educativo una formación específica sobre la influencia del agua en diversos aspectos como social, económico, ambiental, etc.?

R. Yo abogaría por una difusión en la enseñanza, sí, pero como una materia interdisciplinar, puesto que las tecnologías cambian constantemente como se puede ver claramente en el ejemplo de la desalación. Sobre todo enfocaría este aspecto desde la óptica del derecho interno español y europeo. Esta concienciación en la enseñanza ha de realizarse desde la adaptación medioambiental, ya que hay que tener presente que no existe sustituto del agua. Echo de menos una entidad volcada con el tema del agua.

Por otra parte, lo que me gustaría matizar es que digo materias y no asignaturas, haciendo hincapié en el derecho español y europeo, unido a procesos de abastecimiento, desalación y otros varios. Sobre todo tratar el punto de vista del fundamento teórico. Ahora mismo se me ocurre su aplicación en la ingeniería de calderas, por ejemplo. Pero, eso sí, quiero dejar claro que dejo este tema para la autoridad académica competente a la hora de su aplicación, siendo la Confederación Hidrográfica del Segura una universidad abierta en materia de agua.

“Abogaría por una difusión en la enseñanza, sí, pero como una materia interdisciplinar”.

P. ¿No cree que hay cierta contradicción cuando se aconseja la implantación de sistemas de recirculación de aguas con la contaminación que estos sistemas pueden provocar?

R. Eso depende del sistema de recirculación aplicado. Lo que hay que lograr en este caso es un equilibrio entre el consumo de las aguas y la carga contaminante. Tras analizar la depuración en las industrias se ve que los índices son los mismos. Da igual que con más hectómetros haya el 60% de contaminante, que con menos agua haya un 10%, lo que hay que retirar es lo mismo. Ya digo, debe primar la economía del agua junto a los vertidos en condiciones a caudales. Por lo que no veo entonces contradicción.

P. ¿Cómo puede la administración incentivar las inversiones en ahorro de agua y mejoras de los efluentes de las empresas agroalimentarias?

R. Aquí no es competente, tan sólo en materia de vertidos. Lo que se ha de pensar en este caso es que el Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas mantengan el seguimiento de los programas que ya se están ejecutando, y donde se contempla un 50% de valor añadido para las mismas. ■

Auxiliar Conservera celebra este año su 40 aniversario

EXPERTOS EN HACER DEL ENVASE DE ALIMENTACIÓN UN PRODUCTO DE CONFIANZA

Las principales firmas no dudan en confiar en la empresa de Molina de Segura, así Carbonell, Nestlé o La Española solicitan envases a Auxiliar Conservera que poco a poco ha sabido labrarse un futuro. El principal objetivo para ellos consiste en asentar el mercado que tienen actualmente, a la vez que potenciar su tecnología donde se contempla la realización de un almacén inteligente con presencia de robots para la preparación de la carga.

El envase de alimentación es su especialidad. Tiene toda una gama precisa donde se trata conserva, pescado, aceite por poner ejemplos de su variedad, especializada eso sí, en el envasado en tres piezas. Pero si destaca en algo especialmente Auxiliar Conservera es en el envasado de aceite comestible.

La empresa de Molina de Segura celebra este año su cuarenta aniversario y con

ello hace balance de su existencia. Así allá por los años 60 y 70, se arrancó con un taller manual que se dedicaba al tratamiento automatizado de la hojalata. Los 80 en esta empresa se caracterizaron por la implantación de la soldadura eléctrica y las ventajas de ésta sobre la de plomo y estaño. Llegaron los 90 y con ellos la fácil apertura haciendo posible un envase competitivo en los mercados más exigentes pu-

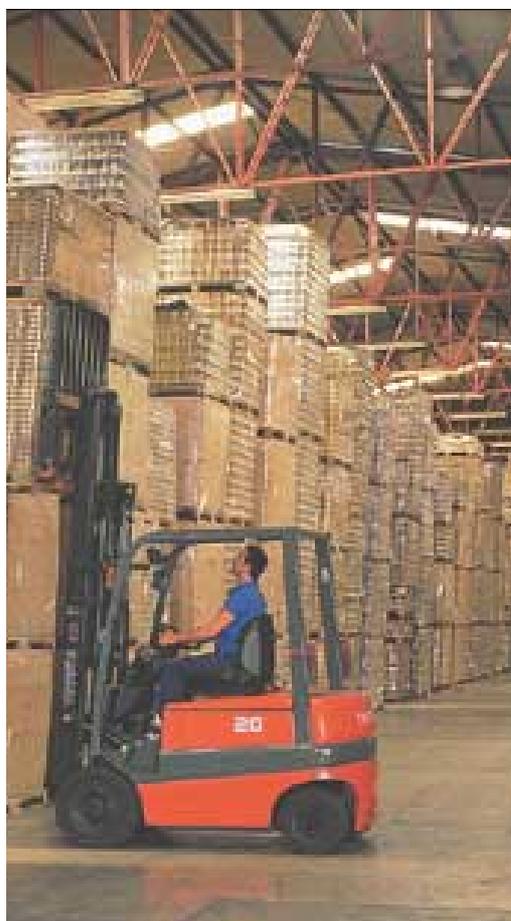
diendo llegar en esta década a una reducción del peso del envase en un 20%. Actualmente potenciar la tecnología y consolidar su posición parecen los objetivos principales.

Con un organigrama empresarial que abarca los departamentos de producción, comercial, administración, control de calidad y de diseño, se estructura en una sede principal, que es la de Molina de Segura,



y otra complementaria en Sevilla. También cuenta con un centro de servicios en Murcia para la primera manipulación de hojalata, para su corte y barnizado. Para ello cuenta con un potencial humano de unos doscientos trabajadores si se suman las sedes de Molina y Sevilla, y unos 40 trabajadores más al sumar los destinados en la empresa de servicio de Murcia.

José Manuel Meca, de Auxiliar Conservera, es consciente de que la importancia de su empresa radica en la seriedad para satisfacer las necesidades de sus clientes. En un duro marco de competencia, el bajo índice de reclamaciones recibidas hace del departamento de calidad de Auxiliar Conservera uno de sus mejores exponentes, ganando crédito entre los envasadores potenciales. *«Por ejemplo en el mundo del aceite hemos hecho mejoras interesantes en el envase, en su conformación y garantía de cierre. Antes no parecían las pérdidas tan importantes en el envase de aceite, pero nosotros lo hemos conseguido. La hermeticidad del envase está garantizada»*, señala Meca.





Ante los grandes problemas del sector como la falta de calidad en el servicio y en los plazos de entrega, la empresa de Molina propone seriedad además de la calidad e innovación de sus productos. Para ello han lanzado al mercado latas de tres piezas para bebidas con pared rígida y envasado a 96° de forma aséptica y tres años de caducidad, como es el caso del conocido gazpacho Ozú. Otros aspectos de la innovación decidida de sus productos son el especial seguimiento a la protección frente a la corrosión, los nuevos materiales y mejorar los puntos críticos de la fácil apertura para mejorar el corte previamente establecido en el envase.

Los principales clientes

Un aspecto a tener en cuenta es el potencial del agresivo departamento comercial de Auxiliar Conservera. Ellos son los encargados de buscar trabajo tanto en el panorama nacional como internacional y además en todos los sectores. Sus clientes están repartidos en un 85% nacionales y un 15% extranjeros. Dentro de sus exportaciones, los principales clientes son Francia, Alemania, Italia y Portugal, eso dentro del continente europeo, y fuera de él, Oriente Medio, el norte de África y América del Sur. El claro contraste entre los clientes nacionales y los menos extranjeros es, según José Manuel Meca, «debido a que el transporte sube mucho el precio final».

El mayor campo de acción para Auxiliar Conservera es el sector de la aceitu-

na. Siempre fabricando para sus clientes envases de metal, trabajan con La Española y Agrosevilla, así como con la casa Carbonell.

Por lo que respecta al medio ambiente Auxiliar Conservera siempre ha ido por delante de la legislación. «Realmente somos una empresa con poco impacto ambiental. Nuestro residuo es la chapa sobrante, a la que damos una valor en la siderurgia. Preferimos adquirir instalaciones con incineradoras», destaca Meca. Por lo que respecta al barniz y los posibles disolventes que pudieran contaminar, la empresa de Molina también está preparada y adaptada a las normativas de la Comunidad Autónoma. Ya inmersos desde hace tiempo en la normativa ISO.9.000, ya están preparados para acometer la 14.000 en plazo de un año.

Un almacén inteligente

Respecto a las nuevas tecnologías y su adaptación, José Manuel Meca dice que la maquinaria en este mercado es poca y

aunque su empresa cuenta con nutrida información sobre nuevas inversiones, sobre todo se trata la puesta a punto de la maquinaria obsoleta, siempre buscando la mayor productividad por un lado pero sin perder la calidad por el otro. «Sobre todo eficacia». Por ejemplo ahora la empresa está tratando la posibilidad de hacer un almacén inteligente para luchar contra lo obsoleto.

Se trataría de poder saber cuál es la situación de un pedido del cliente, ver cómo está el litografiado, es decir, ver todo este proceso de fabricación en tiempo real, y que con una clave de acceso el cliente pueda acceder a su orden de pedido y a las existencias. Se implantará en la sede de Molina y en la de Sevilla y en este proceso intervendrán robots.

Por último, para José Manuel Meca lo más importante de su empresa radica en que «no somos los más grandes, pero sí tenemos la calidad de una empresa grande. El objetivo es seguir creciendo pero cerca del cliente». ■





TECNOLOGIA INDUSTRIAL GARCIA, S.L.

SUMINISTROS INDUSTRIALES

Ctra. de Madrid, Km. 337 - P.I. El Tapiado
Apto.-350
30500 MOLINA DE SEGURA (MURCIA)

Telfs.: (968) 611739
640948
Fax: (968) 640948

LA SOLUCION COMPLETA A SU INDUSTRIA DISTRIBUCIONES OFICIALES



COMPRESORES DE TORNILLO

KAESER
COMPRESORES

Para cualquier necesidad
la mejor solución:
...fiable, mantenimiento
fácil protegiendo el medio
ambiente



CILINDROS EN ACERO INOXIDABLE

 **NORGREN**

Todo en neumática e
hidráulica



GRUPO BOMBAS INTRA-ALIMENTARIAS

TECNICAPOMPE
Fili Zanin s.r.l.

MINICANAL

CAINOX

La más amplia gama de
productos para
canalizaciones en acero
inoxidable



ACCESORIOS Y VALVULERIA

 **F.lli TASSAUNI s.p.a.**



E-mail: tecnologia.i.g.@ctv.es
<http://www.tecnoindgarcia.com>

EL QUIJERO, S.L.: SIMPLEMENTE PIMIENTO A LA CARTA

Bajo la premisa de poder servir sus productos en cualquiera de sus vertientes hasta conseguir un pimiento al gusto del cliente, El Quijero confía en el éxito de la relación entre calidad y precio, siendo un claro ejemplo del “boca a boca” que ha extendido su desarrollo comercial a países como Argentina, EEUU, Australia, etc.





Con una calidad fuera de toda duda y, todavía, apartados de las grandes superficies, confían en el poder de su plantilla joven para terminar de asentarse en el mercado como lo que quieren ser, es decir, fabricantes de pimiento.

Nacida en 1966 de la mano de D. Antonio Villa Asensio, no fue hasta treinta años después cuando El Quijero, anteriormente también conocida como "Pipo", sufrió una importante transformación con distinta razón social y gerencia, con la meta de superar la crisis general en que se veía inmerso el sector de la conserva. Desde entonces, y perfilando su cometido hacia la exclusiva fabricación de pimiento, El Quijero, bajo la dirección de Blas Villa no ha conocido más que éxitos en sus propósitos.

Para José Antonio Villa, director adjunto de El Quijero, "fabricando para nuestra propia marca y para otras con una inmejorable relación entre la calidad que ofrecemos y el precio, hemos conseguido tener un mercado seguro y estable".

Con una empresa perfectamente estructurada en departamentos de gestión, comercial, producción, calidad y medio ambiente, así como el de seguridad e higiene en el trabajo, El Quijero destaca principalmente por la calidad de sus productos. La responsabilidad de ello recae especial-

mente en el departamento de calidad donde D^ª. María Jesús Culebras Díez como jefa de departamento y Martín Hernández, se encargan de los controles pertinentes y del diseño de nuevos productos. En resúmenes cuentas ellos se encargan de adecuarse a las exigencias del cliente y terminar satisfaciéndolo con un pimiento a la carta. "Hay clientes que piden pimiento en dados para empanadillas, en tiras de un grosor específico para su utilización en pizzas o, por ejemplo, condimentados con más o menos ajo o aceite. Hay que hacerlo en multitud de variedades para agradar al cliente", señala José Antonio Villa.

La relación entre la empresa El Quijero y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC) es fructífera. Muestra de ello es la colaboración inestimable de la facultativa D^ª. María Ángeles Hernández Cutillas en control de procesos establecidos y el desarrollo de nuevos productos, así como la de los Laboratorios del CTC. La comunicación entre ambos es permanente, diaria.

Pimientos de "boca en boca"

Respecto a la política comercial de El Quijero hay que señalar que la principal premisa es captar al cliente pero no a través de la publicidad, sino del "boca a bo-





ca”, esto es, que se sepa que en Murcia hay una empresa que se dedica a fabricar pimiento en todas sus variedades y además tiene un equilibrio ideal entre la calidad de sus productos y el precio.

“De esta manera tuvimos contacto con un cliente en Argentina y ahora tenemos varios allí”, matiza el director adjunto de la empresa.

Bajo el principio que desde esta empresa se ofrece a los clientes la conserva de pimiento con especificaciones bajo demanda, el eco ha llegado a países como Francia e Italia, principales clientes de la empresa murciana a la hora de la exportación. Grecia y Turquía también conocen El Quijero, así como Cuba, Puerto Rico y los ya citados EEUU y Australia. Junto a Argentina, todos estos países se inclinan dentro de la variedad que se ofrece, por un pimiento pelado o asado como principal especialidad.

Para El Quijero, el crecimiento hasta ahora ha sido constante y su presencia en los mercados extranjeros ha sido progresiva, a pesar de las dificultades por que ha pasado la paridad de la peseta con respecto al dólar. Para el año 2001 se esperan aumentos en la exportación motivados por el asentamiento definitivo en los mercados.

El apartado de medio ambiente es para esta empresa sumamente importante, y siempre han querido hacer gala de ello. Firmaron el Convenio de Adecuación Ambiental de la Agrupación de Conserveros con la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, quedando de esta

manera dentro de las exigencias pertinentes dispuestas por la Comunidad Autónoma de Murcia. Cuenta con la colaboración de una ECA, Foro 21, quien aporta las soluciones técnicas a los problemas ambientales.

El aspecto de la salud laboral se cuida desde la Mutua pertinente y el Servicio de Prevención Mancomunado de la Agrupación de Conserveros (SPM).

Respecto a las nuevas tecnologías de producción, El Quijero cuenta con un buen diseño de equipos que siempre procura es-

tar dotado de tecnología punta, apoyándose en esta tarea en talleres especializados y en el CTC. Aunque *el verdadero potencial de esta empresa radica en los recursos humanos, donde 60 personas hacen realidad el proyecto día a día*, siempre bajo el estandarte de creer en lo que hacen y el claro objetivo de asentarse definitivamente en el mercado.

Desde las campañas de recogida de pimiento realizadas durante todo el año principalmente en Almería, Toledo y Ciudad Real y también la campaña del Campo de Cartagena, ya se tiene prevista concienzudamente la cadena perfectamente engrasada por donde va a pasar este producto. Y es que desde que se pone a trabajar el agricultor hasta que el pimiento llega al comprador ya está todo perfectamente definido. *“Yo destacaría de la empresa que están muy diferenciados los diferentes escalafones. La colaboración entre todos ellos hace posible el buen funcionamiento. Nos preocupa también la correcta formación de los jóvenes que entran a formar parte de El Quijero y, sobre todo, me gustaría destacar la unión entre todo el personal de la empresa y las empresas colaboradoras”.* ■



Valdivia M, Blanca R, Ruiz-López M^a D. Dpto. de Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada.

DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC)

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria ha experimentado una gran expansión, fruto de la unidad de mercado, en el cual nos encontramos encuadrados. Aparece un mercado con multiplicidad de productos y competitividad cada día más arraigada. El consumidor, consciente cada vez más de la importancia que para su salud tiene una alimentación sana, se hace más exigente, reclamando productos de calidad.

Es por ello, que la industria alimentaria debe cuidar de forma primordial la higiene, con objeto de conseguir alimentos inocuos y de buena calidad. Las prácticas higiénicas deben ser eficaces, en todas las etapas de la cadena alimenticia, desde la producción al consumo, con la finalidad de evitar errores que puedan ser causa de enfermedades transmitidas por los propios alimentos, o producir alteraciones que disminuyan su vida útil y calidad organoléptica.

El consumidor, consciente de la importancia que para su salud tiene una alimentación sana, se hace más exigente, reclamando productos de calidad.

Los sistemas de control de calidad de los productos alimenticios utilizados, tales como la inspección y análisis de productos finales, analizaban el producto acabado. Dichos sistemas de trabajo no presentaban demasiadas garantías, con lo cual se pensó la posibilidad de efectuar cambios en lo que se refiere a la higiene y control de los alimentos.

Para ello, se vio necesario la implantación de algún otro sistema que controlase el conjunto de procesos que intervienen en la elaboración del producto alimenticio. Tal



proceso de elección fue el denominado inicialmente "Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos" (ARICPC) el cual aconseja establecer las medidas preventivas convenientes en todos y cada uno de los eslabones de la cadena alimenticia.

HISTORIA DE LA APARICIÓN DEL SISTEMA ARICPC

El Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC); en inglés *Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)*, comenzó a desarrollarse en los Estados Unidos por la *National Aeronautic and Space Administration (NASA)* y los laboratorios *Natick*. La idea no era del todo nueva, ya que algunos autores europeos ya la habían aconsejado, aunque su desarrollo no estaba en funcionamiento, como comenta *Wilson* (1973): "En mi opinión... resulta más importante establecer un código estricto para el tratamiento de los alimentos y comprobar que se cumple adecuadamente, más que depender del muestreo bacteriológico del producto final"...

Por otro lado los profesores *Ingram* y *Mossell* promovieron el estudio de la ecología microbiana de los alimentos, abriendo nuevos caminos para la investigación del comportamiento de las bacterias en ellos, lo que llevó a que en los años 60, los microbiólogos relacionarán el sistema ARICPC con la microbiología preventiva (*Quevedo*, 1992) [1].

En 1930, surge la microbiología de los alimentos como una disciplina de carácter científico, y a partir de aquí los responsables de Sanidad Pública advierten reiteradamente que no se debe realizar ninguna inspección "post factum" para tratar de prevenir las infecciones derivadas de los alimentos, debiendo ser sustituidas por otras estrategias de intervención más avanzadas. Pero este mensaje no se escuchó hasta la llegada de la era espacial.

Fue el *Dr. W.E. Deming* quien dio un gran avance respecto a la seguridad de los alimentos, con sus teorías sobre la calidad en la fabricación asociadas a los productos japoneses en 1950, desarrollando los sistemas de Calidad Total "*Total Quality Management*" (TQM) que enfatiza un sistema total de acercamiento para mejorar la



La NASA tenía como meta establecer el "Defecto Cero" como programa para garantizar la seguridad de los alimentos que suministraban a los astronautas.

calidad en la fabricación. (*Mortimore* y *Wallace*, 1996) [2].

Pero el gran avance fue el desarrollo del concepto ARICPC por sí mismo. Los pioneros del sistema ARICPC en los años 60 fueron la *Pillsbury Company* (*Bauman* y colaboradores), los laboratorios de investigación y desarrollo del ejército de los Estados Unidos en *Natick (Army U.S.)* y la Administración Nacional del Espacio y Aeronáutica en los Estados Unidos (*NASA*), a raíz de serles encargados el diseño y producción de los primeros alimentos utilizados en el programa espacial (*Mortimore* y *Wallace*, 1996) [2].

Este gran avance tuvo sus bases en el sistema conocido como "Análisis Modal de Fallos, Efectos y sus Causas" (*IFMEA*, del inglés *Failure Mode and Effect Analysis*), ya desarrollado por *Ishikawa* en la industria japonesa, el cual antes de establecer los

mecanismos de control, observa en cada etapa de un proceso, aquello que no funciona de manera idónea, junto con las posibles causas y efectos (*Mortimore* y *Wallace*, 1996) [2].

La NASA tenía como meta establecer el "Defecto Cero" como programa para garantizar la seguridad de los alimentos que suministraban a los astronautas. Pero se comprobó que no existía ningún estudio que reflejase el comportamiento de los alimentos y, especialmente, las partículas en gravedad cero. Para paliar este problema la *Pillsbury Company* creó alimentos de pequeño tamaño, con objeto de que el producto no se desmenuzara y produjera una contaminación atmosférica. Por otro lado, esta misma compañía descubrió que los métodos de control de calidad utilizados normalmente, no daban la suficiente garantía de salubridad (inocuidad). Es por ello, por lo que tras una extensiva evaluación, se llegó a la conclusión de que el único camino viable para la obtención con éxito de una seguridad adecuada, radica en el controlar los materiales crudos o materias primas, el proceso, medio ambiente, así como preocuparse por la formación del personal que interviene en el proceso de producción de los productos.

Esto sugirió al *Dr. Howard E. Bauman*, empleado en la compañía anteriormente citada (*Pillsbury*), la creación de un sistema

preventivo para garantizar la calidad final de los productos alimenticios, que denominó HACCP (ARICPC en español), el cual garantiza la obtención de productos con alto grado de garantía de inocuidad.

Algo más tarde bajo la influencia de Lord Hugo Plumb de Coleshill, se amplió este sistema hasta alcanzar la denominada "Longitudinally Integrated Safety Assurance" (LISA) o "Integración Longitudinal de la Salubridad de los Alimentos" en el sentido microbiológico (ILSAM), la cual fue promocionada por Mossel.

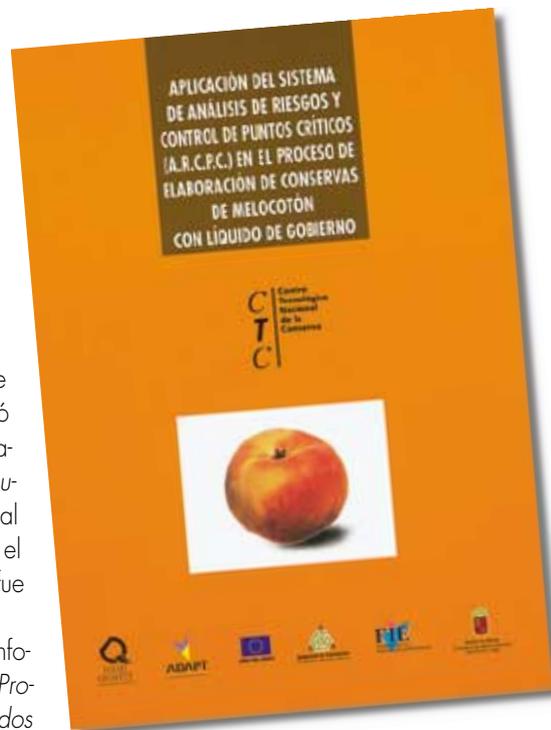
En 1971, se presenta este nuevo enfoque en la "Conferencia Nacional de Protección de los Alimentos de Estados Unidos de América", con el nombre de "HACCP", aprobándose la recomendación del uso del "Control de Puntos Críticos" para asegurar la calidad y garantía de inocuidad de los alimentos.

Ya en 1974, la Food and Drugs Administration (FDA) de Estados Unidos, aplica los principios del Sistema ARICPC en la industria de los alimentos enlatados de baja acidez que ella misma fiscaliza, (FDA Consumer, 1996) [3] empleando la regulación de las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) como guía para los inspectores.

Estos programas son iniciados en otoño de 1972 por 16 inspectores entrenados en las técnicas del sistema ARICPC. Durante 1973 se realizaron un total de 206 inspecciones por la FDA, usando el sistema ARICPC. Este se incorpora a la revisión más reciente del Código Alimentario de la FDA, el cual sirve como modelo de legislación para los Organismos de los Estados y los Territorios Federales que otorgan licencias e inspeccionan los establecimientos de venta de alimentos de Estados Unidos.

En la década de los años 70 y 80, importantes compañías de alimentación americanas adoptaron este sistema, y los informes de la "Comisión Internacional sobre Criterios Microbiológicos de los Alimentos" (ICMSF), revelaron un crecimiento internacional del conocimiento del concepto ARICPC, y su utilidad, en relación con la seguridad del alimento [1].

En 1974, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en la Conferencia Inter-Americana discutió el concepto de que el



sistema ARICPC es un método muy útil para la prevención de enfermedades alimenticias de todo el mundo. En 1976, expertos de la Comisión de la OMS de Microbiología e Higiene Alimentaria, estudian el binomio coste/beneficio en relación con estas medidas, concluyendo en 1983, el Comité de Expertos para la seguridad alimentaria de la FAO/OMS, que el sistema ARICPC es una alternativa deseable al tradicional control alimentario [1].

Para acompañar estas recomendaciones, desde 1984, la OMS, incluyendo sus oficinas en América y el Mediterráneo, en el sur y este de Asia, organiza una serie de estudios en diferentes países en desarrollo, publicando más de 14 informes como resultado de estos estudios [1].

En 1985, el "Consejo Nacional de Investigación de USA" (National Research Council, USA), establece que el sistema ARICPC sea empleado como base para el control de la seguridad de los alimentos en Estados Unidos, y en 1987, se crea el Comité Consultivo Nacional sobre Criterios Microbiológicos para los Alimentos, Servicio de Sanidad e Inspección Alimentaria de los Estados Unidos (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) (NACMCF), dependiente del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), que aumenta a 7 los 3 principios iniciales del sistema ARICPC (ANFACO, 1994) [4] aplicados en los sistemas alimentarios de los Estados Unidos. Por otro lado, en noviembre de 1989, el Comité

Nacional Asesor sobre los Criterios Microbiológicos de los Alimentos (NACMCF), elaboró un documento llamado "HACCP Principles for Food Production", donde define el sistema en relación a la producción de alimentos como medio de garantizar la seguridad de estos.

En este mismo año, fue organizada en Bruselas una conferencia de la oficina regional de la OMS para Europa "Food Safety in Europe Conference", en la cual se realizaron una serie de recomendaciones sobre el ARICPC:

Los programas ARICPC se deben considerar como un medio para la eficacia de los servicios de inspección alimentaria.

- Los programas ARICPC, deben incluirse en la legislación alimentaria nacional e internacional.
- El registro de los valores de PCC (Punto Crítico de Control) debe ser obligatorio para facilitar el desarrollo del ARICPC.
- Los servicios de inspección deben colaborar con las industrias en la identificación de los PCC.
- La autoridad reguladora no debe realizar los programas ARICPC, sino aportar los elementos básicos de los mismos (guías, manuales, cursos de formación) y revisar los programas realizados por los industriales.
- Se deberá realizar un documento general por el Codex Alimentarius con los requerimientos para programas ARICPC.

Más tarde en 1990, el Reino Unido, es recomendado por el "Committee on the Microbiological safety of Food", el cual publica la primera parte del "Informe Richmond", cuyo contenido abarca cuestiones de salud pública, tales como la incidencia de intoxicaciones alimentarias. Además incluye la recomendación de que los procesos alimentarios deberían ser diseñados de acuerdo con los principios del ARICPC.

Un año más tarde, en 1991, se publica la segunda parte del informe, en la cual se otorga una especial consideración a los riesgos microbiológicos asociados a los distintos productos, y sugiere que el ARICPC debería abarcar toda la industria alimentaria Eley y Fisher, 1994) [5].



veintena sesión de la Comisión Mixta FAO/OMS Codex Alimentarius, organizada por la OMS en Ginebra en julio de 1993, publicadas ese mismo año por el Codex Alimentarius. Las directrices fueron enviadas a todos los Estados Miembros y Miembros asociados de la FAO y de la OMS como texto orientativo, siendo competencia de cada gobierno decidir el uso que deseaba hacer de ellas. También se informó a la Comisión que en el proyecto revisado de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos

se incorporaría el sistema ARICPC. En marzo de ese mismo año la OMS en una consulta sobre el ARICPC convocada en Ginebra, desarrolla unas consideraciones destinadas al desarrollo de materiales didácticos para la industria de manufactura y tratamiento de alimentos y para las autoridades de Sanidad y Consumo del Gobierno, llamando al documento "Consideraciones de enseñanza para la aplicación del ARICPC". Sistema para el tratamiento y fabricación de alimentos", en él se hace mención del éxito de la aplicación del ARICPC, la cual se ve facilitada por una aproximación multidisciplinar y requiere al mismo tiempo la participación y colaboración de directivos y trabajadores, siendo la aplicación de este sistema compatible con la implantación de un sistema directivo de calidad, tal como las Normas de la serie ISO 9000 (Organización Internacional para la Estandarización) (Quevedo, 1992) [1].

La FDA, tomó los primeros pasos que podrían llevar a que este avance técnico para asegurar la inocuidad de los alimentos, sea la norma en Estados Unidos. En una notificación anticipada de agosto de 1994, anunció que estaba considerando regulaciones para el sistema ARICPC de muchas otras clases de víveres en Estados Unidos, lo que incluiría tanto alimentos de producción nacional como importados [3]. Propuso normas que establecerían el sistema ARICPC para la industria maris-

En este mismo año, la Comisión del Codex Alimentarius en la sesión celebrada en el mes de junio, recomienda incorporar el ARICPC a los Códigos de Prácticas del Codex. Por su parte el NACMCF un mes más tarde, crea un grupo de trabajo sobre el ARICPC, cuyo propósito principal era el de revisar el documento del Comité de 1989, comparándolo con el borrador sobre el sistema preparado de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius (NACMCF, 1992) [6]. En base a esta revisión, el NACMCF, elabora un nuevo in-

forme presentado y publicado el 20 de marzo de 1992, llamado "Sistema de Análisis de Peligros Sanitarios y Puntos Críticos de Control" en el cual se destaca el concepto de prevención, incorpora el árbol de decisiones que facilita la identificación de los PCC y da una explicación más detallada de la aplicación de los principios del ARICPC [6]. Este informe se desarrolla para ser utilizado en las industrias como guía para la implantación del sistema ARICPC. Las directrices para la aplicación del Sistema fueron adoptadas por la

TABLA 1: NACIMIENTO DEL SISTEMA ARICPC

- 1950:** Dr. W.E. Deming desarrolla los sistemas "Total Quality Management".
- 1960:** La compañía Pillsbury, laboratorios de investigación y desarrollo del ejército de los EE.UU. en Natick, y la NASA, desarrollan el sistema de ingeniería llamado FMEA.
- 1971:** Presentación global en la Conferencia Nacional sobre la protección Alimenticia (USA).
- 1975:** Los expertos de la OMS recomiendan el sistema ARICPC.
- 1980:** La OMS y la ICMSF, producen un informe sobre el ARICPC. Sus principios y definición.
- 1983:** La OMS Europea acepta el ARICPC en sus códigos.
- 1985:** El Consejo Nacional de Investigación (National Research Council, USA), recomienda el sistema ARICPC.
- 1989:** El NACMCF, aumenta a 7 los principios iniciales del protocolo del ARICPC.
- 1991:** El NACMCF establece un grupo de trabajo para revisar el documento del Comité de 1989.
- 1992:** La NACMCF da las directrices de aplicación del sistema.
- 1993:** Se adoptan las directrices de aplicación del ARICPC por la Comisión Mixta FAO/OMS Codex Alimentarius.
- 1993:** La Dirección europea sobre higiene de los productos alimenticios recomienda la utilización del ARICPC mediante la Directiva 93/43/CEE.
- 1995:** El R.D. 2207/95, sobre normas relativas a los productos alimenticios obliga a la implantación del ARICPC en España.
- 2000:** El R.D. 202/00, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos, dio un nombre nuevo a este sistema denominándolo APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos).

quera, emitiendo su disposición definitiva sobre el ARICPC para los mariscos en diciembre de 1995. A la misma vez, invita a empresas de alimentos a participar en los programas piloto de ARICPC, anunciando en mayo de 1995 la existencia de 7 compañías alimentarias que se habían unido a la agencia en un programa piloto, para examinar una extensa escala de alimentos y obtener así una información adicional. Las compañías analizaban sus procesos de fabricación y ayudaban a la FDA a determinar si el sistema del ARICPC resultaba práctico para la industria alimentaria y decidían si debía instituirse dicho sistema para otros alimentos distintos de los mariscos.

Con respecto a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), se publica en Europa la acción concertada nº7 del Programa FLAIR en 1994, [7] la cual es una guía de seguridad de los alimentos basada en la aplicación del sistema ARICPC, realizada por consumidores, científicos y profesio-

sionales de nueve países, con el deseo de mejorar la seguridad en la producción de alimentos.

En 1995, la Comisión del *Codex Alimentarius* publica "El Código de Prácticas de Higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades" donde aplica el Sistema ARICPC.

En 1996, el Ministerio de Agricultura de Canadá (*Agriculture and Agri.Foods Canada*) crea un manual para la implantación del sistema ARICPC para la seguridad de los productos agrarios, mediante el programa "Food Safety Enhancement Program" (FSEP), el cual se completa en marzo del mismo año, y crea programas de inspección. Este Programa basado en el ARICPC traslada las recomendaciones a términos prácticos enfocados a la seguridad de los alimentos.

En 1997, la FDA considera si requerir el sistema ARICPC para las frutas y zumos vegetales.

El Departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA), propone el sistema ARICPC para la industria cárnica y avícola y requiere que los grandes establecimientos pongan en marcha el sistema ARICPC en enero de 1998 y para las pequeñas industrias en 1999.

En el año 2000, este conocido sistema de autocontrol ARICPC, pasó a denominarse APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos).

Su introducción en España es más reciente, pero ya desde 1991, la Administración ha establecido grupos de trabajo, en los cuales participan los representantes de las asociaciones de las distintas industrias de alimentos, tales como la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB) y la Dirección general de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, trabajan conjuntamente en la elaboración de sistemas ARICPC por sectores, modelos que luego deberán ser aplicados a cada empresa, teniendo en



servicios globales a la empresa

marketing - inversiones - calidad - expansión

ÁREA DE CALIDAD

Aseguramiento de la Calidad; certificaciones ISO 9000, ISO 14000. Auditorías internas para el seguimiento de la Calidad y la mejora de sus circuitos. Modelo E.F.Q.M.

ÁREA DE ORGANIZACIÓN INTERNA

Reingeniería de procesos. Establecimiento de Controles Internos; aseguramiento de Circuitos. Plan de gestión anual. Auditoría Interna Económica y Financiera.

ÁREA DE INVERSIONES Y EXPANSIÓN

Planificación estratégica. Análisis de inversiones. Estudio de planes de expansión en territorio nacional; aperturas a otros mercados.

ÁREA DE SUBVENCIONES

Estudio, tramitación y seguimiento de expedientes con organismos autonómicos, estatales y europeos (O.P., Activos Fijos, Investigación y Desarrollo).

ÁREA DE MARKETING

Desarrollo de planes de Marketing. Estudios de penetración y sensibilidad.

ÁREA MEDIO-AMBIENTAL

Diagnosis. Planes de acción correctores; proyectos de adecuación. Tramitación de declaraciones administrativas y permisos. Información permanente relativo a las distintas normativas.

ÁREA DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Diagnosis. "Documento de seguridad". Soporte Jurídico.

ÁREA DE FORMACIÓN

Desarrollo de la motivación, las actitudes y el comportamiento. Formación específica en Administración; Económico-financiero; Control Presupuestario.

ÁREA JURÍDICO-MERCANTIL

Soporte jurídico para operaciones mercantiles (contratos de distribución, compras, agencias, etc.). Internacionalización de la empresa. Creación de sucursales, filiales, etc. Análisis jurídico de oportunidad de paraísos fiscales.

ÁREA ESPECÍFICA, INCORPORACIÓN DE SEGUNDAS GENERACIONES

Protocolo. Código específico para la empresa familiar. Formación de mandos. La Sucesión.



Alonso de Ojeda, 4. Edif. Lago, Entlo. • 30007 MURCIA
Telf. 968 24 57 53 • Fax 968 24 48 60
E-mail: consultores@audiest.es

cuenta sus características. Entre los modelos elaborados se encuentran:

- Aplicación del sistema ARICPC en leche tratada térmicamente, en colaboración con la Federación Nacional de Industrias Lácteas (FENIL).
- Aplicación del sistema ARICPC en helados, en colaboración con la Asociación Española de Fabricantes de Helados.
- Aplicación del sistema ARICPC en nata tratada térmicamente, en colaboración con FENIL.
- Aplicación del sistema ARICPC en productos pesqueros congelados, en colaboración con la Asociación de Industrias de Elaboración de Productos del Mar.
- Guía para el desarrollo de un programa ARICPC en una industria de derivados de harina: panificación, bollería y pastelería.
- Guía de aplicación del sistema ARICPC en la industria cárnica, en colaboración con la Asociación de Industrias de la Carne de España (AICE).

En 1994, la Federación Europea de Restauración Colectiva (FERCO) y la Federación Española de Asociaciones de Restauración Social (FEADRS), [8] con el apoyo de las Comunidades Europeas dentro del programa FORCE, recurre a un método inspirado en los principios del ARICPC para establecer una guía que define en la medida de lo posible, las normas generales y específicas de higiene y control, necesarias para la seguridad de las actividades de restauración colectiva, denominado modelo SAFE.

CONCLUSIÓN

Desde sus primeros días de desarrollo por parte de la compañía *Pillsbury*, los principios del ARICPC han sido reconocidos internacionalmente, siendo desarrollados por muchas compañías, Comités, grupos de consulta, Gobiernos y Asociaciones de Investigación Alimentaria. Dos grandes documentos han sido los que han colaborado con ese común acuerdo, los enfoques del *Codex Alimentarius* y los del NACMCF, que contienen los siete principios del sistema ARICPC.

Las normas, directrices y recomendaciones del *Codex Alimentarius*, han sido indi-



casadas como punto de referencia para la protección de los consumidores, en el marco de los acuerdos sanitarios y fitosanitarios que forman parte del GATT. Sobre estos acuerdos se basará el futuro mercado internacional de alimentos que, al garantizar la inocuidad de los mismos, permitirá el libre comercio entre terceros países.

Esto ha conducido por tanto hacia una armonización a escala mundial, en lo relativo al sistema ARICPC como sistema de control de calidad, ya que cualquier compañía debe basarse en los mismos princi-

pios para su aplicación efectiva, a fin de conseguir los objetivos claves del sistema que son comunes:

- Producir alimentos seguros siempre.
- Proporcionar la evidencia de una producción y manipulación segura de los alimentos.
- Confiar en los propios productos.
- Cumplir con la solicitud de un sistema de control de calidad (ARICPC) que cumpla un estándar internacional.
- Conformidad con las guías oficiales.

Como se observa la filosofía del sistema ARICPC ha mantenido desde sus orígenes la idea de prevenir los riesgos, convirtiéndose en el objetivo primordial de la higiene de los alimentos. Dicho sistema debe cubrir todos los aspectos de la seguridad o inocuidad de los productos alimenticios, es decir, no sólo los riesgos microbiológicos, sino también los químicos y físicos.

En el 2000 con motivo de la publicación de las normas relativas a los manipuladores de alimentos, se le dio un nombre nuevo a este sistema denominándolo APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), por considerar que la traducción inglesa se adecuaba mejor a este nombre. [9] ■

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Quevedo, F.; junio de 1992. "The role of HACCP and predictive microbiology in the efforts of who improve food safety". Conferencia Internacional sobre la predicción microbiológica en el HACCP; (10-14). France.
- [2] Mortimore, S.; Wallace, C.(1996) HACCP. A practical approach. Chapman & Hill. London.
- [3] FDA Consumer; 1996. "ARICPC: el más moderno enfoque de la seguridad alimentaria". En Perspectivas económicas. Publicaciones electrónicas de USIS, vol. 1, nº 6, junio de 1996. Reproducido del U.S. Food and Drug Administration, FDA Consumer, diciembre de 1995. <http://usiahq.usis.usemb.se/journals/ites/0696/ijes/ejfall.htm>.
- [4] ANFACO; 1994. (Barajas).
- [5] Eley, A.R.; Fisher, J.; 1994. "Seguridad alimentaria y legislación", en: Intoxicaciones alimentarias de etiología microbiana de R. Eley. Editorial Acibria, S.A.
- [6] NACMCF (Comité Nacional Asesor sobre Criminales Microbiológicos para Alimentos); 1992. "Sistema de análisis de peligros sanitarios y puntos críticos de control". Resumen ejecutivo; 20 de marzo de 1992.
- [7] FLAIR Programa, CEE, Investigación de alimentos agroindustriales; 1994. "Guía del usuario del ARICPC". Acción concertada nº 7, seguridad de los alimentos basada en la aplicación del análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARICPC).
- [8] FERCO y FEADRS; 1994. "Guía de prácticas correctas en materia de higiene para la restauración colectiva". Federación Europea de Restauración colectiva y Federación Española de Asociaciones de Restauración Social; realizado con el apoyo de las Comunidades Europeas dentro del marco del Programa FORCE.
- [9] Real Decreto 202/2000 de 11 de febrero de 2000, por el que establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos. [BOE Núm. 48 de 25-2-00].

Ultracongelados

Embutidos

Lácteos

Hortalizas

Precocinados

Verduras

Frutas

Pescados



Máquinaria Conservera
y Cámaras Frigoríficas

**¡En frío, somos
su mejor apuesta!**

*Sus productos están en manos de profesionales
cualificados, desde la recepción de los mismos,
hasta su retirada.*

Alquiler de
42.000 m³
de cámaras
frigoríficas.



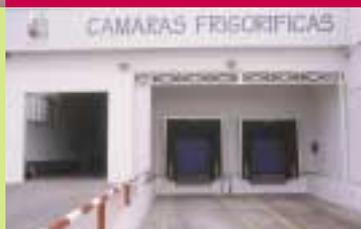
Mantenimiento de
productos frescos y
congelados, así como
el preenfriamiento
de los mismos.



Compra-venta
de maquinaria
para conservas
vegetales.



Tenemos a su
disposición:
planta de cremogenado
de frutas, planta de
mezcla de zumos
y carga en cisternas.



Alfonso X El Sabio, 4
30560 ALGUAZAS [MURCIA]
Tel.: +34 968 622 311*
Fax: +34 968 622 514
www.jguillen.com
e-mail: camaras@jguillen.com

Nuestras instalaciones frigoríficas, son el fruto de un excelente trabajo realizado con sistemas de última tecnología, llevado a cabo por:

Fricomza [Refrigeración Industrial Zamora, S.L.], una de las empresas mejor cualificadas en su sector.

Calle Mayor, nº118 Tel.: 968 869 815 - 968 866 165 Fax: 968 869 845

30833 Sangonera la Verde-Murcia www.fricomza.com e-mail: fricomza@fricomza.com



Departamento de Tecnología del CTC.

PRODUCTOS ALIMENTARIOS INTERMEDIOS (PAI)

Documento Cotec sobre oportunidades tecnológicas.

La Fundación Cotec ofrece el resultado de la Sesión dedicada a los productos Alimentarios Intermedios, que tuvo lugar en Barcelona en la sede de la Asociación de Fabricantes y Comercializadores de Aditivos y Complementos Alimentarios (AFCA).

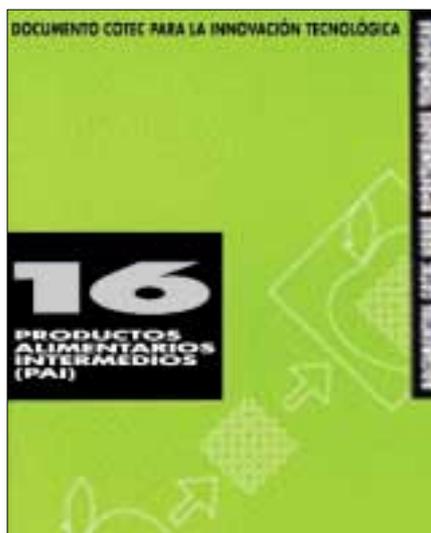
Los PAI (productos Alimentarios Intermedios), también conocidos como PIA (productos Intermedios Agroindustriales), son productos comestibles, no necesariamente nutritivos, que no son materias primas básicas de los alimentos industrializados (carne, leche, fruta, huevos), ni se consumen directamente, sino que proceden de la transformación de aquellas materias primas básicas a fin de adaptarlas mejor a la aplicación industrial, facilitando la elaboración industrial de los alimentos.

Los PAI juegan una función esencial en la elaboración de alimentos diferenciados, que no sólo cumplen el papel de alimentar, sino que aportan otras funciones o características al producto final para mayor valoración por parte del consumidor a la hora de confeccionar su dieta.

En general, los PAI constituyen sólo una pequeña parte del producto final en peso coste, pero influyen, por ello, considerablemente en la aceptación del producto final en el éxito comercial.

Actualmente, podemos encontrar algún tipo de PAI prácticamente en todos los alimentos elaborados y bebidas. Según la característica que los distingue, existen:

■ **PAI con valor nutricional:** Son ingredientes que intervienen en la preparación de un producto alimentario elaborado y que ayudan a la obtención de unas características nutricionales determinadas a partir de las materias primas de base. De esta forma se encuentran en el mercado PAI de-



derivados de la industria cárnica (se obtienen gelatinas a partir de piel de vacuno, plasma y hemoglobina de la sangre), derivados de los productos de pesca (gelatinas y surimi), derivados de la leche (lactosa hidrolizada y proteínas del lactosuero), derivados del huevo (yema congelada, clara congelada en polvo o líquida, etc.), derivados de los vegetales (fibra, preparados grasos), derivados de las frutas (fibras, aceites esenciales), derivados de los microorganismos (levaduras, cultivos microbianos que se usan como starters). También tienen consideración de PAI las mezclas de ingredientes o combinaciones con aditivos destinados a aplicaciones concretas (cremas pasteleras, bases para chicles, etc.). En este aspecto el documento Cotec detalla algunos ejemplos de los PAI más utilizados con relación a sus características y aplicaciones.

■ **PAI con valor funcional** (en el producto y/o en el consumidor): Estos productos alimentarios intermedios son ingredientes sin poder nutricional, que se incorporan durante la elaboración para asegurar la conservación, estabilización, presentación del alimento terminado o también para facilitar su uso. Es decir, cumplen una función en la confección y la propia estructura del

producto en sí, o pueden aportar un efecto para el consumidor, adicional al alimentario, que se convierte en esencial para la diferenciación y para la atracción del consumo, permitiendo mayor competitividad. Ejemplos de valor funcional en el producto es el ácido cítrico y con valor nutricional para el consumidor, la fibra. A continuación el documento da una relación sobre los aditivos permitidos, sus características y aplicaciones.

■ **PAI nutracéuticos:** Con este nombre se conoce una amplísima gama de productos naturales, cuyo consumo se propone no en forma de cápsulas o jarabes, sino a través de los propios alimentos habituales, y cuyo objetivo es una función favorable sobre la salud. Ejemplos de estos son los Farmafood o alimentos funcionales, que tienen efectos de prevención o curación (beta-caroteno y niacina para ataques cardíacos, magnesio para la hipertensión, etc.). Otro grupo lo forman los probióticos: bacillus lácticos en productos fermentados. La legislación de estos productos, todavía confusa, pretende que las alegaciones sobre los efectos saludables deberán ser probadas antes de su puesta en marcha en el mercado, debido al vacío legal, se puede alegar como productos saludables sin comprobación científica.

En cuanto al mercado de los productos PAI en España en la actualidad se ha centrado en empresas de ingredientes alimentarios, que presentan una estructura especial, según sean fabricantes, comercializadores o mezcladores.

El documento en este aspecto habla sobre el desarrollo de empresas fabricantes, comercializadoras y mezcladoras de productos PAI, así como las oportunidades en el mercado para estas empresas. También menciona los apoyos técnicos y financieros de los que se benefician los productos PAI. Puede visualizarse en la dirección de internet:

<http://www.cotec.es/cas/publicaciones>

Departamento de Tecnología del CTC.

NOVEDADES EN LEGISLACION ALIMENTARIA: (R.D. 3423/2000) “PRECIO UNITARIO”

Se ha publicado recientemente en el BOE del 28/12/2000 el R.D. 3423/2000 por el que se regula el precio de los productos ofrecidos a los consumidores y usuarios, que entró en vigor el 29/12/2000 y que constituye la transposición de la Directiva 98/6/CE del 16 de Febrero.

El objetivo de este Real Decreto es regular la indicación del precio de venta y del precio por unidad de medida (exige la obligación de indicarlos los dos, salvo excepciones) de todos los productos alimenticios o no, con el fin de mejorar la información ofrecida a los consumidores y facilitar la comparación de los precios. Para que los términos queden suficientemente claros, el Real Decreto define en su Artículo 2 los conceptos de:

■ **Precio de venta:** el precio final de una unidad de producto o de una cantidad determinada del mismo, incluido el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y todos los demás impuestos.

■ **Precio por unidad de medida:** el precio final, incluidos todos los impuestos, por un kilogramo, un metro cuadrado, un metro cúbico del producto o una unidad de producto (con respecto a los productos del Anexo II, la cantidad establecida en dicho Anexo; este apartado se refiere a que la unidad de medida en los huevos será la docena y en los complementos alimenticios será 100 g ó 100 ml).

La entrada en vigor de la obligatoriedad de la declaración del precio por unidad de medida para productos en cantidades preestablecidas, ha sido aplazado ya en dos ocasiones, lo que deja entrever la complejidad del problema, la importancia de esta normativa y su carácter novedoso.

Dentro de los puntos más importantes de este Real Decreto encontramos el Artículo 3, donde explica las obligaciones y excepciones a la indicación de los precios, y que se resumen en:



- Precio de venta en todo producto ofrecido al consumidor.
- Precio por unidad de medida: en todos los productos comercializados por unidades o piezas, y en aquellos que deban llevar una indicación de la cantidad a cuya magnitud deberán referirse.
- No se indicará el precio por unidad de medida cuando:

- Sea igual al precio de venta.
- Productos comercializados en cantidades inferiores a 50 g ó 50 ml.
- Porciones individuales de helado.
- Vinos de mesa con denominación de origen y bebidas con denominación geográfica.
- Productos alimenticios de fantasía (producto que por su creatividad y originalidad no le hace comparable con otros en relación a la motivación de compra por el consumidor).

En el Artículo 4, en su punto 1, explica que los precios serán inequívocos, legibles y situados en el mismo campo visual, siendo visibles por el consumidor sin tener que demandarlo; la obligación de indicación de los precios es referida a los puntos de venta y por lo tanto competencia del comerciante. Aplicando esto a nuestro sector conservero, quedaría perfectamente diferenciado, mediante precios finales distintos, botes de igual formato que contengan distintos pesos netos escurridos.

En el punto 3 del mismo artículo, expone que:

En las disposiciones que requieran la indicación del peso neto y del peso neto escurrido de determinados productos envasados previamente (como es el caso de la mayoría de los elaborados de nuestro sector), bastará con la indicación del precio por unidad de medida del peso neto escurrido, en el punto de venta.

La inspección del cumplimiento de esta Normativa, se realizará por los Organos competentes de las Comunidades Autónomas, **en el punto de venta al consumidor.** En nuestra Región esta inspección constará de una primera campaña que verificará si en las frutas y verduras que se venden envasadas consta el peso total del producto, el precio por kilo, y por paquete de compra, la procedencia, la fecha de caducidad y cualquier otro dato considerado oportuno.

El Gobierno Autonómico tiene previsto poner en marcha otra campaña para antes del verano, consistente en efectuar un programa seguimiento de los precios de todos los artículos que se vendan por unidad de medida, enfocado preferentemente hacia los pequeños comercios, puesto que los grandes establecimientos de la Región ya lo cumplen en su mayoría. **Se pretende que se sepa con claridad cuánto vale un kilo de arroz, un litro de aceite, un kilo de fruta en conserva...**

... pues actualmente los precios se presentan como precio total según la unidad de volumen o medida, sin saber el consumidor realmente cuánto cuesta la unidad básica.

Para acceder al texto completo de legislación, consulte la página web del CTC www.ctmc.es (sólo para asociados). ■

NUEVA GENERACIÓN
DE FOTÓMETROS
NOVA



Nuevo sistema de ópticas

- Sin partes mecánicas ni móviles.
- Filtros en técnica diodo array con rayo de referencia.
- Todo controlado por un completo software.

DISTRILAB



**DISTRIBUIDORES PARA
LABORATORIOS, S.L.**

e-mail: distrilab@retemail.es
Telf. 968 50 66 48 - Fax 968 52 99 01
Av. Berlín - H - 3 Políg. Ind. Cabezo Beaza
30395 CARTAGENA (Murcia)

La revolución en el análisis del agua

- Sencilla operación con función AUTO-SELEC (código de barras).
- Portátil, con batería incorporada (opcional).
- Fácil actualización de nuevos métodos mediante un Memochip.
- Medidas simultáneas para correcciones de turbidez.
- Sistema incorporado de Control de Calidad. Analítico Conformidad GLP.

2 modelos

- NOVA 30: • 6 filtros.
• Sólo acepta tests Spectroquant en cuberas.
• No es programable con nuevos métodos.
- NOVA 60: • 12 filtros.
• Acepta test Spectroquant en cubetas y reactivos.
• Programable con nuevos métodos.

mobemur® s.l.

MAQUINARIA CONSERVERA

MV-300: Esta máquina ha sido concebida para lograr un gran vacío que permita envasar productos con un amplio margen de seguridad, y que permita conservarlos de forma natural. Esta máquina está construida totalmente en acero inoxidable y cuyas características se describen a continuación:

- Cerradora de un solo cabezal de cierre con seis grupos de cierre.
- Dobles ruedas de cierre y pistas diferentes para 1º y 2º paso.
- Motricidad en platos base.
- Alimentación y salida de botes lineal.
- Alimentador de tapas neumático con rulinas circulares.
- Marcador de tapas rotativo.
- Grupo motriz con motorreductor y variador electrónico.
- Cerrado de botes realizado en el interior de una cámara de vacío.
- Entrada y salida de botes de la cámara a través de dos puertas giratorias que garantizan la estanqueidad y mantenimiento del vacío en el interior de la cámara.
- Bomba de vacío de anillo líquido.

Para realizar las pruebas, la máquina se instaló en la empresa HORTICOALBA, en donde se ha ajustado a su producción de forma exacta y eficiente.

Esta cerradora incorpora las siguientes ventajas:

- Disminución en el líquido de gobierno.
- Envasado de productos sin precalentamiento.
- Eliminación de aditivos y conservantes en algunos de los productos envasados.
- Envasado de productos sólidos como frutos secos.
- Envasado de productos semicongelados.

MV-300



MOBEMUR, S.L.

Polígono Industrial Oeste, Parcela 22-17
30169 SAN GINÉS - MURCIA - ESPAÑA
Telf. 00 34 968 80 90 12 - Fax 0034 968 89 80 15
Web: www.mobemur.com
E-mail: mobemur@arrakis.es

Departamento de Tecnología del CTC.

UN BREVE RECORRIDO POR EL SALÓN INTERNACIONAL DEL ENVASE Y EMBALAJE, HISPAC 2001

Se ha celebrado en Barcelona, del 5-9 de Marzo, la undécima edición del Salón Internacional del Embalaje, Hispack 2001, en el Recinto Ferial de Montjuïc.

Este evento ha contado en esta edición, con 735 stands, lo cual supone 2000 empresas participantes nacionales e internacionales y una superficie de 48.000 m²; y ha sido organizado por la Fira de Barcelona y promovido por la Asociación Graphispac, e intenta convertirse en un punto de encuentro e intercambio de los profesionales del sector del Envase y Embalaje.

Los objetivos de esta feria de carácter profesional, han sido:

- Aprovechar el buen momento que disfruta actualmente el sector del Envase y el Embalaje en España, propiciando un lugar de intercambios comerciales y una plataforma de ventas.

- Aumentar el nivel de representación sectorial, consiguiendo la mayor cobertura posible de todos los segmentos relacionados.

- Incrementar la internacionalización de la oferta, así como la difusión y capacidad de convocatoria internacional del Salón.

- Atender y responder a la creciente importancia de la investigación y desarrollo (I+D) en el campo del envase.

- Profundizar en la cultura del envase, tanto desde el punto de vista del diseño, como de las preferencias del consumidor, y cuestiones sanitarias y medioambientales.

- Presentación de novedades.

Considerando el sector del embalaje en general, los materiales más importantes a la hora de envasar son:

El papel y el cartón, representando el 34% del valor de producción de embalajes; le siguen los plásticos, con un 29% y como nota curiosa podemos apuntar que existen más de 47 tipos distintos de plásticos que abarcan desde el film hasta poliestireno sólido, PVC... El metal es el ter-



cer material más usado en packaging, con un 25% de la producción mundial, y distinguiéndose entre aluminio (para latas de bebida) u hojalata para alimentos u otros productos. No podemos olvidar el vidrio, que representa un 6% de la cuota de mercado.

El sector del envase se encuentra presente en todos los aspectos cotidianos de nuestra vida, bajo el principio de que prácticamente todo lo que usamos (y no sólo para comer) se encuentra envasado o embalado de alguna manera.

Centrándonos en nuestro sector alimentario **...se pudieron observar en el Salón distintas tendencias casi todas ellas orientadas a las nuevas demandas del consumidor, basadas en productos sanos y frescos (o con apariencia de frescos), visualización del aspecto del producto a través del envase, gran cantidad de información en etiquetas, envases de fácil apertura, uso y almacenamiento... y**

todo aquello que le facilite la preparación del alimento y le transmita la impresión de "comer sano".

Las tendencias actuales y futuras del sector del envase y embalaje que pudieron vislumbrarse en este Salón pueden resumirse en:

- Controles y automatismos en líneas de producción, con el fin de detectar metales o cuerpos extraños en el producto envasado, detectar las fugas en la atmósfera modificada; esto viene impulsado por la gran preocupación existente actualmente por todo lo relacionado con la Seguridad Alimentaria, lo que obliga a intensificar los controles para que el producto llegue en condiciones óptimas y seguras al consumidor.

- Enorme presencia del envase plástico, en todas sus formas y estilos, tanto rígido, semi-rígido o flexible, en bandeja termoformada o bolsa compuesta de múltiples capas. La maquinaria formadora de estos envases también estuvo ampliamente presente,

presentándose con un aumento de los controles de fabricación y de la capacidad de producción de unidades/hora.

- Elevado número de envasado para productos en atmósfera modificada, confirmando la tendencia hacia alimentos frescos o casi frescos.

- La impresión gráfica del envase, situada en la propia línea de fabricación, presentó nuevas técnicas y avances demostrando que el envase debe ser lo más atractivo posible e inducir a la compra del mismo.

Como novedades y avances encontrados en la feria, y considerados de interés, podemos destacar:

- **Máquina de detección de microfugas para atmósfera modificada** presentada por la Empresa Prisma Manutención y Control. El sistema está basado en la detección del Helio que pudiera haber salido del envase, donde previamente se había introducido, junto con los otros gases de la atmósfera modificada. La gran novedad de este nuevo sistema es que funciona en línea, a diferencia de las existentes en el mercado que efectuaban el control únicamente sobre el producto final. Más información en www.prismaindustriale.com

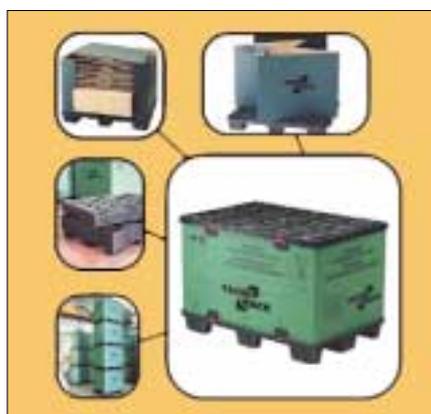
- **Envases presentados por la Empresa Danisco Flexible**, consistentes en bolsas flexibles para el envasado de distintos productos que puede mantener la posición vertical, y lleva un indicador de nivel del producto que va quedando en la bolsa. Esta empresa expuso también recipientes semi-rígidos y flexibles con sellado, que permiten abrir y cerrarlo manteniendo las caracterís-



Detector de microfugas SNF 12. PRISMA®

ticas del producto durante más tiempo (Danisco Easy-Pack®). Más información en www.daniscoflexible.com

- **Contenedor-pallet reciclables de cartón:** este sistema consiste en un contenedor de cartón totalmente reciclable y dos tapas de polietileno que conforman la tapa y la base del pallet. Este container es fácilmente apilable y su montaje conlleva únicamente 30 segundos, permitiendo un gran número de reutilizaciones. Más información en la página web: www.tecni-pack.net



- **Absorbedores de oxígeno activo:** este dispositivo consiste en una bolsita que contiene alimentos de calidad alimenticia y que introducido en el envase, fija de manera irreversible el oxígeno que rodea al producto en su embalaje, el que está incluido en el producto y el que pudiera entrar por permeabilidad del envase. Esto garantiza la ausencia de oxígeno en el interior del envase, impide el desarrollo de la flora de recontaminación y reduce la oxidación evitando cambios en el color y el sabor. Se puede demandar más información en control@apdo.com

- **Transportador de vacío PIAB para productos en polvo:** El vacío es generado por una bomba accionada por aire comprimido que se controla automáticamente. Más información www.piab.com

- Se observó una gran presencia de **maquinaria para controlar pesos y detectar metales en línea** (por ejemplo la empresa Sartorius) y la utilización de la tecnología de Rayos X (Prisma Manutención y Control) para la detección de cuerpos extraños y de niveles de llenado de los productos.



Detector por Rayos X. Modelo Flat Bed. PRISMA.

- **Indicadores de tiempo-temperatura:** son dispositivos que una vez colocados en cualquier envase que contenga productos refrigerados o congelados (perecederos), permiten controlar el estado del producto a lo largo de toda la cadena de frío, así como la vida útil restante en función del posible daño causado en la mercancía por exposición a temperaturas más elevadas. Estos indicadores se formulan para cada alimento en forma de etiquetas autoadhesivas o con un dispositivo propio integrado en el mismo envase. Información completa en: www.kernfrio.com



Etiquetas Integradoras de tiempo temperatura TTI VITSAB. Kernfrio, S.A.

- **Indicadores de golpes "Shock-watch"** para los contenedores, absorbentes de humedad. Indicadores y registradores de humedad y temperatura... Esta empresa no tenía sus dispositivos totalmente adaptados a la industria alimentaria, pero quizás lo hagan en un futuro. Información en www.propack.it ■

ANTONIO RODENAS MESEGUER, S.A. **AUXILIAR CONSERVERA, S.A.**
COFRUSA **CONSERVAS LA ZARZUELA, S.A.** **COATO, S.C.L.**
CONSERVAS FERNANDEZ, S.A. **CONSERVAS EL RAAL, S.C.L.** **COLUMBIA FRUIT, S.A.**
 CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA **COEXMA, S.C.**
COAGUILAS, S.C. **COARA, S.A.T. 5209** **CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.**
CULMAREX, S.A. **CAMPILLO PALMERA, S.A.** **CAMPILLO CONTRERAS, S.A.**
CAPITRANS, S.L. **DISTRIBUIDORA DE AGROQUÍMICOS, S.L.** **DERIVADOS DE HOJALATA, S.A.**
ETIQUETAS ADHEGRÁFIC., S.A.L. **FUENTES MENDEZ, S.A.** **FERTISUR, S.A.**
FERINSA **FUENTES LOPEZ, S.A.L.** **FRIOCAPITRANS, S.L.** **FAROLIVA, S.L.**
FILIBERTO MARTÍNEZ, S.A. **FRANS MANS CAMPILLO, S.L.** **GOLDEN FOODS, S.A.**
HALCON FOODS, S.A. **HORTOFRUTICOLA CIEZANA, S.C.**
HIJOS DE JOAQUIN PEREZ ORTEGA, S.A. **IMPORTACIONES Y TRANSITOS, S.A.**
I.I.T.T., S.L. **IGH, S.A.** **JUPEMA, S.A.** **JINKE, S.A.** **KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, S.L.**
MARIN GIMENEZ, S.A. **MENSAJERO ALIMENTACION, S.A.**
METALGRÁFICA DE ENVASES, S.A. **MIVISA ENVASES, S.A.** **PREMIUM INGREDIENTS, S.L.**
POSTRES Y DULCES REINA, S.A. **SALVADOR CABRERA, S.L.** **TRANSPORTES MATORANA, S.L.**
TRANSPORTES ARGOS, S.L. **TRANSPORTES JINOS, S.A.** **CORREDOR, S.A.**
UNIMESA ...

ACR
Auditors Group

Conproject, S.L.
Consultants

Áreas de Actividad:

- ◆ Organización y Gestión
- ◆ Calidad:
 - Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001
 - Sistemas de Gestión UNE-EN-46001, UNE-EN-45004, BPL...
 - Auditorías y Revisiones de Sistemas de Calidad
 - Modelo EFQM
- ◆ Sistemas de APPCC
- ◆ Medio Ambiente - ISO 14001
- ◆ Prevención de Riesgos Laborales
- ◆ Formación ...

C/ Jacobo de las Leyes, 12 - Bajo - 30001 - MURCIA

Teléfono: 968-24.79.60 Fax: 968-23.49.11
Email: conproject@acr-auditors.com

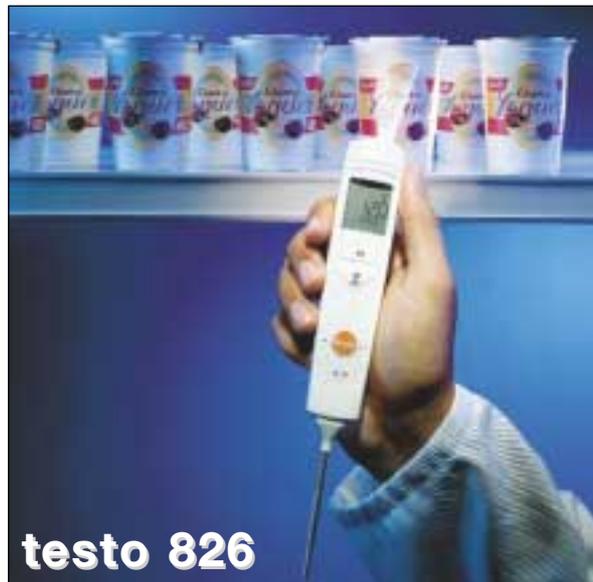
**... Nuestro agradecimiento al Sector
por la confianza depositada
en Conproject**

Controlar / registrar temperaturas



testo 946

- Rápido control de la temperatura
- Registro de temperaturas
- Documentación de datos via impresora de infrarrojos / PC
- Gran variedad de sondas para cada aplicación



testo 826

- 2 en 1
- Medición de temperatura con y sin contacto
- TopSafe, funda de protección estanca, incluida
- Alarma óptica y acústica
- Por el lado de infrarrojos, ensayo no destructivo



Instrumentos Testo, S.A.

Zona Industrial, c/B nº2 - 08348 Cabriels (Barcelona) - Tel. 93 753 95 20 - Fax 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es



■ Con fecha de 2 de marzo de 2001, don Francisco A. Tomás Barberán fue nombrado por el Presidente del CSIC, el profesor Rolf Tarrach Siegel, Coordinador Científico Técnico del Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



■ El pasado 28 de marzo de 2001, don José García Gómez fue reelegido Presidente de la Asociación Empresarial de Investigación del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva. En este nuevo período potenciará las actividades de innovación de apoyo a las PYMES del sector.

■ COATO ha sido una de las primeras empresas hortofrutícolas españolas que consigue el certificado de gestión medioambiental (ISO 14.001). Sus directivos esperan que ésto se convierta en una ventaja competitiva para su empresa.



Fe de erratas

En el número pasado de CTC Alimentación, figuraba como firmante de la editorial "Javier Cegarra Pérez. COFRUSA. Conservas y Vegetales, S.A.", cuando en realidad era "Javier Cegarra Páez. COFRUSA. Conservas y Frutas, S.A.".



DESCUBRE EL MUNDO DEL MAGNETISMO

INGENIERIA MAGNETICA APLICADA, EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE MATERIALES MAGNETICOS, PRESENTA UN NUEVO CATALOGO DE IMANES Y APLICACIONES MAGNETICAS INDUSTRIALES



C/ Gaia, 6 Polígono Industrial Pla d'en Coll
Tel. (34) 93 575 25 95* / (34) 93 575 19 53 • Fax (34) 93 575 30 19
08110 MONTCADA I REIXAC (Barcelona)
E-mail: imanesima@infonegocio.com • Web: <http://www.ima.es>

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN



Deseo suscribirme a la revista CTC Alimentación.

Nombre:..... Apellidos:.....

Empresa:.....

Cargo:.....

Domicilio:..... Código Postal:.....

Población:..... Provincia:.....

País:..... Telf.:..... Fax:.....

E-mail:.....

Puede suscribirse por Correo: C/ Concordia s/n. 30500 MOLINA DE SEGURA (Murcia) España.

Teléfono: 968 38 90 11 • **Fax:** 968 61 34 01 • **E-mail:** ctcgalvez@ctnc.es

Ciclos Formativos de Industrias Alimentarias y Química Ambiental

Curso 2001-2002

Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias.

Molina de Segura

Gutiérrez Mellado, 17.



968 64 33 99

Técnico en Conservería Vegetal, Cárnica y de Pescado.

Técnico en Matadero y Carnicería-Charcutería.

Técnico Superior en Industria Alimentaria.

Técnico Superior en Química Ambiental.

- Formación de contenido exclusivo tecnológico-práctico.
- Prácticas obligatorias en empresas.
- Acceso a estudios superiores.
- Títulos de Técnico (grado medio) y Técnico Superior (grado superior) que permiten la inserción laboral como trabajadores cualificados, técnicos especialistas o cuadros intermedios.
- Alto índice de ocupación.
- Acceso a créditos oficiales.
- Servicio opcional de comedor y residencia.
- Becas según convocatoria general del M.E.C. o específicas de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

Consulte Otras Ofertas Formativas

Del Programa Regional de Formación y Cualificación Profesional Agroalimentaria.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura, Agua
y Medio Ambiente



Unión Europea
Fondo Social Europeo

Departamento de Tecnología CTC.

NOTICIAS TECNOLÓGICAS INTERESANTES PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN PRODUCTOS

Obtención de naranja IV gama en rodajas lista para su consumo

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Enero-Marzo 2000.

La Comunidad Valenciana ha ejecutado un proyecto para la obtención de naranja IV Gama. El sistema de elaboración y distribución de rodajas de naranja fresca peladas, envasadas y mantenidas en refrigeración (1-5°C) desarrollado, ofrece una garantía de seguridad e incluye la tecnología necesaria para su desarrollo.

De esta forma, se ha diseñado el sistema de corte y pelado, así como la línea de procesado, que permiten la obtención de un producto de calidad óptima. La tecnología de tratamientos aplicada y el envasado en atmósfera modificada en materiales semirígidos combinados con película de alta permeabilidad, procura una vida útil del producto de 12 días en refrigeración, con un control efectivo sobre la flora alterante del producto preparado, manteniendo una calidad similar a la del producto intacto.

Los ensayos dirigidos a comparar la calidad nutricional de la naranja así preparada, frente a la naranja intacta, han puesto de manifiesto que la preparación de naranja pelada y cortada en rodajas, no supone una diferencia en la calidad nutricional, si los sistemas de procesado, tratamiento y envasado del tejido, son realizados de forma correcta acordes con el protocolo de elaboración desarrollado.

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN PROCESOS

Zumos de cítricos tratados por alta presión

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

La demanda del consumidor actual de productos cada vez más naturales ha llevado a la necesidad de mejorar los métodos suaves de conservación para obtener alimentos similares a los frescos y seguros desde el punto de vista higiénico, con una vida útil alta. Una de estas tecnologías es la de las altas presiones, aplicable a diversos productos líquidos o semilíquidos.

La Unión Europea ha financiado diferentes proyectos que aplican esta tecnología a escala comercial, se ha unido recientemente su aplicación a zumos de cítricos. Utiliza presiones de trabajo comprendidas entre 100 y 1.000 Mpa y permite inactivar a los microorganismos a temperaturas bajas o moderadas.

Se logran zumos de cítricos de muy alta calidad, muy parecidos a los frescos y con vida útil de hasta 3 meses. En el procesado, los alimentos, introducidos en envases flexibles, de PET o de PEHD, se introducen en contenedores y son trasladados automáticamente al tanque lleno de agua. El tanque se cierra, se sella y se aplica la presión hasta el nivel deseado. El tratamiento también se puede aplicar al producto sin envasar aplicando 300-400 Kpa, durante 20-25 mm y 10-15 mm.

Técnicas de irradiación aplicadas a frutas y hortalizas

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

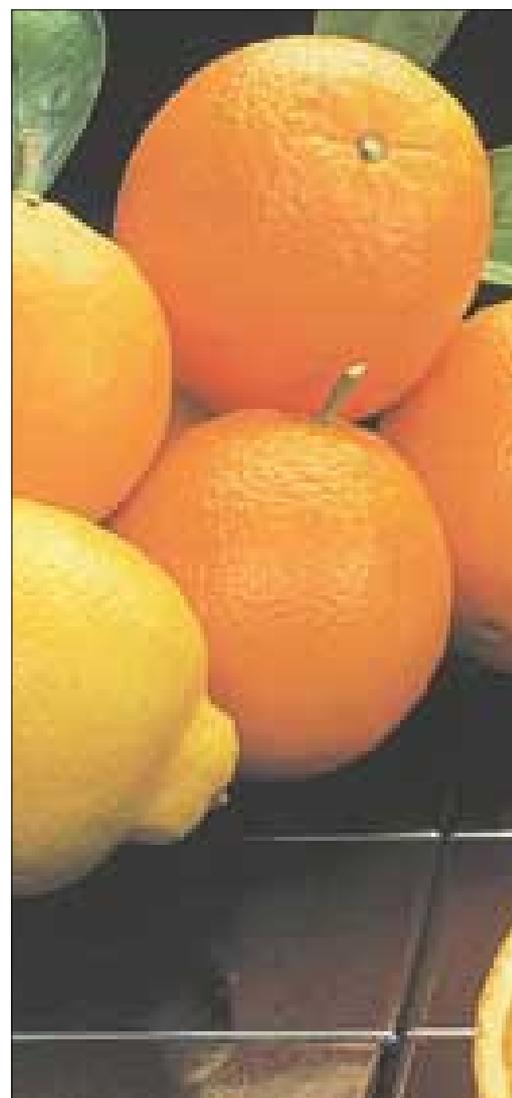
La irradiación como un método para esterilizar semillas es un método ampliamente estudiado. Actualmente la atención se centra en las posibilidades que este método representa para el control de patógenos en frutas y verduras frescas sin alterar sus condiciones organolépticas. La radiación ionizante ha sido utilizada recientemente para eliminar *Escherichia coli* de zumo de manzana, *Toxoplasma gondii* y *Cyclospora* ca-

yetanensis de frambuesas. Numerosos países están centrando diversas investigaciones sobre esta técnica como un método adecuado para controlar patógenos contaminantes de frutas frescas, zumos, hortalizas y verduras precortadas.

Dióxido de carbono y altas presiones en zumos

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

La Universidad de Florida está desarrollando un nuevo proceso que utiliza dióxido de carbono sometido a altas presiones



para la conservación de zumo de naranja. En el procesado continuo, el zumo de naranja recién exprimido se mezcla con el CO2 presurizado y pasa a través de un conducto. Al final del proceso, el zumo es despresurizado y separado del gas, eliminando los microorganismos peligrosos, como Salmonella o E-coli, hasta los niveles aceptados por la FDA.

El zumo así tratado tiene una vida útil estimada de unos dos meses, conserva bien las vitaminas y presenta buenas cualidades organolépticas.

Mejora de la textura mediante "vacuum infusion"

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

A través de un proyecto europeo se está probando la viabilidad industrial de una nueva tecnología llamada "vacuum infusion" sobre frutas y hortalizas. El concepto de esta tecnología es muy simple: el aire

que inicialmente se encuentra dentro del producto, se extrae haciendo el vacío y se reemplaza por una solución impregnadora compuesta por agentes de textura. Esta técnica puede ser aplicada a todos los productos alimenticios porosos.

El proceso mejora la textura, incrementa las propiedades organolépticas; evita tratamientos térmicos y reduce el impacto ambiental.

Esta tecnología será probada al finalizar el proyecto en Francia, Finlandia, Suecia y Polonia en frutas y hortalizas con diferentes agentes de textura. También se probará la eficacia de esta técnica en combinación con sistemas de estabilización complementarios (pasteurización, etc.).

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN ENVASES

Envases activos para alimentos

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

El envase activo para alimentos es uno de los conceptos más innovadores del envasado que se ha introducido en los últimos años. Se definen como un tipo de envase que cambia las condiciones del envasado durante la duración de la vida útil del producto, mejora su seguridad, o las propiedades sensoriales y mantiene su calidad del alimento. Están basados en sustancias que absorben oxígeno, etileno, humedad, dióxido de carbono, sabores, olores, etc. El proyecto europeo FAIR CT 98-4170, llevado a cabo por 9 grupos de investigadores, está dedicado al estudio y aplicación de estos envases en alimentación, que ya son utilizados en varios países con éxito. La extensión de su utilización en Europa está limitada por restricciones legislativas y desconocimiento del producto. Superar estas barreras es uno de los principales objetivos del proyecto.

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN CONTROL DE PROCESOS

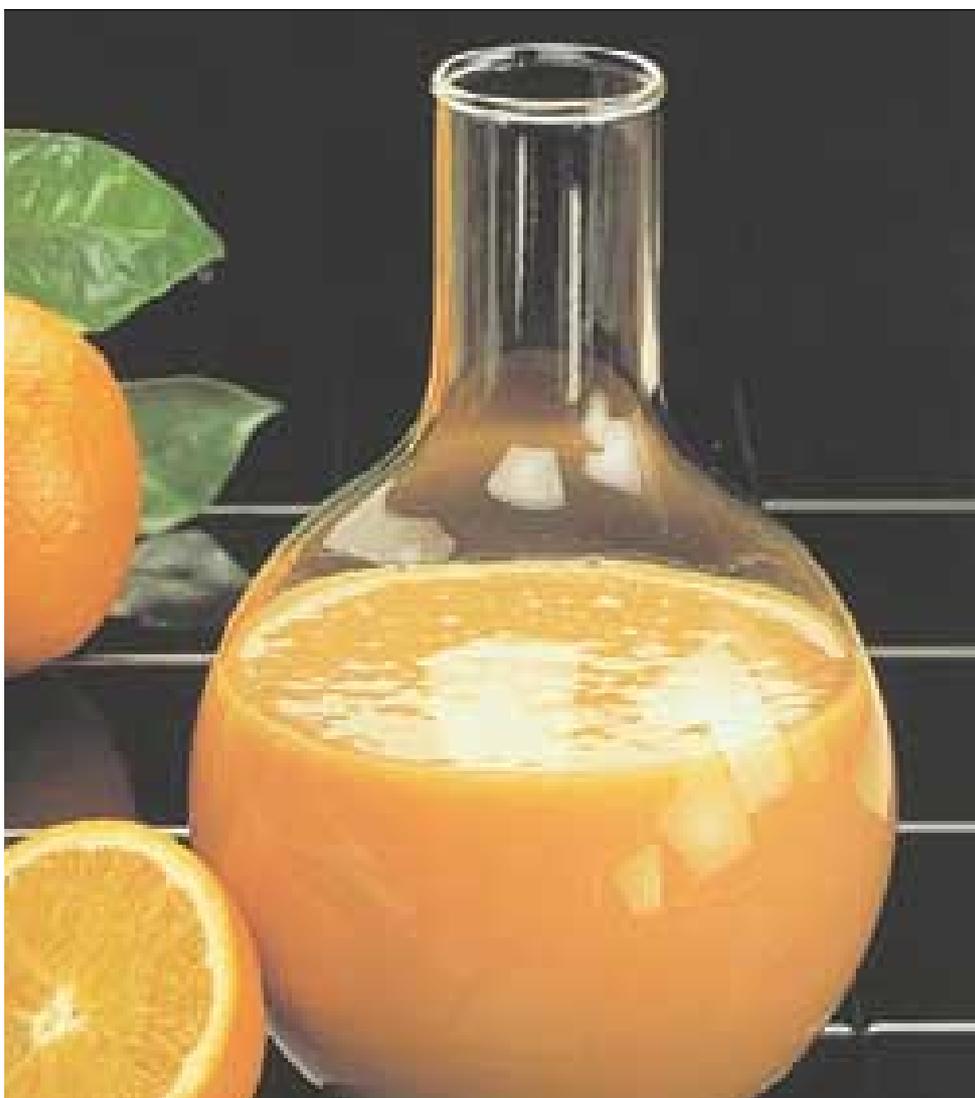
Detección de microfugas en atmósfera modificada

BOLETÍN OPTI (Observatorio de prospectiva tecnológica industrial) Abril-Junio 2000.

PRISMA ha desarrollado un sistema para el control de productos envasados en atmósfera modificada que permite eliminar el período de cuarentena y eliminación de los controles posteriores a la misma, así como la reducción de los stocks de emergencia, permanecer más tiempo en el punto de venta y detección inmediata de problemas en la línea. Esto conlleva un ahorro de productos y materiales de envasado.

El principio de funcionamiento se basa en la detección de un gas indicador, en este caso el Helio (al 5%), autorizado para usos alimentarios. Este gas se introduce en los envases al mismo tiempo que la mezcla que forma la atmósfera protectora.

El equipo que realiza el control, permite la individualización de los envases defectuosos y su correspondiente rechazo automático antes de su embalaje final, ya que en el caso de presencia de poros se produce una fuga de todo el gas introducido, incluido el Helio. ■



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Evaluation of certain food additives and contaminants

Fifty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives 2000, 128 Págs., ISBN: 92-4-120896-1.

This report presents the conclusions of an expert committee commissioned to evaluate the safety for human consumption of selected food additives and contaminants and to establish acceptable daily intakes for these substances. The committee also establishes specifications for the identity and purity of food additives in order to make certain that the materials subjected to toxicological testing are adequately defined and corresponds to the products in commerce

Food irradiation: principles and applications

Molins, Ricardo

2001, 544 Págs., ISBN: 0-471-35634-4.

This book, written by an international panel of scientists, will provide a comprehensive up-to-date view of food irradiation principles, effects, applications and limitations, including global regulatory issues and the economics of food irradiation. Focuses on science and technology rather than on the controversies surrounding this topic. Encompasses major industrial applications, including limitations of this process. Covers current use of food irradiation around the world. For the first time, irradiation is presented as a true critical control point in HACCP plans. HACCP is a preventive system of food safety control that is now mandatory in the USA and the European Union for the seafood and meat industries.

Transport properties of foods

Saravacos, George D.

Maroulis, Zacharias B.

2001, 432 Págs., ISBN: 0-8247-0613-7

Covers all the transport properties of food materials and systems—exploring viscosity, moisture diffusivities, thermal conductivity and diffusivity, transport and permeability of small molecules, and heat and mass transfer coefficients. Provides physical, mathematical, or empirical models of the transport processes for each application, as well as principal property values and measuring methods for various food products and systems.

Thermal technologies in food processing

Richardson, Philip

2001, 256 Págs.

Thermal technologies are traditionally a compromise between their benefits in the enhancement of sensory characteristics and preservation, and their shortcomings, for example in reducing nutritional properties. The need to maximise pro-

cess efficiency and final product quality has led to a number of new developments including refinements in existing technologies and the emergence of new thermal techniques. This collection reviews all these key developments and looks at future trends, providing an invaluable resource for all food processors.

Functional foods: trends and prospects

Gibson, M, Glenn R.

Williams, Christine

2000, 320 Págs.,

Functional foods are widely predicted to become one of the biggest dietary trends of the next twenty-five years. The editors of this book have gathered together leading experts in this field in order to provide the food industry with a single authoritative resource. This book first defines and classifies the field of functional foods, paying particular attention to the legislative aspects in work on functional foods and the prevention of disease. Finally, there are a series of chapters on the issues in developing functional foods in practice.

Pulsed electric fields in food processing: fundamental aspects and Applications

Barbosa-Cánovas, Gustavo V.; Zhang, Q. Howard

2001, 250 Págs.,

Pulsed Electric Fields in Food Processing: Fundamental Aspects and Applications presents wide-ranging research and the latest developments in this emerging food processing technology. This volume in the Food Preservation Technology Series includes 17 contributions by leading research groups, covering both fundamental and applied aspects of pulsed electric fields. Topics include engineering aspects, key physical properties with measured values in specific foods, de-

tailed studies on the pulsed electric field inactivation of enzymes and microorganisms, comparisons with other technologies for microbial inactivation, shelf stability, sensory analysis, and volatile flavor profile, and an industrial perspective on pulsed electric food processing in relation to safety assurance.

Food processing modelling

Tijssens, L.M.M.

2001, 640 Págs.

A major trend within the food industry over the past decade has been the concern to measure, predict and control food processes more accurately in the search for greater consistency, quality and safety in the final product. A key development in achieving this goal has been the shift to modelling food processes as a way of identifying and understanding the key variables at work. This book explores the current trends in modelling, their strengths and weaknesses, and applications across the supply chain. It will be a valuable guide for production and technical managers within the food industry in developing, applying and evaluating these models as well as providing invaluable guidelines for modellers.

Química de alimentos: manual de laboratorio

Miller, Dennis D.

2001, 174 Págs., ISBN: 968-18-5845-X

Esta obra hace hincapié en comprender los principios químicos fundamentales en que se basan las relaciones entre la composición de los alimentos y las propiedades funcionales, nutricionales y organolépticas de éstos. Introduce varias técnicas de laboratorio comunes en las investigaciones, básicas y aplicadas, que se realizan en la materia. Constituye una fuente de ideas y al mismo tiempo una guía para los maestros y estudiantes que cursan la licenciatura o el posgrado en química de alimentos, en las diversas universidades y escuelas tecnológicas.

REFERENCIAS LEGISLATIVAS

■ REAL DECRETO 348/2001, de 4 de abril, por el que se regula la elaboración, comercialización e importación de productos alimenticios e ingredientes alimentarios tratados con radiaciones ionizantes. Boletín Oficial del Estado 5 de abril 2001.

■ Reglamento (CE) nº 704/2001 de la Comisión, de 6 de abril de 2001, que modifica el Reglamento (CE) no 2300/97 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1221/97 del Consejo por el que se establecen las normas generales de aplicación de las medidas destinadas a mejorar la producción y comercialización de la miel. Diario Oficial de las Comunidades Europeas 7 de abril de 2001 (L 98).

■ Reglamento (CE) nº 717/2001 de la Comisión, de 10 de abril de 2001, que modifica el Reglamento (CE) nº 790/2000 por el que se fijan las normas de comercialización aplicables a los tomates. Diario Oficial de las Comunidades Europeas 11 de abril 2001 (L 100).

■ Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas 17 de abril 2001 (L106).

Antonio González Lorca. Director del Centro Integrado de Formación Agroalimentaria de Molina de Segura

FORMACIÓN PROFESIONAL Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Centro Integrado de Formación Agroalimentaria de Molina de Segura oferta para el próximo curso escolar 2001-2002, junto con las titulaciones que ya se imparten de la Familia Profesional de Industrias Alimentarias, el Ciclo Formativo de Técnico Superior en Química Ambiental.

Al hablar de Química no es posible suscribirse al ámbito concreto de una familia profesional, ya que los procesos químicos están presentes en la mayoría de las operaciones industriales. Sectores como el agroalimentario y el siderometalúrgico, de fabricación de plásticos y papel o cartón, están todos ellos relacionados, bien sea como actividades principales en la producción o bien como industrias auxiliares en la fabricación de envases y embalajes. Todos ellos, en definitiva, fundamentan la mayoría de sus fases de producción en métodos donde las reacciones químicas son determinantes para la obtención de los productos.

Uno de los subsectores en los que esta familia profesional se puede desglosar y que cobra cada vez mayor pujanza es el que podemos denominar "La industria y la Protección del Medio Ambiente", constituyendo un grupo de actividades cuyo objeto es prevenir, evitar, reducir o eliminar el impacto que las distintas facetas de la actividad humana produce en el medio ambiente. Esto unido a la cada día mayor concienciación de la sociedad en la necesidad de preservar el ambiente que nos rodea, la mejora del entorno, la protección de la naturaleza, así como la creciente regulación legislativa en el marco europeo en materia medioambiental, hacen necesario dar respuesta, a través de este perfil profesional, a la demanda creciente de cualificación para desempeñar funciones relacionadas con la conservación y la pre-



vención de la contaminación del medio ambiente.

El Técnico Superior en Química Ambiental sería el encargado de organizar y gestionar los medios y medidas de protección ambiental, inspeccionar y controlar instalaciones para prevención y conservación del ambiente, analizar las muestras de afluentes y efluentes y proponer o establecer las medidas correctivas necesarias en cualquier tipo de industria.

Este profesional puede trabajar en los campos de:

- Depuración de aguas: urbanas, industriales y residuales.
- Control de contaminación: emisiones a la atmósfera por ruido y vibraciones.
- Reciclaje, tratamiento y control de residuos: urbanos, industriales y agrícolas.

Estos trabajos pueden ser realizados en la industria química y agroalimentaria, en plantas de tratamiento de aguas y reciclaje de residuos en otras industrias que así lo precisen. También en laboratorios de in-

dustrias en las que se produzcan efluentes que incidan en el medio ambiente, consultoras medioambientales así como en la Administración Pública en departamentos o áreas medioambientales.

El Plan de Formación de Técnico Superior en Química Ambiental con una duración de 1.400 horas, incluye necesariamente el módulo de FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO (440 horas) una asignatura más de la especialidad que estudia el alumno, a nuestro entender más importante, y que tiene que superar para obtener el título. Las empresas juegan aquí un papel fundamental en la formación del futuro profesional acercando la realidad de la empresa al mundo educativo, del mismo modo que les permite conocer las destrezas y habilidades de los alumnos en prácticas y percibir entre otras las capacidades de aprendizaje de las técnicas propias de la empresa y, lo que es más importante, su actitud ante el trabajo y su capacidad de integración en la cultura de la misma. ■

EMPRESAS ASOCIADAS AL CENTRO TECNOLÓGICO

- AGARCAM, S.A.
- AGRICONSA
- AGROMARK 96, S.A.
- AGROSOL, S.A.
- AGRUCAPERS, S.A.
- AGRUMEXPORT, S.A.
- ALCAPARRAS ASENSIO SANCHEZ
- ALCURNIA ALIMENTACION, S.L.
- ALIMENTARIA BARRANDA, S.L.
- ALIMENTOS PREPARADOS NATURALES, S.A.
- ALIMENTOS VEGETALES, S.L.
- ALIMINTER, S.A. - www.aliminter.com
- AMGAT CITRUS PRODUCTS, S.A.
- ANDALUZA DE TRATAMIENTOS INDUSTRIALES, S.L.
- ANTIPASTI, S.L. - www.cesser.com/taparica
- ANTONIO MUÑOZ Y CIA, S.A.
- ANTONIO RODENAS MESEGUER, S.A.
- ANUKKA FOODS, S.A. - www.anukkafoods.com
- AUFERSA
- AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
www.auxiliarconservera.es
- BERNAL MANUFACTURADOS DEL METAL, S.A. (BEMASA)
- BRADOKC CORPORACION ALIMENTARIA, S.L.
www.bradock.net
- CAMPILLO ALCOLEA HNOS., S.L.
- CASTILLO EXPORT, S.A.
- CENTRAMIRSA
- CHAMPIÑONES SORIANO, S.L.
- COAGUILAS
- COATO, SDAD.COOP. LTDA.
www.cesser.com/coato/coato2
- COFRUSA - www.cofrusa.com
- COFRUTOS, S.A.
- COMPAÑIA INTERNACIONAL DE CAFES, S.A.
- CONFITURAS LINARES, S.L.
- CONGELADOS PEDANEÓ, S.A. - www.pedaneó.es
- CONGESA
- CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- CONSERVAS ALHAMBRA
- CONSERVAS EL RAAL, S.C.L.
- CONSERVAS ESTEBAN, S.A.
- CONSERVAS FERNANDEZ, S.A. - www.ladiosa.com
- CONSERVAS HERVAS
- CONSERVAS HOLA, S.A.
- CONSERVAS HUERTAS, S.A.
www.camerdata.es/huertas
- CONSERVAS LA ZARZUELA
- CONSERVAS MARTINETE
- CONSERVAS MARTINEZ GARCIA, S.L.
www.cmgs.com
- CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- CONSERVAS MIRA - www.serconet.com/conservas
- CONSERVAS MORATALLA, S.A.
www.conservasmoratalla.com
- COOPERATIVA "CENTROSUR"
- COOPERATIVA "LA PLEGUERA"
- COSVEGA, S.L.
- DERIVADOS DE HOJALATA, S.A. - www.dhsa.es
- DREAM FRUITS, S.A. www.dreamfruits.com
- EL CORAZON DE MURCIA, S.L.
- EL QUIJERO, S.L.
- ENVASUR, S.L.
- EXPOLORQUI, S.L.
- FACONSA (INDUSTRIAS VIDECA, S.A.)
- FAROLIVA, S.L. - www.faroliva.com
- FILIBERTO MARTINEZ, S.A.
- FRANCISCO ALCANTARA ALARCON, S.L.
- FRANCISCO CABALLERO GARRO Y OTROS, C.B.
- FRANCISCO JOSE SANCHEZ FERNANDEZ, S.A.
- FRANCISCO MARTINEZ LOZANO, S.A.
- FRANMOSAN, S.L.
- FRUGARVA, S.A.
- FRUVECO, S.A.
- FRUYPER, S.A.
- G'S ESPAÑA, S.A. - www.g's_marketing.com
- GOLDEN FOODS, S.A. - www.goldenfoods.es
- GOLOSINAS VIDAL, S.A.
- GOMEZ Y LORENTE, S.L.
- GONZALEZ GARCIA HERMANOS, S.L.
www.sanful.com
- GRUPO DE LOGISTICA AGROALIMENTARIA
- HALCON FOODS, S.A. - www.halconfoods.com
- HELIFRUSA - www.helifrusa.com
- HERMANOS PEREZ GARCIA, S.L.
www.elveneciano.com
- HERO ESPAÑA, S.A. - www.hero.es
- HIJOS DE BIENVENIDO ALEGRIA, C.B.
- HIJOS DE ISIDORO CALZADO, S.L.
www.conservas-calzado.es
- HIJOS DE JOSE PARRA GIL, S.A.
- HIJOS DE PABLO GIL GUILLEN, S.L.
- HORTICOLA ALBACETE, S.A.
- HORTOPACHECO SAT 6190
- INCOVEGA, S.L.
- INDUSTRIAS AGRICOLAS DEL ALMANZORA, S.L.
www.industriasagricolas.net
- INTERCROP IBERICA, S.L.
- ITIB FOODS, S.A.
- J. GARCIA CARRION, S.A. - www.donsimon.com
- JABONES LINA, S.A.
- JAKE, S.A.
- JOAQUIN FERNANDEZ E HIJOS, S.L.
- JOSE AGULLO DIAZ E HIJOS, S.L.
www.conservasagullo.com
- JOSE ANTONIO CARRATALA PARDO
- JOSE MARIA FUSTER HERNANDEZ, S.A.
- JOSE SANCHEZ ARANDA, S.L.
- JOSE SANDOVAL GINER, S.L.
- JUAN GARCIA LAX, GMBH
- JUAN PEREZ MARIN, S.A. - www.jupema.com
- JUVER ALIMENTACION, S.A. - www.juver.com
- KERNEL EXPORT, S.L. - www.kernelexport.es
- LIGACAM, S.A. - www.ligacam.com
- LOGAMAR, S.A.
- LOPEZ FAJARDO HNOS., S.A.
- MANDARINAS, S.A.
- MANUEL ALEMAN Y CIA
- MANUEL GARCIA CAMPOY, S.A.
- MANUEL LOPEZ FERNANDEZ
- MANUEL MATEO CANDEL - www.mmcandel.com
- MARFRARO, S.L.
- MARIN GIMENEZ HNOS, S.A.
www.maringimenez.com
- MARIN MONTEJANO, S.A.
- MARTINEZ ARRONIZ, S.L.
- MARTINEZ NIETO, S.A. - www.marnys.com
- MAXIMINO MORENO, S.A.
- MENSAJERO ALIMENTACION, S.A.
www.mensajeroalimentacion.com
- METALGRAFICA DE ENVASES, S.A.
- MIEL FERRANDIZ, S.A.
- MIVISA ENVASES, S.A. - www.mivisa.com
- MODESTO CARRODEAGUAS, S.L.
- MORENO DOLERA, S.L.
- MULEÑA FOODS, S.A.
- NANTA, S.A.
- NICOLAS JARA MIRA
- PASCUAL HERMANOS, S.A. (AGUILAS)
- PASCUAL HERMANOS, S.A. (POZO ESTRECHO)
- PEDRO GUILLEN GOMARIZ, S.L.
www.soldearchena.com
- PENUMBRA, S.L.
- POLGRI, S.A.
- PRODUCTOS BIONATURALES CALASPARRA, S.A.
- PRODUCTOS JAUJA, S.A. - www.productosjauja.com
- PRODUCTOS QUIMICOS J. ARQUES
- RAMON GUILLEN E HIJOS, S.L.
- RAMON JARA LOPEZ, S.A.
- ROSTOY, S.A. - www.rostoy.es
- SAMAFRU, S.A. - www.samafru.es
- SAT EL SALAR, Nº 7830 - www.variedad.com
- SAT. 5209 COARA
- SAT. 9709 GRUPO HORTOFRUTICOLA ABEMAR O.P.F.H. 485
- SUCESTORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- SUCESTORES DE JUAN DIAZ RUIZ, S.L.
www.fruyso.es
- SUCESTORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A.
www.eti.co.uk/industry/food/san.lorenzo/san.lorenzo1.htm
- SUCESTORES DE RAFAEL LOPEZ ORENES
- SURINVER, S.C.L. - www.ediho.es/surinver
- TECNOLOGIAS E INNOVACIONES DEL PAN
www.jomipsa.es/tecnopan
- TUNA FARMS OF MEDITERRANEO, S.L.
- ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- VEGETALES CONGELADOS, S.A.



Plantas de tratamiento aséptico

Llenadoras asépticas

Bombas de pistón

Intercambiadores Dinámicos UNICUS

Intercambiadores de Tubo Corrugado



HRS SPIRATUBE
Jaime I, 1. 30008 Murcia
Telf. 968 20 14 88 - Fax 968 20 04 61
E-mail: info@hrs-spiratube.com
www.hrs-spiratube.com



plan
particular



usted es único.
sus inversiones, también

Por eso, en Cajamurcia contamos con un equipo de especialistas que elaboran planes individualizados, personalizados y adaptados a su medida, proponiéndole su **plan particular**.



depósitos a plazo
seguros de ahorro
fondos de inversión
planes de pensiones
planes de ahorro