

ctc

JUNIO 2005 / Nº 24

alimentación

CENTRO TECNOLÓGICO NACIONAL DE LA CONSERVA Y ALIMENTACIÓN



Entrevista:
Joaquín Juan Agüera
Director del Parque Tecnológico de Fuente Alamo



Agrocsic

- **Aceituna de Mesa: de la fermentación tradicional a la utilización de cultivos iniciadores**
- **La nueva Biotecnología apuesta por la vinificación**

- **Leches fermentadas probióticas**
- **Técnicas microbiológicas novedosas para caracterizar productos fermentados tradicionales**
- **Características químicas nutricionales y funcionales de los alimentos**



ALGUNOS LO TIENEN
DIFÍCIL PARA HACER UN
BUEN ABREFÁCIL



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



SI USTED
TIENE UN
PRODUCTO,
NOSOTROS
PODEMOS
ENVASARLO.



AUXILIAR CONSERVERA S.A.

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

Industria, obesidad y salud

DR. MARCOS JOAQUÍN POZO LÓPEZ. DPTO. I+D+I Y GESTIÓN DE LA CALIDAD Y DEL MEDIO AMBIENTE. VIDAL GOLOSINAS, S.A.



La obesidad y el sobrepeso se han convertido en una verdadera epidemia a nivel mundial. La preocupación que ha surgido al respecto se debe en gran medida a las enfermedades asociadas a ella. Enfermedades que pueden reducir hasta en 10 años la esperanza de vida de millones de personas y generarán una carga adicional al sistema de salud. Por tanto su prevención se ha convertido en una de las prioridades en la mayoría de los países occidentales lo cual es ciertamente paradójico cuando en este momento mueren 24000 personas al día de hambre en el mundo, el 75% son menores de 5 años.

En España es preocupante no sólo la obesidad y el sobrepeso de la población adulta, sino en especial el fenómeno de la obesidad en la población infantil y juvenil ya situada en el 13,9 y 26,3% respectivamente. En vista de estas cifras desde el Ministerio de Sanidad y Consumo se ha elaborado la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS) cuyo objetivo es la prevención de la obesidad sobre todo en la población infantil. Dicha estrategia necesita de la colaboración de distintas partes, entre las que se encuentran las empresas de la industria de la alimentación.

Nuestras empresas han respondido a la situación y nos hemos comprometido a reducir los niveles de sal, azúcares, grasas saturadas y ácidos grasos trans en nuestros productos. Autorregularemos nuestra publicidad, ya no utilizaremos personajes conocidos, ni usaremos los programas infantiles para mostrar nuestros productos. Sin embargo los estudios indican que uno de los principales motivos de este incremento de la obesidad infantil es, a parte de una mala dieta, el sedentarismo, sobre todo este último. En los últimos 25 años la actividad física entre la población infantil y juvenil se ha reducido entre un 10-15%, mientras que la

obesidad ha crecido un 10%. Es de destacar el caso del Reino Unido dónde la obesidad ha crecido, aunque la ingesta total de calorías es inferior a la de hace años, debido en gran medida a una acusada disminución de la actividad física.

Se debe de tener en cuenta que a pesar de que los valores de sal, azúcar y grasas en una dieta sana deben de ser vigilados, lo que cuenta al final es la dieta en su conjunto, no la presencia o ausencia de determinados alimentos o su perfil nutricional. No existen alimentos buenos o malos, sólo existen dietas buenas o malas. El problema no está en el contenido y composición de determinados productos sino en la dieta en su totalidad. La clave está en ser capaces de enseñar lo que es una dieta equilibrada a nuestros menores y de hacerles comprender la importancia que tiene la actividad física.

La estrategia propuesta dará sus frutos sólo si somos capaces de lograr llegar el mensaje. De nada van a servir las modificaciones que llevemos a cabo de los perfiles nutricionales de nuestros productos, ni la regulación de la publicidad si no logramos que a quien van dirigidos realicen una dieta sana y equilibrada, así como unos niveles de ejercicio adecuados. Las actuaciones desde la administración son claves en cuanto a hacer comprender el mensaje a los menores, el fomento de modos de vida sanos (ejercicio y dietas equilibradas), desde la base y en el ámbito escolar. Estas acciones deben ser complementadas dentro de la familia y desde la industria.

Nuestra industria tiene mucho que aportar en esta estrategia, pero es mucho más lo que podemos hacer promoviendo, formando y proporcionando la información, complementaria y de apoyo a las actuaciones desde otros ámbitos, que permita fomentar dietas equilibradas y actividad física adecuada, que los resultados de la simple modificación de la composición de alimentos y bebidas. ■

HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN DEL PROYECTO:

AgroCSIC



C R É D I T O S

CTC ALIMENTACIÓN
REVISTA SOBRE AGROALIMENTACIÓN
E INDUSTRIAS AFINES

Nº 24

PERIODICIDAD TRIMESTRAL

FECHA DE EDICIÓN JUNIO 2005

EDITA

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

DIRECTOR

LUIS DUSSAC MORENO
ctcluis@ctnc.es

CONSEJO EDITORIAL

JOSÉ MIGUEL CASCALES LÓPEZ
JAVIER CEGARRA PÁEZ
FRANCISCO PUERTA PUERTA
PEDRO ABELLÁN BALLESTA
MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA
ALBERTO BARBA NAVARRO
FRANCISCO SERRANO SÁNCHEZ
FRANCISCO TOMÁS BARBERÁN
JUAN ANTONIO AROCA BERMEJO
FRANCISCO ARTÉS CALERO

COORDINACIÓN: OTRI CTC

ÁNGEL MARTÍNEZ SANMARTÍN
ctcangel@ctnc.es

MARIAN PEDRERO TORRES
ctcdoc@ctnc.es

MARÍA ÁNGELES HERNÁNDEZ CUTILLAS
ctcmaria@ctnc.es

ALICIA GARCÍA SEIQUER
agarcia@ctnc.es

PERIODISTA

JOSÉ IGNACIO BORGONÓS MARTÍNEZ

EDICIÓN, SUSCRIPCIÓN Y PUBLICIDAD

FRANCISCO GÁLVEZ CARAVACA
ctcgalvez@ctnc.es

I.S.S.N. 1577-5917

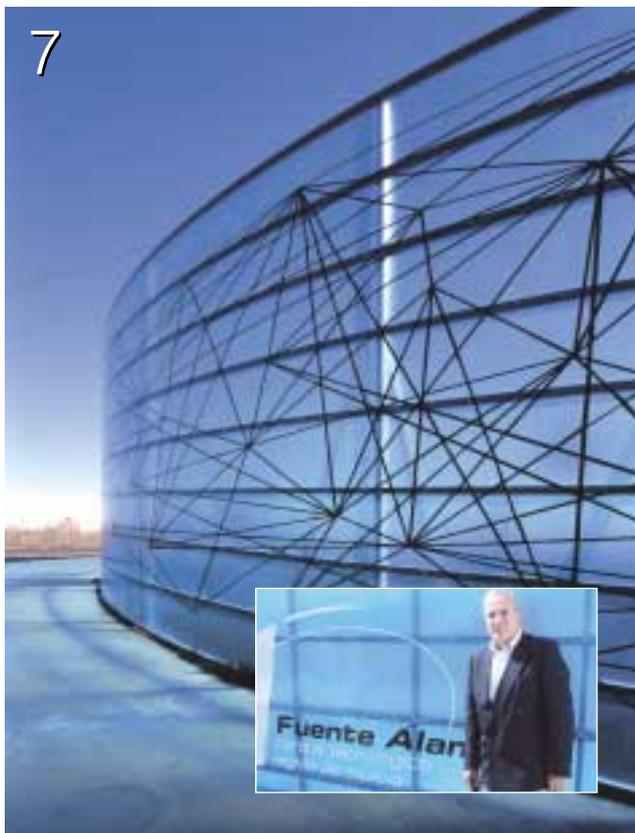
DEPÓSITO LEGAL

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.



Contenidos

EDITORIAL

3 Industria, obesidad y salud

Dr. Marcos Joaquín Pozo López. Departamento I+D+I y gestión de la calidad y del medio ambiente. Vidal Golosinas, S.A.

PERSONAJE

7 Joaquín Juan Agüera.

“Nuestro objetivo es promover la tecnología entre las empresas y ayudar al desarrollo”

Joaquín Juan Agüera. Director del Parque Tecnológico de Fuente Álamo.

AGROCSIC

11 Características químicas nutricionales y funcionales de los alimentos

María Isabel Mínguez Mosquera, Antonio Pérez Gálvez. Grupo de química y bioquímica de pigmentos. Departamento de biotecnología de alimentos. Instituto de la Grasa (CSIC). Sevilla.

55



MEDIO AMBIENTE

22 El CTC propone un estudio donde las aguas de la industria conservera se reutilicen para el riego agrícola

AGROCSIC

24 Leches fermentadas probióticas

Teresa Requena, Carolina Janer y Carmen Peláez. Departamento de ciencia y tecnología de productos lácteos. Instituto del Frío (CSIC). Madrid.

29 Técnicas microbiológicas novedosas para caracterizar productos fermentados tradicionales

Baltasar Mayo y Ana Belén Flórez. Instituto de productos lácteos de Asturias (CSIC). Villaviciosa. Asturias.

INVESTIGACIÓN

37 Productos cárnicos funcionales preparados con nuez. Evaluación del efecto funcional. Parte 3.

Olmedilla Alonso, B.; Granado Lorenzo, F.; Herrero Barbudo, C.; Blanco Navarro, I. y Sánchez Muñiz, F.J.1 (en representación del equipo investigador2 del subproyecto 3 de MCYT. AGL2001-2398-C03-03). Unidad de vitaminas. Servicio de endocrinología y nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid. Departamento de nutrición y bromatología (nutrición). Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

AGROCSIC

43 Aceituna de Mesa: de la fermentación tradicional a la utilización de cultivos iniciadores

José Luis Ruiz Barba y Rufino Jiménez Díaz. Departamento de biotecnología de alimentos. Instituto de la Grasa. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Avda. Padre García Tejero, 4. Sevilla.



48



64

AGROCSIC

48 La nueva Biotecnología apuesta por la vinificación

Paloma Manzanares y Margarita Orejas. Departamento de biotecnología de alimentos. Instituto de agroquímica y tecnología de alimentos. Consejo superior de investigaciones científicas (CSIC). Burjassot. Valencia.

ARTÍCULO

55 Modelo de vida útil en alimentos (2)

Manuel A. Palazón García. Quality Control Manager. Hero España, S.A.

58 Desarrollo de un modelo de vida útil en alimentos infantiles homogeneizados con base de fruta (3)

Manuel A. Palazón García. Quality Control Manager. Hero España, S.A.

FERIAS

62 Bajo el lema "novedades" la edición 2005 de CIBUS TEC

Oficina de prensa CIBUS TEC.

SIMPOSIUM 2005

63 II Simposium sobre tecnología alimentaria. "Alimentos funcionales"

Francisco Serrano.

ARTÍCULO

64 La estrategia NAOS: Nutrición, actividad física, obesidad

Ricardo Martos Tello. Hero España, S.A.

66 Huevos de gallina y salud. Cuarta parte: Propiedades organolépticas y funcionales. Conservación mediante pasterización y/o desecación

J. Tesedo Nieto. Dpto. de farmacología y terapéutica. Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid.
D. Pérez Pérez. Director fabricación de la firma Ovossec, S.A. Valladolid.
E. Barrado. Dpto. de química analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid.

NUESTRAS EMPRESAS

70 F. J. Sánchez Sucesores, S.A.: aceites, alcaparras y aceitunas de calidad

NOTICIAS BREVES

72

TECNOLOGÍA

79 Ofertas y demandas de tecnología.

NORMAS UNE

81 Actualización normas UNE: Sector agroalimentario.

RESEÑAS

83 Referencias bibliográficas.

89 Referencias legislativas.



66



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL GARCÍA



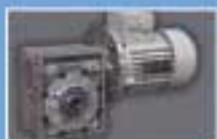
el reto de avanzar con los
progresos tecnológicos e
industriales de su empresa

diseño de sistemas industriales

tecnoevolución

servicio postventa

cursos de formación



servicios
y suministros
industriales

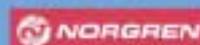


PROVEEDOR OFICIAL EXCLUSIVO
PARA LA REGIÓN DE MURCIA DE:



GZ POMPE INDUSTRIALI INOX
Fabricación de bombas

CAINOX



KAESER

TASSALINI



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



Joaquín Juan Agüera

JOAQUÍN JUAN AGÜERA. DIRECTOR DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE FUENTE ÁLAMO



Nació en Cartagena en 1957, es Doctor en Ciencias Químicas, estudió en la Universidad de Murcia y ha ejercido su actividad profesional en la factoría de Repsol de Cartagena, así como también ha participado en la puesta en marcha de otras diferentes empresas como Aemedsa, Ecocarburantes y Bioferma, antes de pasar a dirigir el Parque Tecnológico de Fuente Álamo. No es preciso decir que Joaquín Juan es un hombre con grandes inquietudes por la investigación y el desarrollo.



¿Qué es concretamente el Parque Tecnológico de Fuente Álamo?

Es un proyecto asociado a un espacio físico, diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas, que se basa en el conocimiento. Con él se consigue una organización de alto valor añadido de las empresas instaladas en el propio Parque. Además fomenta las relaciones entre la universidad, centros de investigación y otros centros como las escuelas de Formación Profesional. Y, por supuesto, posee una organización estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología de todas aquellas empresas usuarias del Parque.

¿Con qué medios cuenta?

El Parque Tecnológico cuenta con una superficie de 400.000 m², de los que en una primera fase se construirán 200.000. Cuenta con 700 aparcamientos y cada parcela dispone de una extensa gama de servicios, hay red de riego, red contra incendios, agua potable, electricidad, fibra óptica, red de pluviales, red de aguas residuales, una recepción general, seguridad y mantenimiento del parque, y está proyectado un emblemático edificio multitisos que tendrá restaurante, consultorio y una guardería.

¿Cómo se ha llevado a cabo la idea de este Parque?

En España hay veinte parques tecnológicos en funcionamiento y treinta y cinco en proyecto. Estos parques son sin duda un polo de desarrollo tecnológico, por ejemplo los del País Vasco funcionan muy bien, impulsan la creación de empresas y son la base tecnológica allí. Creo que ese modelo en Murcia también puede funcionar. La idea surgió de la Consejería dentro del plan de Ciencia y Tecnología 2003/06 siendo incluido ahí el Par-

que. Este Parque tiene cuatro socios que son el INFO, MTorres, la CAM y Cajamurcia, integrándose también en el consejo de administración como colaboradores la UPCT y COEC, seguidamente se adquirieron los terrenos, se hizo un plan de urbanización y se constituyó el Parque.

¿Cuáles son los objetivos principales a cumplir?

Nuestro objetivo es promover la tecnología entre las empresas y ayudar al desarrollo. Deseamos convertirnos en un verdadero centro del saber a diferentes escalas para las empresas del ramo tecnológico.



¿De qué manera las empresas conserveras pueden sentirse atraídas para establecerse aquí?

Porque les va a ser más cómodo trabajar desde el Parque. Aquí pronto se va a contar con importantes comunicaciones, habrá una autovía que unirá Alhama con el campo de Cartagena, entroncando con la autovía que va desde Cartagena a Murcia, quedando así la empresa que se instale aquí con unas inmejorables comunicaciones por carretera. Además en el Parque se potenciará la transferencia tecnológica, el contacto con las universidades y con los distintos centros de investigación. En resumen, que para cualquier empresa que tenga inquietud por desarrollarse, su sitio está aquí.

¿Cuál es la relación con Fuente Álamo, lugar del emplazamiento del Parque?

Franca y buena. Mantenemos relaciones extraordinarias con los dirigentes del municipio, su alcaldesa nos ha expresado su apoyo incondicional desde el primer momento y siempre nos facilitan las gestiones. El Ayuntamiento de Fuente Álamo, sin formar parte de la sociedad del Parque, ayuda mucho y es consciente de la importancia de esta iniciativa para el Municipio, por todo ello no me cabe más que darle las gracias por el apoyo que nos presta.

¿Cuál es la proyección nacional e internacional del Parque?

Está integrado en la Asociación de Parques Tecnológicos de España y también es miembro de la IASP. Esto significa que cuenta con el apoyo y respaldo de estas asociaciones. Tenemos reuniones y convenciones anuales, todos los directores de los parques tecnológicos estuvieron invitados a la inauguración de éste el 30 de noviembre de 2004 y nosotros visi-



tamos frecuentemente otros parques tecnológicos para aprender de su ejemplo. De todas formas, nosotros ya nos hemos hecho notar de alguna manera pues, no obstante, fuimos reconocidos por la revista Mundo Empresarial Europeo como mejor Empresa Murciana 2004 por la idea desarrollada del Parque.

¿Qué ventajas podríamos señalar a la hora de establecerse en este Parque?

Pues las ayudas del INFO para el establecimiento de empresas del sector agroalimentario y también las implicadas con la preservación del medio ambiente en parques tecnológicos. Y también las ayudas del Ministerio a través de los planes de I+D.

¿Y personalmente cómo ha sido su implicación con el Parque Tecnológico?

Yo siempre he sido un hombre con inquietudes, especialmente en el cam-

po de la investigación, el desarrollo y la innovación. Francamente creo en las posibilidades de este proyecto en Región de Murcia, a la Historia me remito, ya que hay una gran tradición de inventores en Murcia. Estoy muy ilusionado con este proyecto y esperemos que desde aquí ayudemos a que siga la historia y que de nuestras empresas salgan buenos proyectos y buenos investigadores. ■

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.



TALLERES MAXIMILIANO



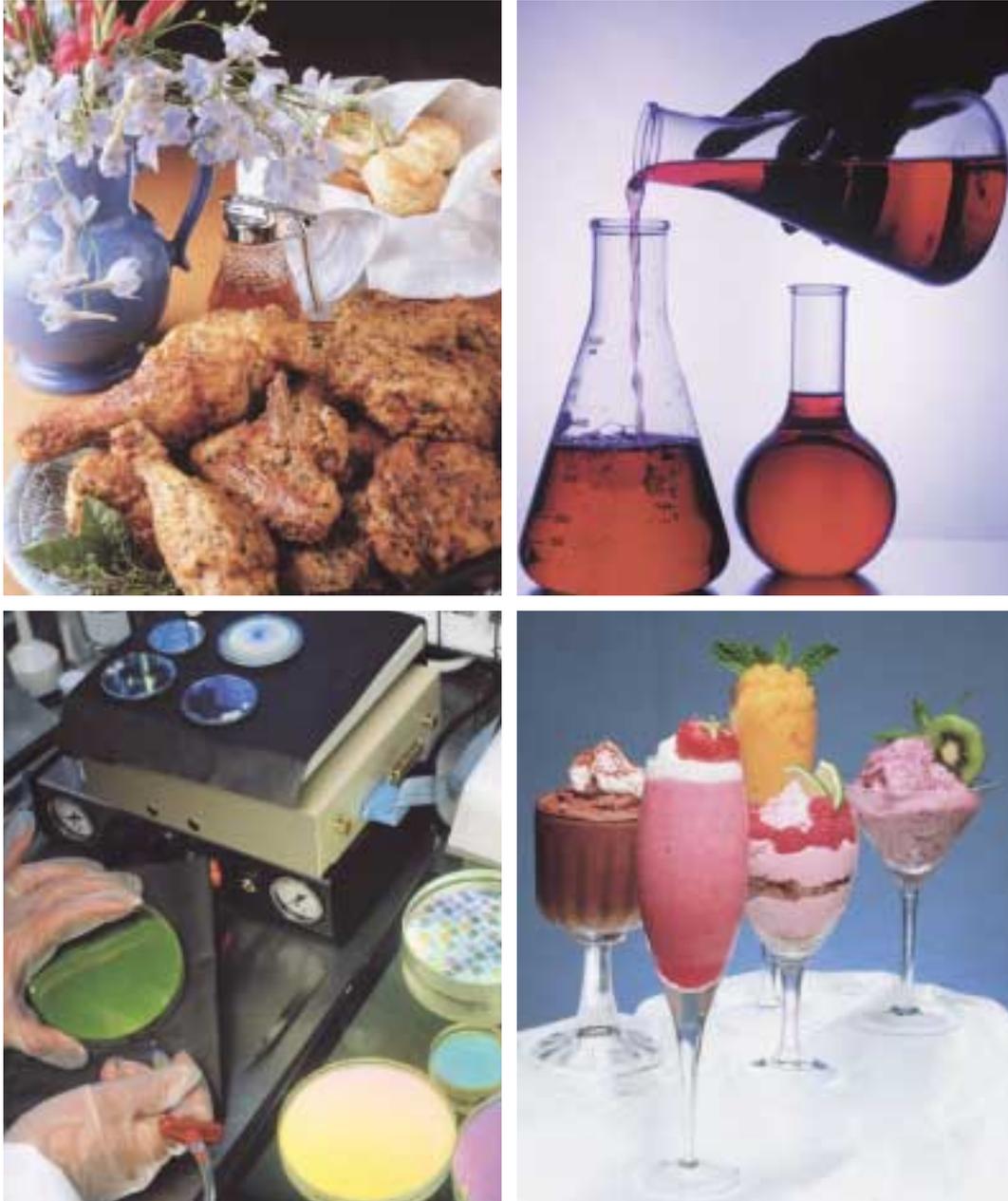
- **FABRICACIÓN DE APARATOS A PRESIÓN**
- **FABRICACIÓN SILOS PARA ÁRIDOS**
- **INSTALACIONES INDUSTRIALES Y AISLAMIENTO**
- **MAQUINARIA INDUSTRIAL**
- **MANTENIMIENTO**
- **DEPÓSITOS PARA ALMACENAMIENTOS PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y QUÍMICOS**



Polígono Industrial "Los Torraos" - Avda. España MI-2
Teléfono: 968 690 332 - Fax: 968 690 266
30562 CEUTÍ (Murcia)

Características químicas nutricionales y funcionales de los alimentos

MARÍA ISABEL MÍNGUEZ MOSQUERA, ANTONIO PÉREZ GÁLVEZ. GRUPO DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE PIGMENTOS. DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. INSTITUTO DE LA GRASA (CSIC). SEVILLA



El concepto de calidad sensorial es difícil de definir porque no está ligado exclusivamente a características o propiedades intrínsecas del alimento sino que es el resultado de la interacción entre éste y el consumidor (Figura 1).



Durante los últimos 10-15 años la noción que la industria y el consumidor tenían de los alimentos se ha modificado sustancialmente. Las diversas crisis que arrasaron los mercados alimentarios durante ese periodo habían propiciado una falta de confianza del consumidor en el funcionamiento de la cadena alimenticia. La discusión sobre la aplicación de nuevas tecnologías, como la modificación genética, no hizo sino introducir nuevos temores y mayor confusión. Esta tendencia negativa (el alimento se concibe como un elemento potencialmente peligroso para la salud al contener contaminantes, virus, bacterias y polución orgánica e inorgánica) se incrementaba con la investigación en nutrición y las advertencias de los organismos de salud pública que recomendaban modificar los hábitos dietéticos en la ingesta de macro y micro-nutrientes (grasas, proteínas, azúcares, fibra y constituyentes inorgánicos). A consecuencia de todo esto se produjo una modificación progresiva de la dieta y del concepto de alimento, transformando con ello la percepción del mismo. El consumidor se hace más responsable de su alimentación y muestra su deseo de cambiar los hábitos dietéticos hacia una dieta saludable, pero demandando la introducción de componentes “positivos” que contribuyan a la salud más que la exclusión de ingredientes considerados “negativos”. Conceptos como “antioxidantes”, “regulación del colesterol”, “ ω -3”, “pro-bióticos”, “enriquecido en fibra” inundan el vocabulario actual con la idea de que con ellos se puede mantener e incrementar la salud.

A este cambio de tendencia han contribuido enormemente los siguientes factores:

1. Los estudios epidemiológicos que demuestran que con una dieta sana y equilibrada, que incluya la mezcla óptima de compuestos fito-químicos, se reduce el

riesgo de contraer una serie de enfermedades crónicas de carácter degenerativo.
 2. El envejecimiento de la población mundial. En 1999 la población mayor de 60 años representaba el 19% mientras que para 2050 será un 33%. En España se espera que para 2010 esa población alcance los 7.5 millones de personas con edades entre los 75 y 85 años lo que constituye una nueva redistribución de la vejez. Por sí este he-

rácter neuro-degenerativo que también están relacionadas con la dieta.

4. Aumento de los costes de sanidad que representan actualmente entre el 20% y el 30% del presupuesto total en los países Occidentales.

Ante esta situación el consumidor toma una actitud activa y se hace responsable de su propia salud a través de la alimentación, demandando productos con renovadas características nutriciona-

Nuestra alimentación se caracteriza por el consumo de productos de alto contenido calórico

cho es suficiente para modificar el concepto y tipo de alimentación ya que aunque la tercera edad requiere una menor contribución energética, necesita mantener su ingesta en micronutrientes lo que implica la demanda de alimentos con un contenido nutricional de mayor densidad (alimentos enriquecidos) y además de mayor digestibilidad (alimentos modificados). Este factor se concatena con los dos siguientes:

3. Aumento en el nivel de dependencia de esa población, por el desarrollo de nuevas enfermedades crónicas de ca-

les, y la industria alimentaria responde ante esta demanda introduciendo dos medidas:

1. La aplicación de tecnologías de procesamiento emergentes para obtener alimentos seguros y saludables implementando la trazabilidad.
2. La creación de productos alimentarios, que ayuden al consumidor a mantener e incrementar su salud: los alimentos con ingredientes funcionales.

La investigación en ciencia y tecnología de alimentos ha contribuido positivamente a estos cambios generando los aspectos tecnológicos necesarios para de-

TABLA 1: FACTORES LIGADOS AL ESTUDIO DE INGREDIENTES FUNCIONALES Y DISEÑO DE NUEVOS ALIMENTOS

Factor clave	Causa/Efecto
Investigación Valor añadido – industria – consumidor	Nuevos ingredientes, mecanismo de acción “Know-how”, ventaja competitiva Promoción de la salud
Diseño y digestibilidad RDA, UL, toxicología Aplicaciones Grupo de población Aspectos legales	Alternativas General, definido, indefinido Definición, dosificación

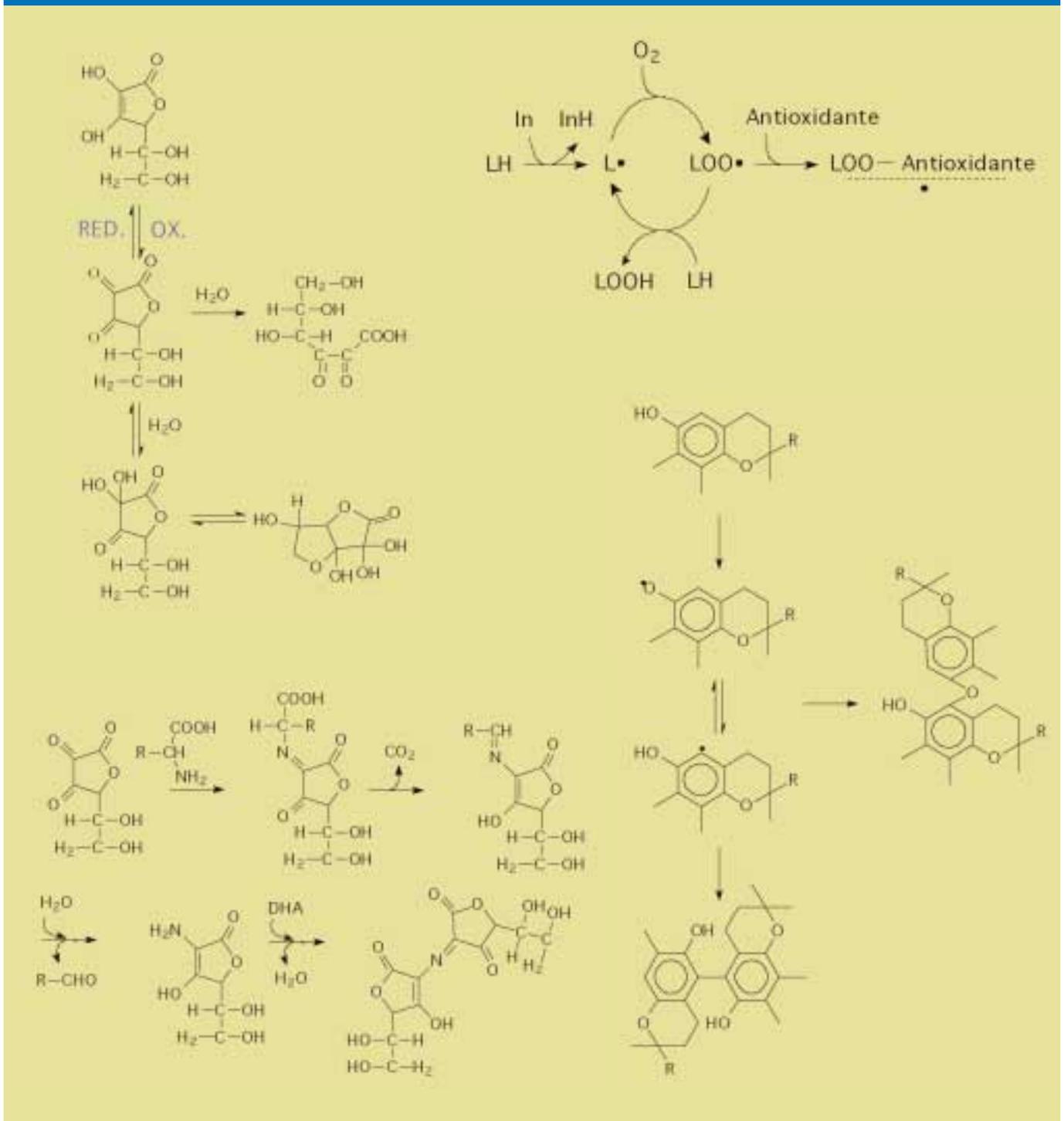
sarrollar nuevos procesados, y delimitando los beneficios y riesgos de nuevos ingredientes alimentarios, recurriendo a la biomedicina. Para ello ha sido, es y será necesario que la investigación en ciencia de alimentos sea multidisciplinar y con ello capaz de aunar las características químicas, nutricionales y funcionales de los ingredientes de los alimentos para concretar los siguientes elementos:

1. El empleo de técnicas de procesado que aseguren el contenido nutricional del alimento modificando su funcionalidad en su sentido tecnológico: *procesado y funcionalidad*.
2. El *diseño de alimentos funcionales* más que introducir ingredientes funcionales en la dieta por el mero hecho de serlos.
3. La *evaluación de las características nutricionales y funcionales* de los ingre-

dientes alimentarios.

Como se ha mencionado existen dos acepciones del término funcional, y que incluyen su significado "*tecnológico*" y su significado "*fisiológico*". Ambas acepciones, junto con la propiedad nutricional surgen a partir de las características químicas de los ingredientes que componen los alimentos, principalmente por la estructura y presencia de grupos reactivos

FIGURA 1. REACCIONES REDOX PARA ANTIOXIDANTES TIPO Y ESQUEMA DE LOS PROCESOS DE AUTOOXIDACIÓN LIPÍDICA





característicos de dichos componentes. De las características químicas se derivan, el valor nutricional del producto y su atractivo sensorial, y son el origen del desarrollo, durante y después del procesado del alimento, de cambios tanto convenientes como indeseables. Y posteriormente, cuando dichos ingredientes son ingeridos, éstos participarán en las actividades metabólicas del organismo por las que tienen un valor nutricional determinado, y en ocasiones un beneficio extra del cual se deriva su carácter funcional en el sentido fisiológico.

Procesado y funcionalidad

El concepto de funcionalidad tecnológica implica que a partir de la interacción

La microencapsulación evitaría los problemas de inestabilidad de AGPI

de los constituyentes en el alimento, interacción propiciada o acentuada por las condiciones de procesado, emergen las características, tanto organolépticas como nutricionales, adecuadas para satisfacer la demanda del consumidor pero también cambios negativos. El análisis y aplicación de la funcionalidad tecnológi-

ca hace posible el desarrollo de técnicas que favorezcan los cambios positivos y minimicen los negativos.

En la mayoría de los casos estos últimos afectan principalmente a los componentes clave del alimento, modificando entonces la estructura química de micronutrientes como antioxidantes, vitaminas, minerales y compuestos fitoquímicos. Nuestra alimentación está caracterizada por el consumo de productos con alto contenido calórico que se ha incrementado a lo largo de la historia, con productos deficientes en los micronutrientes anteriormente mencionados bien porque la selección de la materia prima sea inadecuada bien por el impacto negativo del procesado. El desarrollo de las tecnológi-

as emergentes hace y hará posible un procesado más suave, el descenso tanto en el

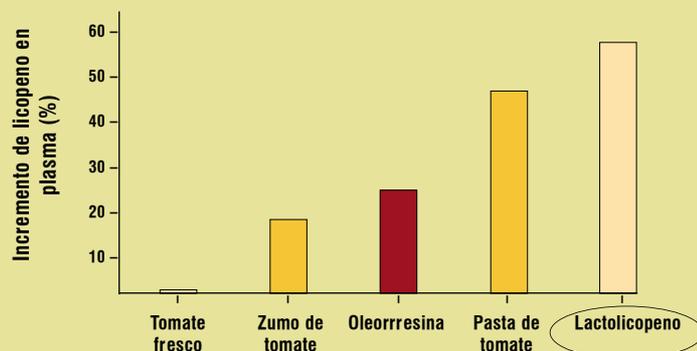
empleo de aditivos como en el uso de grasas y azúcares, y el uso más acertado de los envasados. Estas expectativas se pueden hacer realidad sin afectar a la estabilidad del producto mediante el desarrollo de las mencionadas técnicas emergentes aplicadas a la estabilidad biológica (preservación) y química (conservación).

Durante estos procesados, las características químicas de los componentes de los alimentos, grupos funcionales de mayor o menor reactividad, de carácter electrófilo o nucleófilo, se modifican al interaccionar los distintos constituyentes entre sí, siendo alguna de las modificaciones más representativas las que se presentan en la Figura 1. Estas reacciones son generalmente procesos redox como las que afectan a distintos antioxidantes, por las que se transforman los grupos funcionales de la molécula o su estructura cambiando completamente las propiedades originarias que de ellas se derivaban. Entre las reacciones que afectan negativamente a las cualidades organolépticas y nutricionales de los alimentos se describen a las reacciones de autooxidación lipídica y las de Maillard.

Una estrategia bastante frecuente para evitar estos procesos es la aplicación de métodos endógenos, es decir, *disminuir* la susceptibilidad a la oxidación de la fracción lipídica modificando el contenido en ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y su distribución en los triglicéridos, o *modificar* la interfase de la matriz lipídica. La década pasada implicó cambios sustanciales en el tipo de aceite comestible que



FIGURA 2. PORCENTAJE DE INCREMENTO DE LICOPENO EN PLASMA TRAS LA INGESTA DE TOMATE CRUDO, ZUMO DE TOMATE, OLEORRESINA DE TOMATE, PASTA DE TOMATE Y LACTOLICOPENO.





se procesaba gracias a la introducción de nuevas especies vegetales con proporciones de AGPI más adecuadas, considerando su estabilidad. La hidrogenación reduce el contenido en AGPI del aceite de soja desde el 61% hasta el 2% incrementando el 100% en grasa saturada y el 50% en forma *trans*, ambas cuestionables desde el punto de vista nutricional. El caso de los aceites de pescado resulta más llamativo ya que el 90% de su producción es sometida a hidrogenación para producir margarinas y aceites de fritura. La investigación debe proporcionar herramientas adecuadas para el procesamiento y conservación de este tipo de aceites ricos en ácidos grasos ω -3. En este sentido se definen dos líneas de investigación: el diseño de lípidos estructurales y la modificación de la matriz alimenticia.

La esencialidad en nutrición de algunos ácidos grasos de la familia ω -3 y ω -6 se contraponen a la generación de procesos degradativos que tienen su origen en la naturaleza poliinsaturada de los ácidos grasos. Ambos aspectos se pueden conciliar mediante el uso de lípidos estructurales, aquellos que presentan una composición en ácidos grasos y una distribución de esos ácidos en glicerol, definidas. Un

ejemplo de ellos son los triglicéridos con ácidos grasos de cadena media (AGCM) que al presentar un metabolismo distinto son fuente de energía directa. Estos lípidos se aplican para cubrir las necesidades nutricionales de pacientes hospitalizados o aquellos con problemas en la digestión de grasas. También se utilizan

en la elaboración de alimentos de bajo contenido calórico. Para no faltar a la provisión de ácidos grasos poliinsaturados, esenciales para el organismo, se combinan de forma específica AGCM y AGPI en triglicéridos como el que les presenta en esta transparencia. La colocación de AGCM en las posiciones 1 y 3 y del AGPI en 2 es la más ventajosa para favorecer la absorción de estos componentes y sus efectos beneficiosos en la salud. Además se disminuye la proporción de AGPI con lo que aumenta la estabilidad oxidativa del alimento del cual forman parte. Tanto la aplicación, como los beneficios de los lípidos estructurales están muy definidos, por lo que el aporte de la investigación incide sobre los aspectos relacionados con la elaboración de estos lípidos, que se pueden producir por

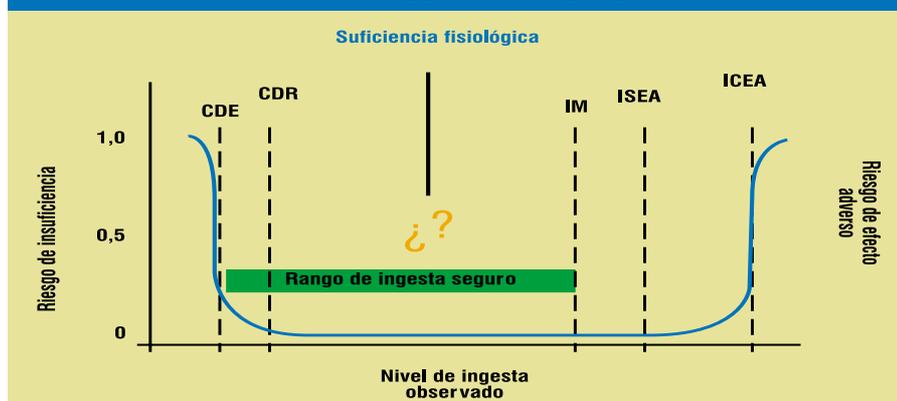
métodos enzimáticos o químicos. Los métodos químicos generan mezclas al azar de triglicéridos utilizando condiciones de procesamiento muy drásticas con un impacto negativo sobre los AGPI. Es el procesamiento enzimático, que ofrece una

Los consumidores varían sus hábitos hacia una dieta saludable

mayor selectividad en la composición y en la distribución, el de mayor futuro y en el que se centran los estudios actuales.

La segunda línea de investigación propone la modificación de la interfase de la matriz lipídica como alternativa para prevenir las interacciones negativas entre lípidos y los productos derivados de su oxidación, y el resto de componentes del alimento. Con técnicas como la microencapsulación se evitarían los problemas referentes a la inestabilidad de AGPI, su desplazamiento por grasas saturadas, así como el excesivo uso de la hidrogenación. Actualmente se desarrollan materiales de recubrimiento adecuados no solo para ácidos grasos sino también para vitaminas y minerales. Un ejemplo de completa actualidad es el uso de liposomas en nutrición por sus adecuadas pro-

FIGURA 3. COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS DURANTE EL AUMENTO EN LA INGESTA DE INGREDIENTES FUNCIONALES Y NUTRIENTES



propiedades como distribución de tamaños, eficiencia en la encapsulación y capacidad de emulsión. Además de la contribución a una mayor estabilidad del material encapsulado se deriva otra función muy interesante y que les quiero reseñar: el aumento de la biodisponibilidad de micronutrientes insertados en liposomas. Los nutrientes encapsulados en liposomas son absorbidos más eficientemente al mejorarse aspectos como su solubilización y estabilización, mayor grado de micelarización, o entrada directa en el torrente sanguíneo. La evolución de esta línea de investigación pasa por el desarrollo de materiales de encapsulación adicionales para estabilizar los liposomas en el tracto intestinal, como los polímeros, y la mejora de los métodos de obtención de estas partículas lipídicas.

Relacionado con este campo de trabajo y con los micronutrientes en los que se centran nuestras tareas de investigación, los carotenoides, se expone el siguiente ejemplo que reúne los elementos comentados hasta este punto: la eficiencia en el control de la interacción química de diversos componentes, y el diseño e innovación en el procesado de ingredientes clave modificando la matriz en la que se incorporan. En concreto se trata de una reciente formulación que utiliza a licopeno como ingrediente nutricional: el lacto-licopeno. Esta formulación aumenta significativamente la estabilidad de licopeno al preservarlo del contacto con compuestos oxidantes. Pero además incrementa considerablemente la biodisponibilidad de este caroteno en comparación con las fuentes naturales y productos derivados caracterizados por la presencia de licopeno. Como se observa en la Figura 2 el incremento de licopeno en plasma respec-

to al nivel basal es significativamente superior cuando se suministra a este caroteno encapsulado en comparación con cualquier otra fuente de licopeno. A falta de delimitar la estabilidad de esta preparación al interactuar con otros componentes del alimento, la mejor solubilidad junto con el incremento en biodisponibilidad que presenta posibilitan su uso en el diseño de formulaciones de alimentos como los zumo-lácteos.

Nuestra contribución actual a los aspectos relacionados con el procesado y funcionalidad se basa en el signo contrario de las interacciones químicas que he expuesto hasta el momento, cuando a través de ellas se producen cambios *positivos*. En concreto se trata de las modi-

Se da un efecto positivo en la salud humana ante la presencia de algunos ingredientes de los alimentos

ficaciones del potencial antioxidante de alimentos de origen vegetal durante el procesado. Las condiciones de procesado pueden producir diversos efectos sobre esta capacidad: ningún cambio, una disminución o un aumento, siendo este último caso el más interesante y que tendría lugar a través de reacciones redox que modificarían el estado de oxidación que presenta inicialmente el compuesto al que se le atribuyen propiedades antioxidantes. Por ejemplo, los antioxidantes fenólicos con un estado intermedio de oxidación muestran una mejor eficiencia antioxidante en comparación con estados no oxidados. Promoviendo una oxidación, bien enzimática bien química, se puede aumentar la capacidad antioxidante inicial. En qué medida se produce dependerá de las condiciones de proce-

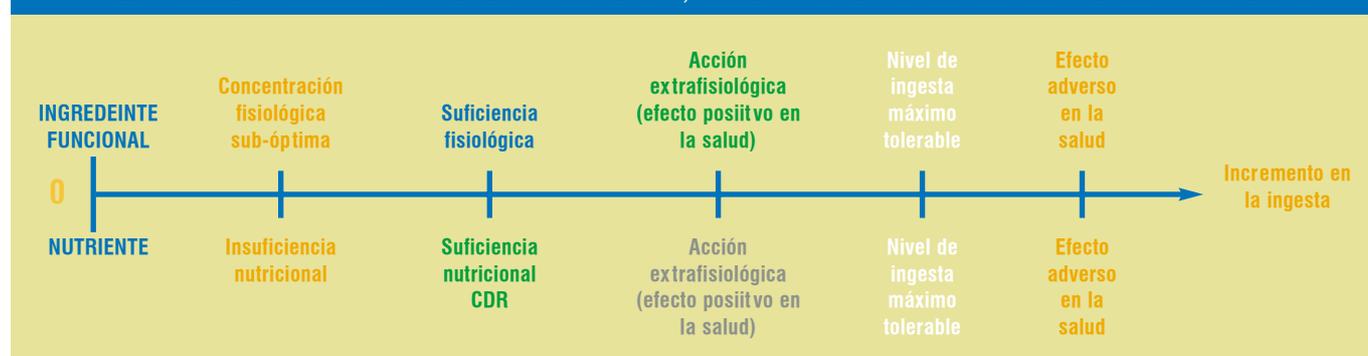


sado y a variables intrínsecas del alimento (actividad de agua, pH, tiempo, temperatura, disponibilidad de oxígeno). Más interesante resulta la formación a partir de las interacciones químicas, de nuevos compuestos con actividad antioxidante. Ejemplo de ello son los productos de reacciones de Maillard, que a pesar de que son consumidos en grandes cantidades en nuestra dieta todavía se desconocen datos acerca de su efecto en la salud humana lo que será una línea de investigación de futuro.

El tratamiento térmico también produce efectos desiguales sobre la capacidad antioxidante de la matriz alimentaria. Para tratamientos cortos se produce una reducción de la actividad antioxidante total debido a la pérdida de antioxidantes o a la formación de compues-

FIGURA 4. CORRELACIÓN ENTRE NIVELES DE INGESTA, RIESGO DE INSUFICIENCIA Y RIESGO DE EFECTO ADVERSO.

CDE= CANTIDAD DIARIA ESTIMADA; CDR= CANTIDAD DIARIA RECOMENDADA; IM= INGESTA MÁXIMA; IMSEA= INGESTA MÁXIMA SIN EFECTO ADVERSO; IMCEA= INGESTA MÍNIMA CON EFECTO ADVERSO





materia prima para la obtención de productos estándar que llegan al consumidor, prestando especial atención a la reducción de costes y aumento de la producción. La nueva cadena de producción agroalimentaria, estará condicionada por la introducción de ingredientes funcionales y la mejora en la calidad, elaborando productos intermedios que se utilizarán posteriormente en la fabricación del alimento final que satisfaga la demanda del consumidor.

La introducción de los ingredientes funcionales, en este proceso de innovación en la industria agroalimentaria tiene su origen en los factores expuestos en la tabla 1. En primer lugar la investigación dedicada a éste área de trabajo, que aporta los conocimientos básicos sobre los aspectos nutricionales y funcionales de los ingredientes. El valor añadido de esos ingredientes se utiliza en la industria agroalimentaria como una ventaja competitiva, promocionando los efectos beneficiosos para la salud del consumidor. Otros aspectos no menos importantes son la diversidad de aplicaciones que sean posibles, los grupos de población a los que el producto está dirigido y los aspectos legales. Pero el factor clave a destacar es el papel del diseño y digestibilidad de los alimentos (con características funcionales o no) en el que existe un vacío de información tanto en el ámbito de investigación como de uso en la producción. Aspectos no considerados como los toxicológicos, la dosis adecuada que

tos con propiedades prooxidantes. Un tratamiento térmico prolongado podría minimizar la pérdida e incluso aumentar la originaria capacidad antioxidante. La investigación en este tema debería abordar aspectos como la identificación de nuevos compuestos formados durante el procesado que muestren actividad anti- prooxidante, los mecanismos de reacción responsables de ello, y su efecto en la capacidad antioxidante global. Determinar su biodisponibilidad y acción en sistemas *in vitro* completaría información sobre la contribución de estos nuevos compuestos al binomio alimento-salud.

Diseño de alimentos funcionales

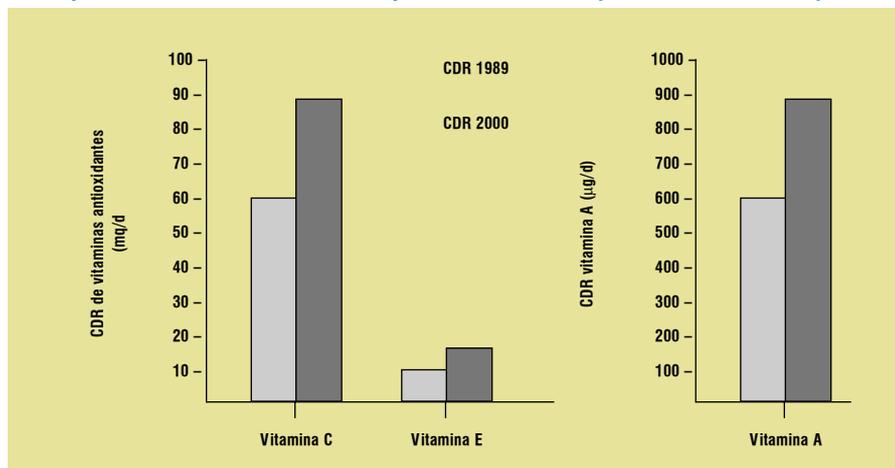
Una mejora en el procesado, modulando tanto el efecto de las condiciones físicas aplicadas como la interacción química que da origen a la funcionalidad

tecnológica está dando paso a un cambio en la producción y gama de alimentos disponibles, con renovadas propiedades nutricionales y funcionales. Como se indicaba en la introducción, los estudios epidemiológicos demuestran el efecto positivo en la salud humana de ciertos ingredientes de los alimentos, que incluyen no solo las 30 vitaminas y minerales requeridos básicamente en nutrición, sino otros como antioxidantes, AGPI, probióticos etc, ingredientes que son utilizados en la fabricación de alimentos. Para hacer efectiva la potencial aplicación de las características funcionales de los alimentos es necesario que la industria agroalimentaria modifique su cadena de producción. Actualmente ésta elabora la

La producción agroalimentaria condicionará la introducción de alimentos funcionales y su calidad

FIGURA 5

Comparación de los niveles de CDR para vitaminas A, C y E en los años 1989 y 2000.



ejerce el efecto beneficioso en la salud, y la interacción durante la digestión y absorción de los distintos componentes del alimento, son de especial importancia, y sobre los que la investigación debe afrontar una necesaria labor en un futuro inmediato.

Para ello se considera el concepto de funcionalidad desde su sentido fisiológico. Los componentes que forman parte de los alimentos, una vez ingeridos, absorbidos y metabolizados interaccionarán con biomoléculas, interacción de la que se deriva un efecto fisiológico concreto: reducción del colesterol, disminución del azúcar en sangre, regulación de la presión arterial o reducción del riesgo de desarrollar enfermedades degenerati-



vas (cáncer, cardiovasculares, neuronales). Estos efectos que provocan un beneficio en la salud y los ingredientes que los realizan han llevado a la creación del concepto alimento funcional que se define como aquel alimento o ingrediente que tiene un impacto positivo en la salud del individuo más allá de su valor nutritivo, mediante mecanismos de acción que mejoran el estado salud y bienestar. Desde un punto de vista práctico, un alimento funcional puede ser: un *alimento natural*, un alimento del que un ingrediente se ha eliminado, alimento en el que la naturaleza de uno o más ingredientes se ha modificado, alimento en el que la biodisponibilidad de uno o más componentes se ha modificado, o cualquier combinación entre las posibilidades anteriores. En estos ejemplos se puede apreciar la importancia de la funcionalidad tecnológica.

La estrategia para desarrollar los alimentos funcionales parte de la evaluación de ingredientes considerando sus propiedades. Y en este punto se puede realizar un primera clasificación de ingredientes funcionales: aquellos presentes, o específicamente adicionados, en los alimentos que producen su efecto fisiológico funcional pero que no muestran características nutricionales, y aquellos en los que ambas características (nutrición y funcionalidad) coexisten. La posibilidad de que ingredientes alimentarios clásicos, en los que el aspecto nutricional era el que los definía más claramente, tengan características funcionales es actualmente punta de lanza en investigación y está revolucionando y renovando todos los aspectos relacionados con la nutrición.

Evaluación de características nutricionales y funcionales

La evaluación de ingredientes con características nutricionales y funcionales se realiza en función de su incremento en la ingesta, estableciendo un paralelismo entre ambas características y el efecto que producen (Figura 3). Desde el punto de vista nutricional se ha establecido la ingesta recomendada para alcanzar la suficiencia

nutricional, evitando los efectos negativos derivados de un consumo deficiente así como los niveles de ingesta máximos tolerables, deducidos a partir de los efectos adversos en la salud que produce un consumo superior. Cuando el ingrediente presenta además propiedades funcionales, lo deseable sería que tanto la suficiencia nutricional como la suficiencia fisiológica (derivada a partir del efecto funcional de ese ingrediente) coincidieran, obteniendo un máximo beneficio para la salud. Sin embargo no es esta la situación habitual y existe un desajuste entre el efecto fisiológico funcional y el estatus nutricional adecuado ya que el primero se alcanza normalmente con una ingesta superior a la recomendada, desajuste que se puede ilustrar con ingredientes funcionales y nutricionales como las vitaminas.

Para las vitaminas, reconocidas como elementos básicos en la nutrición, están establecidos aquellos niveles de ingesta adecuados que producen una suficiencia nutricional (Figura 4). Esta cantidad es muy inferior a aquella fijada como nivel de ingesta máximo, a partir del cual su

consumo en exceso provoca efectos adversos en la salud. Entre ambos niveles de ingesta (recomendada y máxima) existe un amplio rango de concentración, en el que evidentemente no se detectan efectos negativos, pero sí efectos fisiológicos positivos para la salud. En ese punto, cuya posición exacta se desconoce, es donde aparecen las características funcio-

Se considera el concepto de funcionalidad desde su sentido fisiológico

nales de las vitaminas. El descubrimiento de nuevas acciones fisiológicas a dosis superiores que provocan beneficios en la salud, a través de determinados mecanismos en estudio, está produciendo una extensa revisión de la CDR, que como se aprecia en la Figura 5 se ha incrementado significativamente. El caso contrario es el de la vitamina A que se comenta particularmente más adelante. Otro ejemplo es la suplementación de cereales con ácido fólico que se va a promover en Estados Unidos a consecuencia de las acciones positivas que una ingesta superior de esta vitamina ejerce en la salud.

Más interés suscita la investigación acerca de los mecanismos que posibilitan estos beneficios, no solo revisando los ya establecidos, introduciendo en ellos aspectos novedosos, sino también definiendo aquellos que surgen de la interacción de estos nutrientes, con propiedades funcionales, con lípidos, proteínas, ADN, etc como el caso de las vitaminas. La determinación de estos mecanismos de acción sólo es posible, si en esta área de trabajo se es capaz de integrar a grupos con especialidades diferentes para originar una



investigación de carácter multidisciplinar.

El desconocimiento de los niveles de ingesta, que producen los efectos fisiológicos funcionales, de ingredientes básicos en nutrición conduce a la suplementación de la dieta con esos ingredientes. Pero también se pueden producir efectos negativos derivados de una suplementación irregular que muestra deficiencias en tres frentes: excesiva individualización, abuso en la concentración y estado. El primer factor surge cuando se ignora el hecho de que los ingredientes que consumimos se integran en un complejo sistema metabólico en el que muchas de las acciones están concatenadas y requieren la presencia de varios elementos. El ejemplo más claro es el sistema de antioxidantes de naturaleza bifásica (hidrofílica e hidrofóbica) que implica a diferentes compuestos. La carencia de alguno de ellos provoca irregularidades en el desarrollo de la actividad antioxidante del conjunto. Para los carotenoides se está demostrando que el desarrollo de su acción antioxidante presenta un flujo en cadena donde el potencial redox pasa de unos a otros hasta llegar a carotenos que frenan el proceso autooxidativo sin pro-

Pero no sólo a través de mecanismos redox se producen efectos negativos a escala fisiológica sino también mediante interacciones y procesos más complejos que están actualmente en fase de estudio. Un ejemplo de ello son las rutas de señalización que producen efectos muy variados en el ciclo de diferenciación y proliferación celular y su modulación por los retinoides. Cuando se genera un exceso de estos compuestos o bien otros similares estructuralmente, como los derivados a partir del proceso autooxidativo de carotenoides, se interfiere en las rutas de señalización celular lo que puede tener consecuencias negativas. La validez de esta hipótesis podría establecer la existencia de grupos de población sensibles a las deficiencias de una suplementación irregular como los fumadores. Todo esto lleva al esfuerzo necesario que hay que realizar para concretar los niveles de ingesta adecuados para grupos de población específicos. En el caso de la vitamina A, por ejemplo, recientes estudios demuestran que existe una correlación entre su ingesta excesiva y un aumento del riesgo de fractura de cadera en la tercera edad. Algunos autores establecen hi-

los carotenoides en los que se pueden distinguir elementos que pertenecen a uno u otro grupo. Aquellos carotenoides con actividad de provitamina A entrarían en el primero ya que además de mostrar dicha actividad, su estructura química les permite desarrollar otras acciones biológicas como la comunicación intercelular y la potenciación del sistema inmune. Estas dos acciones son las que caracterizan al resto de carotenoides que no presentan actividad provitamínica y que serían ingredientes estrictamente funcionales. Entre ellos tienen una especial relevancia licopeno, zeaxanteno luteína y astaxanteno. La investigación en estos componentes está evolucionando a través del estudio de las acciones de los metabolitos oxidados. Esta línea tiene su origen cuando se descubrió que la actividad de la enzima 15,15'-β-caroteno dioxigenasa produce roturas en otros puntos de la cadena, apareciendo metabolitos oxidados que tienen acciones biológicas diversas y que puso de manifiesto el desconocimiento que se tiene sobre el metabolismo de carotenoides. Para luteína y zeaxanteno, su presencia en el pigmento macular es un factor que disminuye la degeneración macular relacionada con la edad, la causa líder de ceguera en los países occidentales. En otros casos como licopeno y astaxanteno estos metabolitos están implicados en el aumento de la comunicación intercelular y su presencia se ha empezado a detectar en plasma.

Efectos fisiológicos: reducción del colesterol, disminución del azúcar en sangre, etc.

vocar daño biológico en otras moléculas de su entorno. Si se rompe el flujo se regenera el potencial oxidativo. De igual forma para otros antioxidantes como polifenoles, ácido ascórbico y vitamina E también se conoce la necesidad de complementación entre ellos para evitar los riesgos derivados de su acción.

pótesis sobre un antagonismo con la vitamina D. De hecho las recomendaciones actuales sobre la ingesta adecuada de vitamina A son ligeramente inferiores a las establecidas en 1989.

En un punto intermedio entre la valoración de ingredientes nutri-funcionales y estrictamente funcionales se encontrarían ciertos grupos de compuestos como

En cuanto a la evaluación de ingredientes estrictamente funcionales, originarios del concepto de alimento funcional en la década de los 80, no cabe duda que sigue siendo un terreno en ex-

pansión. Generalmente, su presencia en los alimentos es obviada cuando se evalúan datos epidemiológicos y estudios de intervención en los que los efectos beneficiosos del consumo de ciertos alimentos se atribuyen frecuentemente a otros componentes que los caracterizan. Particularmente, quisiera destacar a los glucosinolatos como ingredientes funcionales a los que en un futuro se debería prestar más atención, presentes en vegetales del género *brassica* muy consumidos en nuestra dieta. Estos componentes están reconocidos como anticancerígenos cuyo mecanismo de acción podría ser la inducción de apoptosis en células tumorales. Su determinación en vegetales, estabilidad y modificaciones estructurales durante el procesado, biodisponibilidad y mecanismo de acción biológica son aspectos en los que en estos componentes, todavía queda bastante trabajo de investigación. Por tanto, la lista de ingredientes estrictamente funcionales, es decir aquellos que específicamente producen un efecto saludable en el consumidor, podrá aumentar en un futuro. Los problemas particulares que presentan estos ingredientes son el desconocimiento de las dosis a añadir en

los alimentos que producen el efecto fisiológico deseado, y el reducido rango de concentración entre la ingesta segura y los niveles máximos tolerables (en la mayoría de los casos también desconocidos), por lo que el riesgo de efectos adversos puede ser elevado. La toxicología tiene un campo enorme de trabajo, que debería afrontar con urgencia. La industria agroalimentaria europea maneja 650 billones de € y emplea a más de 3 millones de personas. La enorme presión para el desarrollo de nuevos productos y su corto ciclo en el mercado se contraponen a los estudios epidemiológicos y toxicológicos que resultan caros y prolongados. Es habitual que en algunos productos funcionales todavía no esté claro cuál es su efecto, qué ingrediente lo ejerce y a qué grupo de población debe ir dirigido.

Puesto que se ha establecido una distinción entre ingredientes nutri-funcionales y estrictamente funcionales también se están comenzando a fijar las distinciones entre los diversos tipos de alimentos, con características beneficiosas para la salud, que existen en el mercado. Sólo el uso de una terminología adecuada que tenga en cuenta las diferencias y

similitudes entre unos tipos de alimentos y otros, puede aclarar y orientar la investigación a realizar en esta área teniendo en cuenta factores como el carácter de la sustancia, el efecto fisiológico que realiza, presencia en el alimento, grupo de población al que va dirigido y procesado. El objetivo será siempre el mismo: demostrar los efectos beneficiosos que para la salud tiene el consumo de ciertos ingredientes.

En paralelo a esta distinción entre ingredientes se establece también una distinción entre los efectos beneficiosos que producen: tipo A y tipo B. Ambos están basados en observaciones biológicas, datos epidemiológicos y estudios de intervención. Los efectos tipo A son aquellos basados en ingredientes o alimentos que proporcionan efectos específicos en la salud sin incluir funciones nutricionales. Teniendo en cuenta las dificultades sobre estos ingredientes, como el desconocimiento de niveles de ingesta adecuados máximos tolerables y toxicidad, la estrategia de investigación utilizada en esta línea de trabajo es emplear el alimento como base para realizar el estudio. Los efectos tipo B están basados en ingredientes o alimentos incluidos en la dieta habitual y que reducen el riesgo de desarrollar una enfermedad específica, más allá de sus propiedades nutricionales. El conocimiento que ya se tiene sobre estos ingredientes permite que se pueda trabajar directamente con ellos. En estos casos es donde se puede establecer una más directa correlación entre la estructura del ingrediente y su función. ■

Referencias

Baba S, Furuta T, Fujioka M, Goromaru T. *Studies on drug metabolism by use of isotopes*. XXVII. Urinary metabolites of rutin in rats and role of intestinal microflora in the metabolism of rutin. *J. Pharm. Sci.* 1983 72 1155-1158.

Bokkenheuser BD, Shackleton CHL, Winter J. Hydrolysis of dietary flavonoid glycosides by strains of intestinal *Bacteroides* from humans. *Biochemistry* 248 1987 953-956.

Bornscheuer UT, Adamczak M and Soumanou MM. Lipase-catalysed synthesis of modified lipids. In *Lipids for functional foods and nutraceuticals*. Gunstone FD ed. The Oily Press Bridgwater, England 2003. Chapter 6 149-182.

Bosscher D, Caillie-Bertrand M, Cauwenbergh R, Deelstra H. Availabilities of calcium, iron, and zinc from dairy infant formulas is affected by soluble dietary fibers and modified starch fractions. *Nutrition* 19 2003 641-645.

Diederich A and Edmadfa I. Über die physiologische bedeutung der phytosterine. *Ernährungs-Umschau* 36 1989 436-441.

European Commission. A request for the safety assessment of the use of phytosterol esters in yellow fat spreads. 6 April 2000.

Ling WH and Jones PJ. Dietary phytosterols: a review of metabolism, benefits and side effects. *Life Sciences* 57 1995 195-206.

McGuigan S. Total health care expenditure in the UK, in *OHE compendium of health statistics*. London; Office of Health Economics; 1997, 14.

Milner JA. Functional foods: the US perspective. *American Journal of Clinical Nutrition* 71 2000 1654-1659.

Ottley C. Nutritional effects of new processing technologies. *Trends in Food Science and Technology* 11 2000 422-425.

Roberfroid MB, Delzene N. Dietary fructans. *Annu Rev Nutr* 18 1998 117-143.

Roberfroid MB. Fructo-oligosaccharide malabsorption: benefit for gastrointestinal functions. *Curr Opin Gastroenterol* 16 2000 173-177.

Rucker RB, Suttie JW, McCormick DB, Machlin LJ. *Handbook of vitamins*. 3rd edition Marcel Dekker New York 2001.

Slavin J. Impact of the proposed definition of dietary fiber on nutrient databases. *Journal of Food Composition and Analysis* 16 2003 287-291.

United Nations. 2002. Population Ageing www.un.org/esa/population.

Verrips T, Warmoeskerken MMCG and Post JA. General introduction to the importance of genomics in food biotechnology and nutrition. *Current Opinion in Biotechnology* 12 2001 483-487.



CENTRO DEL CSIC: Instituto de la Grasa. Avda. Padre García Tejero, 4. 41012 Sevilla.

Web: www.ig.csic.es

Departamento: Biotecnología de Alimentos. Nombre Investigador: María Isabel Mínguez Mosquera (Profesor de Investigación). E-mail: minguez@cica.es

Tendencias de Investigación:

1. Biosíntesis y catabolismo de pigmentos clorofílicos y carotenoides durante el desarrollo y maduración de los frutos.
2. Transformaciones de pigmentos durante el procesado y almacenamiento de alimentos de origen vegetal.
3. Influencia de la estructura y entorno bioquímico y físico-químico de clorofilas y carotenoides en sus propiedades antioxidantes y nutricionales.



Plantas de tratamiento aséptico

Llenadoras asépticas

Bombas de pistón

Intercambiadores Dinámicos UNICUS

Intercambiadores de Tubo Corrugado



HRS SPIRATUBE

Avda. Miguel de Cervantes, 45
Torre Expomurcia, 3ª planta - 30009 Murcia
Telf. 968 20 14 88 - Fax 968 20 04 61
E-mail: info@hrs-spiratube.com
www.hrs-spiratube.com



El Palacio de San Esteban fue testigo de la firma de un convenio modélico entre Comunidad Autónoma, Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM) y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC)

El CTC propone un estudio donde las aguas de la industria conservera se reutilicen para el riego agrícola

El coste total del estudio asciende a los 197.000 Euros y ofrecerá alternativas tecnológicas orientadas a mejorar la calidad de las aguas de vertido, a la vez que supondrá una disminución de la presión sobre los recursos hídricos.



El pasado día 14 de junio de 2005, el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC), firmó en el Palacio de San Esteban, junto con la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y la CAM, un convenio de colaboración para llevar a cabo el estudio denominado “Reutilización agrícola de aguas procedentes de la industria conservera vegetal”.

Para el acto de la firma comparecieron Ramón Luis Valcárcel, como Presidente de la Comunidad Autónoma, Vicente Sala Belló, presidente de la CAM y José García Gómez, como Presidente del CTC y de la Agrupación

de Conserveros de Murcia, Alicante y Albacete, interviniendo cada cual y aportando, en nombre de las instituciones que representan, su parecer respecto a la gran idea que ha supuesto este estudio y sus posibles aplicaciones en el futuro.

Durante su intervención, Valcárcel destacó el compromiso firme que Murcia adquiriría así con la naturaleza, “devolviéndole a ésta lo que ella nos ha dado” y también reflexionó en voz alta sobre la problemática del agua en la Región, tan castigada como todos sabemos por la sequía y la falta de recursos hídricos. Sala Belló, por

su parte, incidió en la actitud firme de la Caja de Ahorros del Mediterráneo con respeto al Medio Ambiente y García Gómez, destacó la importancia histórica de la industria conservera, que tanto aporta a la economía regional, pero que sin agua se vería en serias dificultades, por ello valoró positivamente esta iniciativa basándose en un menor coste de recursos y un mayor aporte de calidad de las aguas, ya que científicamente serán de buena calidad tras ser estudiadas por las prestigiosas instituciones que se han propuesto para ello.

En este estudio, que siempre estará

enfocado desde las estrictas recomendaciones de la OMS, se analizará la calidad de las aguas residuales depuradas procedentes de la industria conservera vegetal y las opciones de mejora de las mismas, así como sus posibles aplicaciones.

El estudio se marca, como principales objetivos, el ofrecer propuestas y alternativas tecnológicas orientadas a mejorar la calidad de las aguas de vertido, bajo los criterios de salud pública y calidad ambiental, así como establecer los tratamientos necesarios de depuración de las aguas residuales procedentes del sector conservero, para su adecuación al uso de agua de riego agrícola y, también, valorar la capacidad contaminante.

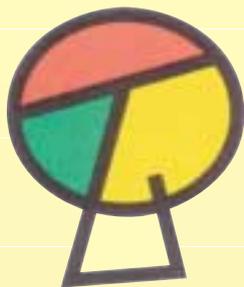
El coste total del estudio está previsto en 197.000 Euros que se repartirán de la siguiente manera: 80.000 Euros aportará la CAM, 48.000 La Consejería de Agricultura y Agua, El CTC 24.000 Euros, la Agrupación de Conserveros 21.000 Euros y la Funda-



ción Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología 24.000 Euros.

Desde el CTC, esta iniciativa se ha valorado muy positivamente, ya que se dará con las claves para obtener un agua de calidad, que incluso aporte nutrientes y, a la vez, ayudará a

contribuir a un medio ambiente sostenible, con la disminución de la presión ejercida sobre los acuíferos en una región donde los recursos hídricos son altamente escasos, por lo que el uso racional del agua es de vital importancia. ■



“SU EMPRESA DE INSTRUMENTACION”

TECNOQUIM, S.L.

Pol. Ind. Oeste. Avda. Principal, P. 29/28 – 30169 San Ginés-MURCIA

Tel. 968 880 298 - Fax 968 880 417

E-mail: ventas@tecnoquim.es

Web: <http://www.tecnoquim.es>



Distribuidor Autorizado para Murcia y Albacete:

METROHM	ATAGO	BAC-TRAC	MILESTONE
VALORADORES AUTOMATICOS CROMATOGRAFIA IONICA	REFRACTOMETROS POLARIMETROS	EQUIPOS MICROBIOLÓGICOS DE IMPEDANCIA	EQUIPOS DIGESTION Y EXTRACCION POR MICROONDAS



SOLICITEN INFORMACION Y PRESUPUESTO DE:

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

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

Leches fermentadas probióticas

TERESA REQUENA, CAROLINA JANER Y CARMEN PELÁEZ.

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS LÁCTEOS. INSTITUTO DEL FRÍO (CSIC). MADRID.

El término leche fermentada incluye los productos lácteos obtenidos a partir de una tecnología equivalente a la de fabricación del yogur, pero que emplea para su elaboración microorganismos diferentes a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, los cuales son los únicos aceptados para la elaboración del yogur, tal y como establece la Norma de Calidad para este producto (RD 179/2003). El yogur posee una gran aceptación social basada en su tradicional reputación como alimento saludable y en sus excelentes características sensoriales, lo que junto a su riqueza nutricional convierte a estos alimentos en componentes ideales de una alimentación supuestamente funcional y candidatos por excelencia a la incorporación de microorganismos probióticos, fundamentalmente de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. En este contexto, han surgido en el mercado en los últimos años una gran variedad de productos lácteos que basan su publicidad en supuestos efectos beneficiosos para la salud de los probióticos que incorporan, sin que exista, en algunos casos, suficiente evidencia científica al respecto.

Probióticos

En un informe de la FAO elaborado por un Comité de Consulta de Expertos se definieron los probióticos como: “organismos vivos que ingeridos en ciertas cantidades ejercen un efecto beneficioso para la salud más allá de su inherente aporte nutricional” (Guarner y Schaafsma, 1998). Estudios más recientes indican que algunas estructuras celulares aisladas pueden ejercer los efectos beneficiosos sin necesidad de que el microorganismo se encuentre viable (Ouwehand *et al.*, 2002). En general, aspectos tales como viabilidad de los microorganismos, administración en alimentos y efecto beneficioso demostrado para la salud tras su consumo, son criterios permanentes en la mayoría de las definiciones propuestas para probióticos (Sanders, 2003).

Por otra parte, estrechamente asociado al concepto de probióticos se encuen-



tra el de prebióticos, los cuales representan ingredientes no digeribles de los alimentos que alcanzan intactos el colon donde son fermentados preferentemente por los grupos de bacterias beneficiosas allí presentes (Gibson y Roberfroid, 1995). Entre los prebióticos se incluyen algunos componentes de la leche (aminoazúcares), componentes de las paredes vegetales como las hemicelulosas (arabinanos, xilanos, galactanos) y pectinas, así como materiales de reserva de vegetales (inulina, almidón resistente). En la degradación de estos carbohidratos intervienen de forma combinada varios enzimas glicolíticos bacterianos que son los responsables de la liberación de residuos de monosacáridos de los extremos de las ca-

denas (Margolles y de los Reyes-Gavilán, 2003; Janer *et al.*, 2004).

El potencial beneficio de la ingestión en los alimentos tanto de probióticos como de prebióticos o de ambos (simbióticos), se basa en la gran influencia que ejerce la microbiota intestinal en el estado de salud de los individuos, y en cómo ésta puede verse influenciada por diferentes hábitos de conducta. La microbiota presente en el colon alcanza cifras de entre 10^{11} y 10^{12} células por gramo de material colónico (Figura 1), constituyendo así varios cientos de gramos de bacterias vivas que afectan de manera importante a la homeostasis del individuo (Guarner y Malagelada, 2003). Esta microbiota está compuesta por una pobla-



ción oportunista con potenciales efectos nocivos (coliformes y clostridios) y una microbiota potencialmente beneficiosa (bifidobacterias y lactobacilos) que ya coloniza el intestino desde el momento de la lactación (Martín *et al.*, 2004). Los aspectos nocivos de la población intestinal potencialmente dañina para los individuos, se basan en determinadas actividades enzimáticas asociadas a un metabolismo putrefactivo y a la producción de toxinas y de sustancias potencialmente carcinogénicas.

La microbiota potencialmente beneficiosa presente en el colon, en contraste, ejerce una serie de efectos positivos, como es la fermentación de residuos no digeribles de la dieta, que proporciona al hospedador la recuperación de energía metabólica mediante la producción de ácidos grasos de cadena corta. Estos compuestos reducen el pH del medio a valores ácidos (5-6), facilitan la absorción de iones en colon, son fuente directa de energía para los células epiteliales intestinales e intervienen en la modulación del metabolismo de la glucosa (Cummings *et al.*, 1987). Los ácidos grasos de cadena corta poseen además una importante función en el control de la proliferación y diferenciación de las células epiteliales intestinales, habiéndose sugerido un papel importante de estos compuestos en la prevención de alteraciones inflamatorias crónicas y de carcinogénesis en colon (Avivi-Green *et al.*, 2000).

Otro de los aspectos de gran relevancia de la interacción de la microbiota intestinal con el individuo constituye su influencia en la modulación del sistema inmune, ya que la mucosa intestinal constituye la principal área de interacción del sistema inmunológico humano con antígenos externos. Precisamente, el contacto del tejido linfoide intestinal con las

bacterias intestinales constituye el estímulo más temprano y más importante para el desarrollo del sistema inmunológico asociado a las mucosas (Kalliomäki *et al.*, 2001). La interacción entre las bacterias potencialmente beneficiosas y el tejido linfoide de la mucosa intestinal supone una de las bases más importantes para la promoción de fenómenos antiinfecciosos y antialérgicos en el organismo.

El equilibrio de la microbiota intestinal puede desplazarse negativamente con cierta facilidad a consecuencia del estilo de vida, situaciones de estrés, ciertos hábitos en la dieta, la edad o tratamientos con antibióticos, entre otros factores. Este desequilibrio origina frecuentemente trastornos intestinales de mayor o menor gravedad que en ocasiones pueden asociarse al desarrollo de enfermedades agudas o crónicas. En estas situaciones, la restauración del balance intestinal donde prevalezca la microbiota potencialmente beneficiosa es fundamental en la recuperación de estas alteraciones. Además, esta microbiota supone una barrera de resistencia frente a microorganismos patógenos contaminantes de los alimentos que pueden alcanzar y colonizar el intestino (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, etc.). Los principales mecanismos de competencia entre ambos tipos de microbiota consisten en la competición por zonas de adhesión al epitelio intestinal y por los nutrientes disponibles y en la producción de sustancias antimicrobianas, tales como ácidos grasos de cadena corta y bacteriocinas, entre otros (Fooks y Gibson, 2002).

Bifidobacterium lactis

La incorporación de bifidobacterias como probióticos en productos lácteos en concreto, y en cualquier alimento en general, se encuentra con la dificultad que

representa la naturaleza anaeróbica obligada que poseen estos microorganismos, lo cual impide que se desarrollen en presencia de oxígeno y, por tanto, perjudica su viabilidad en el producto. Excepcionalmente, *Bifidobacterium lactis* es una especie tolerante al oxígeno hasta una concentración del 10%, lo que resulta tecnológicamente de gran interés para su incorporación en productos fermentados comerciales. Además, presenta una alta tolerancia a valores bajos de pH como los que se alcanzan en las leches fermentadas. Ambas propiedades diferencian claramente esta especie del resto de las bifidobacterias (Meile *et al.*, 1997).

Los estudios sobre la capacidad probiótica de *B. lactis* han demostrado que algunas cepas de estos microorganismos poseen propiedades de gran interés como son actividad antimutagénica, competencia bacteriana y antirotavirus en el intestino y estimulación de la respuesta inmune natural y adquirida, donde se destaca su capacidad para reforzar las defensas inmunes de la población de edad avanzada y la reducción de reacciones alérgicas infantiles (Gill *et al.*, 2001; Kirjavainen *et al.*, 2002). La mayoría de los estudios de intervención realizados con voluntarios para analizar los efectos de la ingesta de leches fermentadas que contenían *B. lactis*, han demostrado la presencia de este microorganismo en heces únicamente durante el período de ingesta de los productos y su desaparición al interrumpirse ésta. Por tanto, la conclusión general de estos estudios es que *B. lactis* sólo coloniza transitoriamente el colon (Malinen *et al.*, 2002). No obstante, se puede considerar que sería posible mantener una población intestinal transeúnte de *B. lactis*, con los consecuentes efectos beneficiosos derivados para el organismo, mediante el consumo habitual

de productos que contengan este microorganismo en altos niveles de viabilidad.

Viabilidad de *B. lactis* en productos lácteos

La capacidad de *B. lactis* para ejercer una actividad metabólica beneficiosa como microbiota intestinal transeúnte depende en gran medida de su ingestión en cantidades significativas. De ahí la gran importancia del mantenimiento de unos niveles altos de viabilidad en los productos fermentados adicionados con estos microorganismos. En nuestro laboratorio se han llevado a cabo ensayos para analizar el potencial de componentes derivados del suero de quesería, como es el concentrado de proteínas de suero (WPC), para mejorar el crecimiento y viabilidad de *B. lactis* en leches fermentadas. El suplemento con el 2% de WPC a la leche de cultivo daba lugar a incrementos de *B. lactis* en casi 2 unidades logarítmicas después de 24 h de incubación a 37°C, alcanzándose recuentos de 10⁹ ufc/ml. Los estudios de composición del WPC se muestran en la Tabla 1. El principal aporte del WPC como suplemento a la leche radica en su contenido en proteínas de suero, nitrógeno no proteico, lactosa y K.

Teniendo en cuenta que el WPC es un suplemento lácteo de bajo coste y que hemos comprobado su efecto bifidogénico, se elaboraron leches fermentadas empleando como cultivo iniciador *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* y *B. lactis* y suplementando la leche con WPC al 3%. La Figura 2 muestra los resultados obtenidos para los re-

cuentos de *B. lactis* en las leches fermentadas después de 21 días de conservación en refrigeración (4°C), tiempo cercano al máximo de 28 días establecido por la legislación española para la venta de yogures al consumidor después de su fabricación (RD179/2003). Se elaboraron leches fermentadas a partir de leche de cabra (barras azules) y de leche desnatada de vaca que incorporaba una mezcla de ácidos grasos poli-insaturados (PUFA; barras verdes). En ambos casos, la leche de partida también se suplementó con WPC al 3% (barras listadas). Como puede observarse, la viabilidad de *B. lactis* al final del almacenamiento en refrigeración se mantuvo siempre por encima de 10⁷ ufc/g en los productos fermentados suplementados con WPC. Este es el límite mínimo de bacterias viables en el producto en el momento de la ingesta que se acepta como necesario para conseguir los beneficios en salud asociados a las bacterias probióticas (Stanton *et al.*, 2001).

En ambos casos, leches fermentadas de cabra y derivado lácteo enriquecido en ácidos grasos poli-insaturados, el análisis sensorial de los productos mostraba las mayores puntuaciones en apariencia, sabor, aroma, textura y aceptación global para las leches fermentadas adicionadas con WPC al 3%, siendo comparables a los valores obtenidos por los yogures de vaca que se emplearon como referencia. En ningún momento se apreciaron defectos en sabor o aroma típico a yogur debido al incremento del crecimiento y viabilidad de *B. lactis* en los productos.

Conclusiones

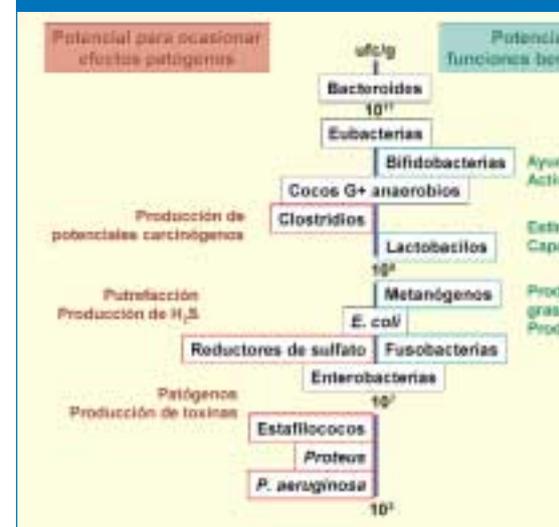
La demanda creciente de productos lácteos fermentados adicionados de bacterias probióticas que aumenten el valor añadido de su papel funcional, es una realidad actual y una apuesta de futuro para la innovación empresarial y la investigación I+D en el campo de la alimentación. Las bifidobacterias forman parte de la microbiota intestinal y sus posibles propiedades beneficiosas en la salud han sido el foco de atención en los últimos años, dando lugar a numerosos trabajos de investigación y estudios de intervención en humanos. De todas ellas, la especie *B. lactis* presenta la mejor potencialidad tecnológica para su incorporación en productos lácteos fermentados debido a una cierta tolerancia al oxígeno y a valores bajos de pH en relación a otras especies de bifidobacterias. Además, su



TABLA 1: VALORES MEDIOS DEL CONTENIDO EN LACTOSA, PROTEÍNA, FRACCIONES NITROGENADAS, ÁCIDO SIÁLICO Y MINERALES DEL CONCENTRADO DE PROTEÍNAS DE SUERO (WPC) EMPLEADO PARA LA FABRICACIÓN DE LAS LECHE FERMENTADAS

Componente	WPC (g/kg)
Lactosa	438,7
Proteína total	351,4
Nitrógeno no proteico	11,4
Nitrógeno amínico	1,2
Ácido siálico	6,7
K	9,1
Na	1,3
Ca	1,9
Mg	0,6

FIGURA 1: MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL ORGANISMO



presencia en el intestino, bien como microbiota implantada o bien como microbiota transeúnte, requiere obligatoriamente de su ingesta en elevadas cantidades. Este hecho puede conseguirse aumentando la capacidad de crecimiento y viabilidad de *B. lactis* en productos fermentados mediante la adición de sustancias como el WPC con efecto bifidogénico. ■



Referencias

Avivi-Green C, Polak-Charcon S, Madar Z, Schwartz B (2000) Apoptosis cascade proteins are regulated *in vivo* by high intracolonic butyrate concentration: correlation with colon cancer inhibition. *Oncol. Res.* 12:83-95.

Cummings JH, Pomare EW, Branch WJ, Naylor CP, Macfarlane GT (1987) Short chain fatty acids in human large intestine, portal, hepatic and venous blood. *Gut* 28:1221-1227.

Fooks LJ, Gibson GR (2002) Probiotics as modulators of the gut flora. *Br. J. Nutr.* 88:S39-S49.

Gibson GR, Roberfroid MB (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125:1401-1412.

Gill HS, Rutherford KJ, Cross ML, Gopal PK (2001) Enhancement of immunity in the elderly by dietary supplementation with the probiotic *Bifidobacterium lactis* HN019. *Am. J. Clin. Nutr.* 74:833-839.

Guarner F, Schaafsma G (1998) Probiotics. *Int. J. Food Microbiol.* 39:237-238.

Guarner F, Malagelada JR (2003) Gut flora in health and disease. *Lancet* 360: 512-519.

Janer C, Rohr LM, Peláez C, Laloí M, Cleusix V, Requena T, Meile L (2004) Hydrolysis of oligofructoses by the recombinant α -fructofuranosidase from *Bifidobacterium lactis*. *System. Appl. Microbiol.* 27:279-285.

Kalliomäki M, Salminen S, Arvilommi H, Kero P, Koskinen P, Isolauri E (2001) Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 357:1076-1079.

Kirjavainen PV, Arvola T, Salminen SJ, Isolauri E (2002) Aberrant composition of gut microbiota of allergic infants: a target of

bifidobacterial therapy at weaning? *Gut* 51:51-55.

Malinen E, Matto J, Salmitie M, Alander M, Saarela M, Palva A (2002) PCR-ELISA II: Analysis of *Bifidobacterium* populations in human faecal samples from a consumption trial with *Bifidobacterium lactis* Bb-12 and a galacto-oligosaccharide preparation. *Syst. Appl. Microbiol.* 25:249-258.

Margolles A, de los Reyes-Gavilán CG (2003) Purification and functional characterization of a novel alpha-L-arabinofuranosidase from *Bifidobacterium longum* B667. *Appl. Environ. Microbiol.* 69:5096-5103.

Martín R, Langa S, Reviriego C, Jiménez E, Marín ML, Olivares M, Boza J, Jiménez J, Fernández L, Xaus J, Rodríguez JM (2004) The commensal microflora of human milk: new perspectives for food bacteriotherapy and probiotics. *Trends Food Sci. Technol.* 15: 121-127.

Meile L, Ludwig W, Rueger U, Gut C, Kaufmann P, Dasen G, Wenger S, Teuber M (1997) *Bifidobacterium lactis* sp. nov, a moderately oxygen tolerant species isolated from fermented milk. *Syst. Appl. Microbiol.* 20:57-64.

Ouweland AC, Salminen S, Isolauri E (2002) Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie Van Leeuwenhoek* 82: 279-289.

RD 179/2003. Real Decreto de 14 de febrero de 2003 por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghurt. *BOE* 42(18/2/03):6448-6450.

Sanders ME (2003) Probiotics: Considerations for human health. *Nutr. Rev.* 61: 91-99.

Stanton C, Gardiner G, Meehan H, Collins K, Fitzgerald G, Lynch PB, Ross RP (2001) Market potential for probiotics. *Am. J. Clin. Nutr.* 73:476S-483S.

NA Y POSIBLES ANISMO

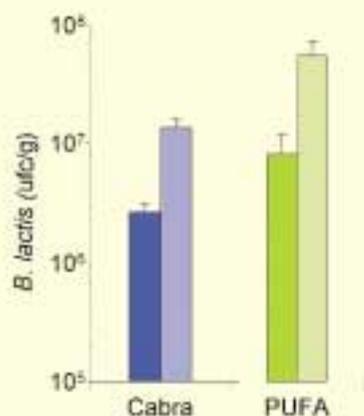
el para ejercer eficientes en salud

la de digestión dard antitumoral

mutación inmunológica cididad colonizadora

ucción de ácidos. os de cadena corta ucción baja de gas

FIGURA 2: VIABILIDAD (UFC/G) DE BIFIDOBACTERIUM LACTIS EN LECHE FERMENTADAS ELABORADAS A PARTIR DE LECHE DE CABRA (BARRAS AZULES) Y DE LECHE DESNATADA DE VACA CON ADICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POLI-INSATURADOS (PUFA; BARRAS VERDES) Y EN LAS MISMAS LECHE SUPLEMENTADAS CON WPC (BARRAS LISTADAS)



AgroCSIC

CENTRO DEL CSIC: Instituto del Frío.

Web: www.csic.es/ifrio

Departamento: Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos.

Nombre Investigador: Teresa Requena y Carmen Peláez.

E-mail: trequena@if.csic.es y

cpelaez@if.csic.es

Tendencias de Investigación:

El objetivo principal de la investigación que se desarrolla consiste en aumentar la viabilidad de bifidobacterias durante la elaboración y conservación de leches fermentadas mediante la utilización de componente bifidogénicos. Los productos obtenidos deben cumplir también el requisito de mantener una alta aceptabilidad en sus características sensoriales.

Ciclos Formativos de Industrias Alimentarias y Química Ambiental

Curso 2004-2005

Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias.

Molina de Segura

Avda. 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.

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



Técnicas microbiológicas novedosas para caracterizar productos fermentados tradicionales

BALTASAR MAYO Y ANA BELÉN FLÓREZ. INSTITUTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE ASTURIAS (CSIC).
CARRETERA DE INFIESTO, S/N. 33.300 VILLAVICIOSA. ASTURIAS. E-MAIL: BALTASAR.MAYO@IPLA.CSIC.ES





INTRODUCCIÓN

Mediante la utilización de diversas técnicas moleculares se ha demostrado de manera convincente que las técnicas microbiológicas convencionales no son capaces de proporcionar una visión real de la diversidad microbiana de hábitats complejos. En estos nichos, un gran número de especies interactúan y compiten por todo tipo de recursos. Muchos microorganismos son difíciles de cultivar porque requieren factores de crecimiento desconocidos o tienen relaciones de dependencia con otros microbios o se encuentran en un estado fisiológico no cultivable. En estas condiciones las técnicas de cultivo clásicas subestiman la diversidad, y muchas veces ni siquiera son capaces de cuantificar los grupos mayoritarios.

Con el fin de paliar estas limitaciones, en los últimos tiempos se han desarrollado técnicas microbiológicas moleculares que no requieren del cultivo de los microorganismos para su detección y cuantificación (Amann y col., 1995). Algunas técnicas se utilizan para identificar y cuantificar los componentes individuales, mientras que otras sirven para tipificar las poblaciones. Entre las primeras tenemos la construcción y análisis de genotecas de secuencias muy conservadas y la

hibridación *in situ* con sondas fluorescentes. De las segundas las más importantes son la hibridación cuantitativa de ADN o ARN, la electroforesis en geles desnaturizantes, el análisis del polimorfismo conformacional de la cadena sencilla o su polimorfismo de restricción.

Excepto las técnicas de hibridación, las demás requieren una amplificación previa de los ácidos nucleicos (ADN o ARN) por medio de la reacción en cadena de la polimerasa (“polymerase chain reaction”, PCR). En la mayoría de los casos las secuencias diana son los genes que codifican el ARNr 16S, muy conservados en todos los organismos y cuyas diferencias se relacionan con su distancia evolutiva. La utilización de sondas y cebadores universales o grupo- o especie-específicos permite dirigir el análisis hacia los componentes mayoritarios o hacia determinadas poblaciones específicas.

En los estudios microbiológicos más actuales, la combinación de técnicas clásicas y técnicas independientes de cultivo están dando resultados sorprendentes, tanto por el número como por los tipos microbianos que se detectan, muchos de los cuales no tienen representantes cultivados (Amann y col., 1995). En los últimos años, los métodos se han comenza-

do a aplicar a las fermentaciones tradicionales, puesto que con ellos es posible identificar la microbiota que dirige los procesos y estudiar la dinámica de poblaciones a lo largo de la elaboración y maduración (Giraffa y Neviani, 2001).

Construcción y análisis de genotecas del ARNr 16S

Las genotecas o bibliotecas génicas son un conjunto de secuencias representativas de las que se encuentran en la muestra original. Para su construcción se aísla el ADN de todos los microorganismos de un hábitat, se amplifica por PCR y el producto se clona en un vector adecuado. El análisis de la secuencia de los clones y su comparación en las bases de datos permiten conocer su identidad y estimar sus relaciones filogenéticas. Aparte de algunas consideraciones metodológicas, la mayor limitación de esta técnica es la gran cantidad de tiempo y recursos que requiere, de forma que solo se puede analizar un número limitado de muestras.

La técnica se ha utilizado para identificar los microorganismos implicados en la fermentación del “pozol”, un producto mejicano a base de harina de maíz en cuya fermentación intervienen bacterias lác-



ticas (Escalante y col., 2001). Se ha aplicado también al estudio microbiológico de la corteza de un queso francés de pasta lavada elaborado con leche cruda, comparándolo con otro elaborado con leche pasteurizada (Feurer y col., 2004). Al lado de *Streptococcus thermophilus* y otras especies clásicas de corteza, en el queso han aparecido microorganismos emparentados con especies marinas como componentes de la microbiota dominante.

Hibridación “in situ” con sondas fluorescentes

La hibridación *in situ* con sondas fluorescentes (“fluorescent *in situ* hybridization”, FISH) se utiliza para la identificación y cuantificación de microorganismos íntegros, sean viables o no. La técnica se realiza diluyendo la muestra hasta obtener microorganismos aislados que se inmovilizan y se fijan. Las células se tratan después con agentes que aumenten su permeabilidad y, a continuación, se hibrida con las sondas oligonucleotídicas fluorescentes. Por último, la detección y cuantificación de las células se realiza por medio de microscopía. Además de sondas, se pueden emplear distintos colorantes con los que se puede determinar la viabilidad de los microorganismos.

De forma reciente, se ha desarrollado un método de FISH para su aplicación sobre matrices frágiles como el queso (Ercolini y col., 2002). Desde el punto de vista metodológico la técnica es sencilla y el recuento celular puede automatizarse por medio de citometría de flujo, lo que permite mayor rapidez en la cuantificación y la posibilidad de analizar un gran número de muestras (Bunthof y col., 2001).

Hibridación cuantitativa de ADN o ARN

Esta técnica es útil para medir la cantidad de un ADN o ARN concreto en relación a la cantidad de total. Para ello, se precisa el aislamiento del ADN o ARN de la muestra, la unión de éstos a una membrana y la hibridación subsiguiente con una sonda marcada. La abundancia relativa de un ADN o ARN no refleja con exactitud la abundancia de un microorganismo. En el caso del ARNr, es claro que el número de ribosomas es diferente en distintas especies y cambia a lo largo del crecimiento. Su estimación, sin embargo, puede ser una medida razonable de la actividad fisiológica de una población.

La cuantificación de ARNr se ha utilizado en el estudio polifásico de la fer-

mentación del “pozol” (Ampe y col., 1999). Con ella se demostró que las bacterias lácticas constituían la flora activa mayoritaria y que los lactobacilos eran responsables de más del 50% de la actividad.

Electroforesis en gradientes desnaturalizantes

El método de electroforesis en gradiente químico desnaturalizante (“denaturing gradient gel electrophoresis”, DGGE), y su pariente la electroforesis en gels de gradiente de temperatura (“temperature gradient gel electrophoresis” o TGGE), se emplearon originalmente para detectar mutaciones puntuales en genes humanos responsables de diversas enfermedades (Fischer y Lerman, 1983). La técnica se basa en la separación de amplicones de ADN en un gel desnaturalizante. La desnaturalización progresiva durante la electroforesis depende de la secuencia, permitiendo diferenciar fragmentos de igual tamaño. Los oligonucleótidos para DGGE/TGGE contienen en uno de sus extremos una secuencia “GC” de unas 50 bases, denominada pinza GC, cuya función es impedir la desnaturalización completa y la aparición de hebras de ADN de cadena sencilla. Como molde se puede utilizar tanto

ADN como ARN, con lo que podemos obtener información del número de microorganismos y de su estado metabólico. Las bandas se identifican por comparación con las que generan cepas patrón, o se purifican de los geles, se reamplifican y se secuencian.

En un trabajo pionero, la técnica de DGGE se aplicó a la caracterización microbiológica y al estudio de la dinámica de poblaciones del “pozol” (Ampe y col., 1999). En resultado más sorprendente fue la identificación de bandas de ADN relacionadas con la especie *Streptococcus bovis*, las cuales representaban entre el 25 y el 50% de los microorganismos. Al lado de estas bacterias, aparecían cepas de *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* y diversas especies de *Leuconostoc*. Al final del trabajo, los autores proponían la utilización de la técnica para la caracterización de otras fermentaciones tradicionales, incluyendo la leche y los productos lácteos.

La respuesta a esta sugerencia fue tan explosiva que, en la actualidad, las técnicas de DGGE y TGGE se utilizan de forma corriente para el estudio de muchos productos lácteos (Coppola y col., 2001; Ercolini y col., 2001; Cocolin y col., 2002; Ogier y col., 2002; Fasoli y col., 2003; Temmerman y col., 2003; Cocolin y col., 2004; Lafarge y col., 2004). En uno de los trabajos más completos, Randazzo y colaboradores estudiaron mediante DGGE la dinámica de poblaciones en el queso Siciliano artesanal (Randazzo y col., 2002). Estos autores constataron cómo

los microorganismos dominantes en la leche cruda (*Leuconostoc* spp., *Lactococcus* spp. y *Macroccoccus caseolyticus*) eran desplazados durante la fermentación por las especies dominantes en el queso maduro (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* y *Lactobacillus fermentum*). Mención especial merece también el estudio de la evolución y estructura de la comunidades bacterianas en el queso azul Stilton (Ercolini y col., 2003). En este caso, la utilización combinada de las técnicas de DGGE y FISH permitieron determinar la composición de las poblaciones más numerosas, así como su distribución temporal (a lo largo de la maduración) y espacial (en las distintas secciones del queso).

Polimorfismo conformacional de la cadena sencilla

El estudio del polimorfismo conformacional de la cadena sencilla (“single-strand conformation polymorphism” SSCP) se basa en la separación por electroforesis de capilaridad de distintos amplicones de DNA previamente desnaturalizados. Después de una desnaturalización con un agente químico (formamida), la muestra se renaturaliza bruscamente, permitiendo la formación de estructuras secundarias en las hebras de ADN de cadena sencilla. La electroforesis se realiza a bajas temperaturas y en condiciones no desnaturalizantes para mantener las uniones intracatenarias. En estas condiciones, la migración de las bandas depende de su conforma-

ción, determinada a su vez por la secuencia.

La SSCP se ha utilizado en la caracterización microbiológica del queso francés con denominación de origen Salers y en el estudio de su evolución durante la maduración (Duthoit y col., 2003). Se empleó también en el estudio de la corteza del queso de pasta lavada francés ya mencionado (Feurer y col., 2004).

Polimorfismo de restricción del extremo amplificado de un gen

Esta técnica, denominada con las siglas T-RFLP (“terminal-restricción fragment length polymorphism”), se basa en la digestión por endonucleasas de restricción de los amplicones obtenidos con una o dos sondas fluorescentes. Los productos de la digestión se separan en geles o en sistemas de capilaridad acoplados a detectores láser. El patrón de T-RFLP define el número de unidades taxonómicas de una muestra compleja, ya que es específico para cada tipo microbiano (Moeseneder y col., 1999).

Esta técnica no se ha aplicado todavía en Microbiología de Alimentos, aunque sí una variante denominada LH-PCR (“length heterogeneity-PCR”). A diferencia de la anterior, la LH-PCR se basa en la separación de fragmentos según la longitud de amplificación y no el perfil de restricción. La metodología se utilizó para el estudio de la evolución bacteriana en el fermento de suero del queso Grana Padano (Lazzi y col., 2004).

FIGURA 1: ENUMERACIÓN Y EVOLUCIÓN DE POBLACIONES MICROBIANAS MAYORITARIAS E INDICADORAS A LO LARGO DE LA ELABORACIÓN Y MADURACIÓN DEL QUESO DE CABRALES.

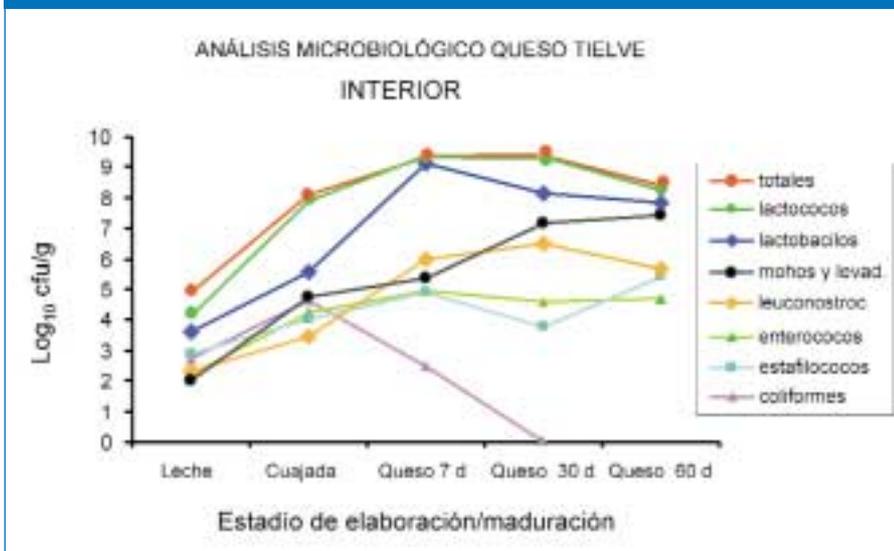


FIGURA 2

Perfiles de DGGE de la región V3 del ARNr 16s de bacterias lácticas aisladas del queso de Cabrales en medios selectivos y diferenciales. Líneas: 1, *Lactobacillus paraplantarum*; 2, *Lactobacillus plantarum*; 3, *Leuconostoc citreum*; 4, *Leuconostoc mesenteroides*; 5, *Enterococcus faecium*; 6, *Enterococcus durans*; 7, *Lactobacillus brevis*; 8, *Leuconostoc lactis*; 9, *Leuconostoc pseudomesenteroides*; 10, *Enterococcus faecalis*; 11, *Lactobacillus farciminis*; 12, *Lactococcus lactis*; 13, *Lactobacillus casei*; 14, *Lactobacillus paracasei*.



El queso de Cabrales

El queso de Cabrales es el producto estrella de los quesos asturianos y uno de los pocos quesos españoles tradicionales enmohecidos en su interior. Su característica más distintiva es el crecimiento en la masa de *Penicillium roqueforti*, moho responsable de gran parte de las cualidades sensoriales del queso. El Cabrales cuenta con Denominación de Origen Protegida desde el año 1981. Desde el punto de vista de su microbiología, el queso de Cabrales es, como otros quesos elaborados con leche cruda, un hábitat complejo en el que numerosas poblaciones microbianas (eucariotas y procariotas) interaccionan y evolucionan a lo largo de la elaboración y maduración (Núñez, 1978; Marcos y col., 1985; Flórez y col., 2004).

Microbiología del queso de Cabrales mediante PCR-DGGE

El trabajo se inició con un estudio microbiológico convencional de cuatro fabricaciones artesanales de dos elaboradores diferentes y en distintas épocas del año (con muestras de leche, cuajada y quesos de 3, 7, 15, 30, 60 y 90 días) (Flórez y col., 2004). En la Figura 1 se representan los recuentos de totales y diversas poblaciones indicadoras a lo largo de la elaboración y maduración de una de las elaboraciones. En todos los casos, las bacterias lácticas fueron mayoritarias, siendo los lactococos la población dominante y los lactobacilos la segunda en importancia. Los mohos y levaduras parten de ni-

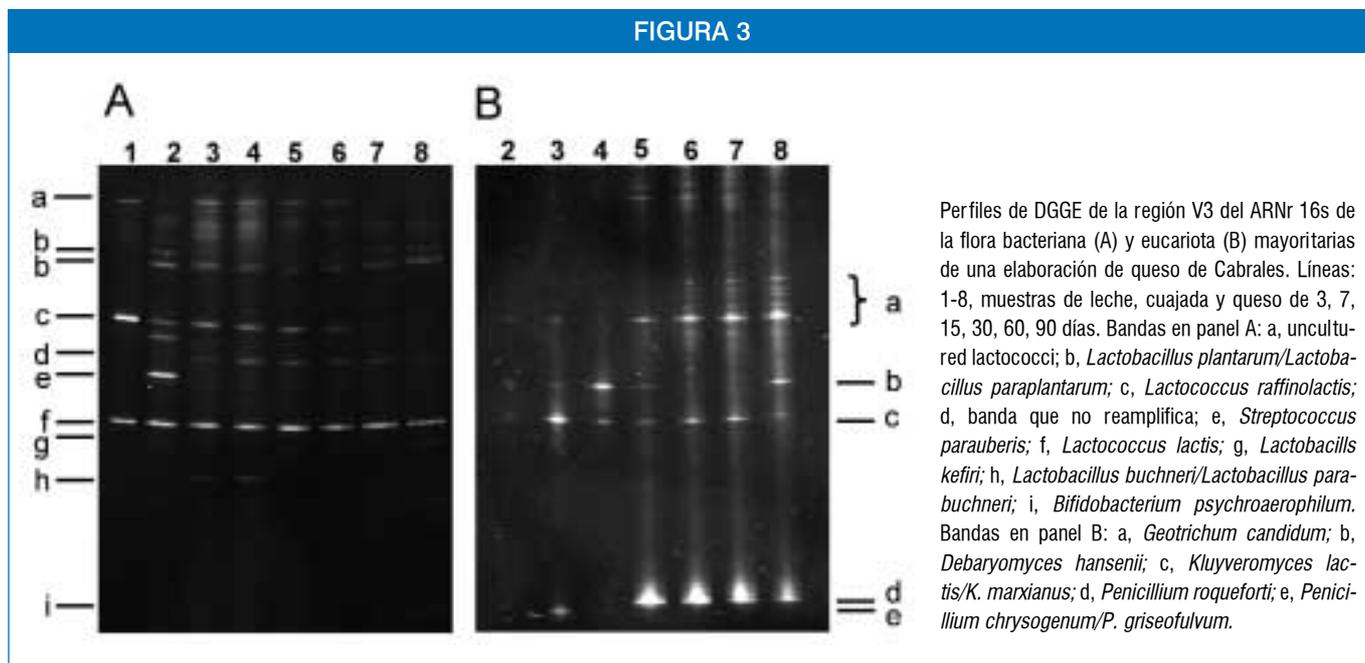
veles iniciales bajos pero llegan a convertirse, entre los 30 y 60 días, en una de las poblaciones más numerosas. Colonias aisladas de las placas de bacterias lácticas y mohos y levaduras se identificaron por métodos fenotípicos y genéticos.

De cada una de estas muestras se aisló ADN microbiano total que se utilizó como molde en reacciones de PCR utilizando cebadores universales que amplifican la región variable V3 del gen que codifica el ARNr 16S de las bacterias (oligos F357-GC, R518) (Oigier y col., 2002) o el dominio D1 de los eucariotas (oligos NL1-GC, LS2) (Cocolin y col., 2002). Los amplicones se separaron posteriormente mediante DGGE a 60°C en geles de poliacrilamida en un aparato DCode (Bio-Rad). Las bandas se visualizan en transiluminador tras tinción con bromuro de etidio. Las especies clasificadas durante la caracterización se utilizaron para optimizar las condiciones de amplificación y de DGGE (Figura 2), sirviéndonos de control en las fases siguientes. El perfil de las muestras se comparó con el de las cepas patrón. Además, para asegurar la identidad de las bandas, muchas se aislaron del gel y se secuenciaron.

Los perfiles de DGGE mostraron, como los recuentos, grandes diferencias entre las muestras y entre productores, indicando una composición y evolución microbiana distintas cada vez. En la Figura 3A se presentan, a modo de ilustración, los resultados de DGGE de una elaboración. La banda mayoritaria, corresponde a *Lactococcus lactis*, mayoritario también en los

cultivos. Acompañando a esta especie aparecieron ocasionalmente bandas de microorganismos relacionados, como *Lactococcus raffinolactis*, *Lactococcus garviae*, que no se habían detectado nunca en las placas de recuento. En menor proporción, se detectó la banda de *Lactobacillus plantarum*, el lactobacilo cultivable mayoritario. Hacia el final de la maduración, detectamos, en algunas muestras, una banda tenue relacionada con *Lactobacillus casei*. La mayor variedad de bandas, sin embargo, se obtenía en las muestras de leche y cuajada, lo que sugiere que no todos los tipos presentes en la leche son capaces de crecer en el queso. En todas las muestras de una elaboración se detectó una banda de *Streptococcus parauberis*, especie relacionada con los enterococos. El proceso de DGGE se realizó también utilizando cebadores universales específicos para eucariotas. Los perfiles de bandas de cada elaboración fueron también distintos, como ocurría con los perfiles bacterianos. A modo de ejemplo, en la Figura 3B se incluyen los resultados de una elaboración. Los resultados de la DGGE concordaron bien con los obtenidos en la tipificación tradicional. Las bandas dominantes presentaban secuencias idénticas a las de las levaduras *Kluyveromyces lactis* y *Debaryomyces hansenii*, mayoritarias a su vez entre los aislados. Las secuencias de *Geotrichum candidum* aumentan en todas las muestras conforme la maduración progresa, al igual que las de *Penicillium roqueforti*, mayoritarias a partir de los 15 días.

FIGURA 3



CONCLUSIÓN

La incapacidad de las técnicas microbiológicas de cultivo para dar una visión real del número y los tipos microbianos en determinados hábitats, ha conducido al desarrollo de técnicas microbiológicas de detección y cuantificación que no requieren cultivo previo. En la actualidad, se dispone de una gran cantidad de técnicas microbiológicas moleculares para la caracterización de los procesos y los productos fermentados que no precisan del aislamiento de los microorganismos. Nuestro Grupo ha utilizado la PCR-DGGE para complementar el estudio microbiológico convencional del queso de Cabrales; el queso azul tradicional español más conocido y de mayor producción. Por medio de esta técnica, detectamos especies de lactococos y otros tipos bacterianos que nunca se habían recuperado de las placas de recuento, con lo que queda demostrada su utilidad. La detección específica de una especie microbiana dada se realiza a concentraciones celulares superiores a las 10^6 ufc por gramo de muestra. La DGGE es una técnica cultivo-independiente, útil y versátil que puede adaptarse de forma sencilla al estudio de los quesos y otras fermentaciones tradicionales. ■



Referencias

- Amann, R. I., W. Ludwig, y K.-F. Schleifer.** 1995. Phylogenetic identification and *in situ* detection of individual microbial cells without cultivation. *Microbiol. Rev.* **59**: 143-169.
- Ampe, F., N. ben Omar, C. Moizan, C. Wachter, y J.-P. Guyot.** 1999. Polyphasic study of the spatial distribution of microorganisms in Mexican pozol, a fermented maize dough, demonstrates the need for cultivation-independent methods to investigate traditional fermentations. *Appl. Environ. Microbiol.* **65**: 5464-5473.
- Bunthof, C.J., K. Bloemen, P. Breuwer, F. M. Rombouts y R. Abee.** 2001. Flow cytometric assessment of viability of lactic acid bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* **67**: 2326-2335.
- Cocolin, L., D. Aggio, M. Manzano, C. Cantoni, y G. Comi.** 2002. An application of PCR-DGGE analysis to profile the yeast populations in raw milk. *Int. Dairy J.* **12**: 407-411.
- Cocolin, L., N. Innocente, M. Biasutti, y G. Comi.** 2004. The late bowing in cheese: a new molecular approach based on PCR and DGGE to study the microbial ecology of the alteration process. *Int. J. Food Microbiol.* **90**: 83-91.
- Coppola, S., G. Blaiotta, D. Ercolini, y G. Moschetti.** 2001. Molecular evaluation of microbial diversity occurring in different types of mozzarella cheese. *J. Appl. Microbiol.* **90**: 414-420.
- Duthoit, F., J.-J. Godon y M. C. Montel.** 2003. Bacterial community dynamics during production of registered designation of origin Salers cheese as evaluated by 16S rRNA gene single-strand conformation polymorphism analysis. *Appl. Environ. Microbiol.* **69**: 3840-3848.
- Ercolini, D., G. Moschetti, G. Blaiotta, y S. Coppola.** 2001. The potential of a polyphasic PCR-DGGE approach in evaluating microbial diversity of natural whey cultures for water-buffalo Mozzarella cheese production: bias of culture-dependent and culture-independent analyses. *Syst. Appl. Microbiol.* **24**: 610-7.
- Ercolini, D., P. J. Hill, y C. E. R. Dodd.** 2002. Development of a fluorescence *in situ* hybridization method for cheese. *J. Microbiol. Methods* **52**: 267-271.
- Ercolini, D., P. J. Hill, y C. E. R. Dodd.** 2003. Bacterial community structure and location in Stilton cheese. *Appl. Environ. Microbiol.* **69**: 3540-3548.
- Escalante, A., C. Wachter y A. Farrés.** 2001. Lactic acid bacterial diversity in the traditional Mexican fermented dough pozol by 16S rDNA sequence analysis. *Int. Dairy J.* **64**: 21-31.
- Fasoli, S., M. Marzotto, L. Rizzotti, F. Rossi, F. Dellaglio, y S. Torriani.** 2003. Bacterial composition of commercial probiotics products as evaluated by PCR-DGGE analysis. *Int. J. Food Microbiol.* **82**: 59-70.
- Feurer, C., F. Irlinger, H. E. Spinnler, P. Glaser y T. Vallaey.** 2004. Assessment of the rind microbial diversity in a farmhouse-produced vs pasteurized industrially produced soft red-smear cheese using both cultivation and rDNA methods. *J. Appl. Microbiol.* **97**: 546-556.
- Fisher, S. G., y L. S. Lerman.** 1983. DNA fragments differing by a single base-pair substitution are separated in denaturing gradient gels: correspondence with melting theory. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **80**: 1579-1583.
- Flórez, A. B., P. Álvarez, T. M. López-Díaz, T. Delgado, L. Alonso, I. Marcos, y**

CENTRO DEL CSIC: Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA).

Nombre Investigador: Baltasar Mayo.

E-mail: baltasar.mayo@ipla.csic.es

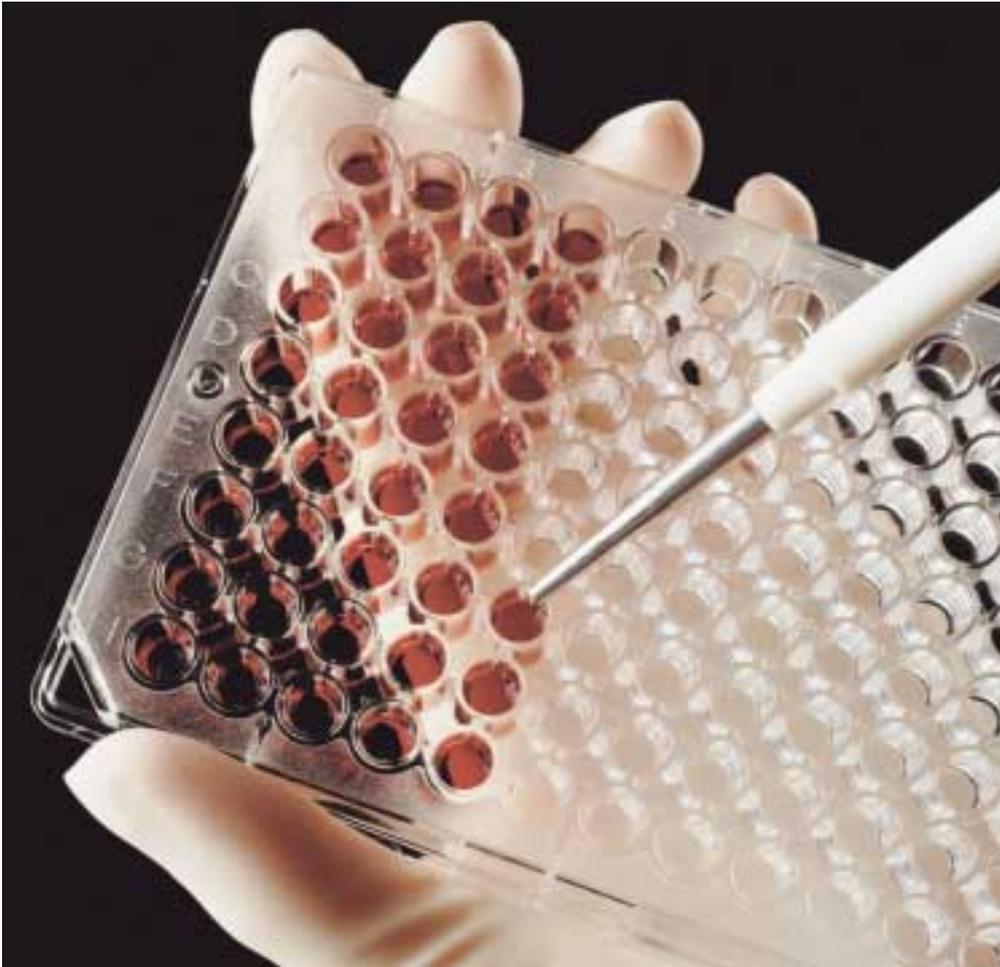
Objetivos:

Hemos dedicado mucho tiempo y esfuerzos a la tipificación de algunos de los quesos tradicionales asturianos y al estudio de distintos tipos de las bacterias lácticas más representativas (lactococos y lactobacilos), con el fin de diseñar fermentos específicos que reduzcan los accidentes tecnológicos y mejoren su calidad organoléptica y su salubridad. En particular, nuestro Grupo ha participado en el estudio de los quesos de Peñamejilla y Cabrales. En estos momentos estamos tratando de transferir al sector productivo los conocimientos que hemos ido acumulado a lo largo de estos años.

Desde hace un tiempo, nos interesa también la microbiología intestinal y las relaciones que existen entre microorganismos y salud. Puesto que las bacterias lácticas (y en particular bifidobacterias y lactobacilos) se cree que juegan un papel importante en el equilibrio microbiano intestinal, hemos aislado un numeroso grupo de cepas en las que caracterizamos sus propiedades de probiosis más importantes. El objetivo final es disponer de bacterias lácticas que puedan utilizarse para restablecer o prolongar el estado de salud.

Tendencias de investigación:

- Tipificación microbiológica y bioquímicas de quesos tradicionales.
- Caracterización fisiológica y genética de bacterias lácticas.
- Diseño de cultivos iniciadores específicos.
- Microbiología gastrointestinal humana.
- Estudio de la poblaciones mayoritarias y de bacterias lácticas en personas sanas y enfermas.
- Selección de cepas probióticas y caracterización de sus propiedades funcionales.



B. Mayo. 2004. Nuevos estudios microbiológicos y bioquímicos del queso de Cabrales: identificación y caracterización de su microbiota. *Industrias Lácteas Españolas (ILE) Anuario Lácteo 2004*: 89-103.

Giraffa, G., y E. Neviani. 2001. DNA-based, culture-independent strategies for evaluating microbial communities in food-associated ecosystems. *Int. J. Food Microbiol.* **67**: 19-34.

Lafarge, V., J. C. Ogier, V. Girard, V. Maladen, J.-Y. Leveau, A. Gruss, y A. Delacroix-Buchet. 2004. Raw cow milk bacterial population shifts attributable to refrigeration. *Appl. Environ. Microbiol.* **70**: 5644-5650.

Lazzi C., L. Tossetti, M. Zago, E. Neviani y G. Giraffa. 2004. Evaluation of bacterial communities belonging to natural whey starters for Grana Padano cheese by length heterogeneity-PCR. *J. Appl. Microbiol.* **96**:481-490.

Marcos, I., M. Quintana, B. Íñigo, D. Martín, y R. Barneto. 1985. Estudio microbiológico del queso de Cabrales. I. Evolución de la flora. *Alimentaria Abril*:65-67.

Moeseneder, M. M., J. M. Arrieta, G. Muyzer, C. Winter y G. J. Herndl. 1999. Op-

timization of terminal-restriction fragment length polymorphism analysis for complex marine bacterioplankton communities and comparison with denaturing gradient gel electrophoresis. *Appl. Environ. Microbiol.* **65**: 3518-3525.

Núñez, M. 1978. Microflora of Cabrales cheese: changes during maturation. *J. Dairy Res.* **45**: 501-508.

Ogier, J.-C., O. Son, A. Gruss, P. Taillez, y A. Delacroix-Buchet. 2002. Identification of the bacterial microflora in dairy products by temporal temperature gradient gel electrophoresis. *Appl. Environ. Microbiol.* **68**: 3691-3701.

Randazzo, C. L., S. Torriani, A. D. L. Akkermans, W. M. de Vos, y E. E. Vaughan. 2002. Diversity, dynamics, and activity of bacterial communities during production of an artisanal Sicilian cheese as evaluated by 16S rRNA analysis. *Appl. Environ. Microbiol.* **68**: 1882-1892.

Timmerman, H. M., C. J. Koning, L. Mulder, F. M. Rombouts, y A. C. Beynen. 2004. Monostrain, multistrain and multispecies probiotics. A comparison of functionality and efficacy. *Int J Food Microbiol.* **96**: 219-33.



crear

innovar



crecer

PROGRAMA DE FINANCIACIÓN PARA PYMES. ICO · INFO

HECHOS. NO PALABRAS

El Instituto de Crédito Oficial y el Instituto de Fomento han suscrito un Convenio con el objeto de **ayudar a las empresas de la Región de Murcia, especialmente a las PYMES y emprendedores.** Un programa donde proyectos de creación, ampliación e innovación no queden en simples palabras y se conviertan realmente en hechos.



Región de Murcia
Consejería de Economía,
Industria e Innovación



Instituto de Crédito Oficial



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

Información:

Instituto de Fomento de la Región de Murcia
968 36 28 39
ifrm-murcia.es

Consejería de Economía, Industria e Innovación
Oficina Sectorial de Atención al Ciudadano
968 36 60 98
carm.es/ctic

Productos cárnicos funcionales preparados con nuez.

Evaluación del efecto funcional. Parte 3.

OLMEDILLA ALONSO, B; GRANADO LORENCIO, F; HERRERO BARBUDO, C; BLANCO NAVARRO, I; Y SÁNCHEZ-MUNIZ, FJ¹
 (EN REPRESENTACIÓN DEL EQUIPO INVESTIGADOR² DEL SUBPROYECTO 3 DE MCYT. AGL2001-2398-C03-03)
 UNIDAD DE VITAMINAS. SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN. HOSPITAL UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO. MADRID.
 E-MAIL: BOLMEDILLA.HPTH@SALUD.MADRID.ORG

¹DPTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN). FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. E-MAIL: FRASAN@FARM.UCM.ES



En este texto continuamos la información sobre el estudio "Productos cárnicos funcionales preparados con nuez" (MCYT. AGL2001-2398-C03) que se ha expuesto en los dos números anteriores de esta revista. En el presente artículo describimos las aproximaciones experimentales desarrolladas para evaluar, en humanos, el efecto producido por el consumo de los productos cárnicos descritos anteriormente (Jiménez Colmenero et al, 2005). Como se recordará, el planteamiento central se relacionaba con el beneficio en salud comunitaria que supondría una disminución

en el consumo de carne y un aumento de determinados alimentos de origen vegetal (p.ej. nueces) (Jiménez Colmenero & Olmedilla, 2004), basados en evidencias epidemiológicas y la actividad biológica de ciertos componentes mostrados en ensayos in vitro y en animales. De forma específica, el objetivo era desarrollar productos cárnicos modificados, cuali y cuantitativamente, para obtener un perfil nutricional asociado con menor riesgo cardiovascular.

Como ya se expuso, las nueces fueron elegidas como componente "funcional" del nuevo producto cárnico debido a su

composición nutricional relevante en relación con **enfermedades cardiovasculares** comparado con otros frutos secos (ej. contenido total en PUFA, ácidos grasos w-6 y w-3, contenido en α - y γ -tocoferol, fitosteroles, polifenoles, proteínas ricas en arginina) y a su gran aceptabilidad por la población. Asimismo, la cantidad a incorporar se basó en datos de consumo de nueces por persona y día en nuestro país, datos derivados de estudios epidemiológicos y recomendaciones actuales sobre ingesta de nueces (FDA, 2003).

Como se señaló en los artículos anteriores (Jiménez Colmenero & Olmedilla,



2004; Jiménez Colmenero et al, 2005), según consenso científico europeo, “un **alimento** puede considerarse **funcional** si demuestra de forma satisfactoria que tiene efecto beneficioso sobre una o más funciones diana en el organismo, aparte de los efectos nutricionales, de forma que sea relevante tanto para mejorar el estado de salud o bienestar y/o para la reducción de riesgo de enfermedad” (Diplock *et al.*, 1999). No obstante, a pesar del gran desarrollo de este tipo de alimentos, existe una importante falta de información sobre la “funcionalidad” de los componentes (efecto sobre la salud humana) derivada del consumo habitual de estos alimentos.

El contenido de la **vitamina E en los productos cárnicos de nueva formulación** (salchichas y filetes reestructurados con y sin nueces) y en la nuez en polvo, se ha determinado mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), con métodos y resultados validados mediante nuestra participación en el Programa de control de calidad "Fat-soluble Vitamins Quality Assurance Programme" (National Institute of Standards and Technology, USA). Los análisis realizados (X Congreso Anual de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 2004) muestran que la vitamina E en la nuez se encuentra en forma libre, no esterificada, y la concentración de los principales vitámeros se muestran en la tabla 1.

Las pruebas que apoyen el efecto funcional de estos alimentos pueden derivarse de estudios epidemiológicos, experimentales (in vitro, animales, ensayos en humanos) y de intervención en humanos utilizando **biomarcadores** intermedios con relevancia en la detección precoz y pronóstico de la enfermedad. Mediante estos biomarcadores se deberían decidir sobre los temas relativos a validación y verificación científica de alegacio-

nes en alimentos e información al consumidor (PASSCLAIM, 2004).

Estudios para la valoración del efecto funcional de los productos cárnicos con nuez

La evaluación del efecto funcional se planteó mediante **dos** tipos de **ensayos** complementarios; por un lado, evaluando la respuesta **post-prandial** en plasma de **γ -tocoferol** tras ingesta única del producto cárnico (**biomarcador de exposición**) y, por otro, evaluando la biodisponibilidad **a medio plazo** de algunos componentes derivados de la nuez (ej. γ -tocoferol, w-6/w-3 ratio) y el **impacto del consumo regular sobre marcadores e indicadores de riesgo cardiovascular** (biomarcadores de función y riesgo), incluyendo marcadores de homeostasis lipídica, inflamación, trombosis, antioxidantes, presión sanguínea, homocisteína y vitaminas B₆, B₁₂ y folato.

Biomarcador de exposición: gamma-tocoferol

Comparado con otros frutos secos, las nueces contienen poca cantidad de α -tocoferol (ca. 2 mg vs 25 mg/100g en avellanas o almendras) pero un alto contenido en γ -tocoferol (41 mg vs 2 mg/100g) (Souci et al., 1989), lo que las convierte en una excelente fuente dietética de este vitámero. Apoyando su actividad biológica, distintos estudios indican que el γ -tocoferol muestra una elevada actividad antioxidante con, potencialmente, importantes implicaciones fisiológicas (Christen et al., 1997; Devaraj & Traber, 2003) y además, tanto γ -tocoferol como su principal metabolito (γ -carboxietil hidroxicromano) presentan otras actividades como antioxidantes frente a especies reactivas de nitrógeno, actividad natriurética, efecto antiinflamatorio (por inhibición de actividad COX-

2) o regulación de óxido nítrico sintetasa (Jiang et al., 2001). Por otro lado, distintos estudios observacionales han descrito bajos niveles de γ -tocoferol (ajustados por niveles lipídicos), pero no de α -tocoferol, en sujetos con enfermedad coronaria (Ohrvall et al., 1996; Kontush et al., 1999). Por todo ello, y dado que el contenido de γ -tocoferol en los cárnicos era significativamente mayor que la aportada en la dieta, los niveles de **γ -tocoferol en suero** se utilizaron como **marcador de exposición durante el estudio de intervención con cárnicos reestructurados con nueces**.

Estudio de intervención con productos cárnicos con nuez (a dosis de ingesta compatibles con una dieta equilibrada)

La intervención dietética a medio plazo consistió en un ensayo de biodisponibilidad no ciego, cruzado, con dosis múltiples (5 veces/ semana durante 5 semanas), con un mes de “lavado” entre ambos tratamientos (reestructurados con y sin nuez). El estudio planteado tenía en consideración dos factores fundamentales en este tipo de ensayos, la dosis y la posible presencia de un retraso en la respuesta similar al observado para otros nutrientes. Los sujetos recibieron la recomendación de no modificar sus hábitos dietéticos ni sociales, excepto para consumir los productos a ensayar en vez de otro producto cárnico habitual. Teniendo en cuenta el contenido de la nuez y la composición de los productos a ensayar, el aporte de γ -tocoferol a los voluntarios en el ensayo es de ca. 6,3 mg de γ -tocoferol por filete (aprox. 150g) y unos 4 mg por ración de salchicha (aprox. 80 g). Esto supone que cada voluntario, mediante el consumo de estos cárnicos, ingieren aproximadamente unos 29 mg γ -tocoferol por semana. En términos de consumo

equivalente de nueces, este sería de 30 g nuez/ filete y 16 g nuez/ ración de salchichas lo que implica un consumo de 136 g de nueces a la semana, que representa un consumo medio de 19,4 g nueces / día. (Figura 1) Este consumo supone alrededor del 70% de la cantidad considerada como adecuada (FDA 2003) y es consistente con las recomendadas por diversas entidades y grupos de científicos con el objetivo de reducir el riesgo de enfermedad coronaria (junto con una dieta baja en grasas saturadas y colesterol).

Selección de participantes a partir de población con diversos factores de riesgo de enfermedad cardiovascular:

Los criterios de inclusión establecidos de acuerdo a los criterios de la OMS/FAO (2003) para prevención de enfermedades crónicas, fueron de entre los factores no modificables, la *edad* y de entre los factores modificables, el *sobrepeso*, *dislipemia*, *hábito al tabaco* y *presión arterial*. En un principio se estableció como requerimientos para la inclusión: edad (hombres de 45-60 años, mujeres de 55-65 años y sin terapia hormonal sustitutiva), sobrepeso (IMC >25 y <30), colesterol (>220 mg/dl e < 300 mg/dl), y al menos uno de los dos siguientes: presión arterial (próxima a 140/90 mm Hg) o tabaquismo.

El número de participantes previsto era de 32 (16 hombres y 16 mujeres). No obstante, debido a la baja respuesta obtenida en función de estos requerimientos, hubo que modificar algo los criterios de inclusión, así, se amplió el rango de *edad* (hombres: 45-69 años; mujeres: 50-69 años) y *sobrepeso* (Índice de Masa Cor-

poral > 25 kg/m² y < 34,9 kg/m²), junto con al menos uno de los siguientes: consumo de tabaco, colesterolemia > 220 mg/dl o presión arterial aprox. 140/90 mm Hg. En conjunto, un total de 68 personas interesadas que creían cumplir los criterios de inclusión contactaron con el equipo investigador de las cuales, 30 fueron descartadas por diversas razones (utilización habitual de fármacos para tratamiento de hipercolesterolemia, hipertensión u otros, hiperglucemia, etc), y 10 perdieron contacto, quedando finalmente incluidos un total de 25 sujetos (15 hombres, 10 mujeres).

Estudio de biodisponibilidad en humanos de vitamina E a partir del producto cárnico con nueces:

En tres sujetos se realizó el ensayo tanto con filete de carne con nuez como sin nuez "a dosis única" (**modelo "farmacocinético"**). El ensayo se realizó durante el período **post-prandial**, 7 horas, durante las cuales se tomaron muestras para valorar vitamina E (α - y γ -tocoferol) en suero y en quilomicrones, entre otros parámetros que se comentarán a continuación. Los resultados muestran un aumento en la concentración de γ -tocoferol (biomarcador de exposición a este producto) sólo tras la ingesta de reestructurados con nuez y no así en los productos control (sin nuez), obteniéndose el valor máximo de γ -tocoferol en plasma a las 6 horas de su ingesta (tiempo evaluado = 6 horas) (Fig. 2). El producto cárnico es eficaz para aportar, a dosis y pautas de con-

sumo compatible con una dieta equilibrada: a) nuez en cantidades asociadas a efectos cardiovasculares beneficiosos, b) un aumento de γ -tocoferol en suero, principio activo asociado con disminución de riesgo cardiovascular.

Estudio en humanos del consumo de 5 raciones semanales del producto cárnico sobre marcadores de riesgo cardiovascular:

Se ha utilizado un protocolo de ensayo próximo a condiciones dietéticas habituales como medio sostenible a largo plazo, ya que se sustituye el consumo de carne y derivados durante el período de 5 semanas por el consumo de 5 productos cárnicos modificados con nuez añadida por semana (4 filetes + 1 ración salchicha) (35 días). Como marcador de ingesta se considera el γ -tocoferol y entre los parámetros e indicadores de riesgo cardiovascular estamos valorando los siguientes: colesterol (LDL y HDL) y triglicéridos en plasma y la presión arterial (SEN, 2004). También se han separado lipoproteínas (VLDL, LDL, HDL) mediante ultracentrifugación, analizando en cada fracción lipoproteica colesterol, triglicéridos, fosfolípidos y proteínas totales. Se están realizando también análisis de eicosanoides, Lp(a), Apo AI y Apo B, agregación plaquetaria, marcadores de inflamación (PCR y los marcadores de adhesión de monocitos VCAM e ICAM) y marcadores de peroxidación lipoproteica y capacidad antioxidante. La concentración de glutatión peroxidasa, glutatión reductasa y su-

FIGURA 1. MARCADOR DE INGESTA DEL PRODUCTO CÁRNICO FUNCIONAL (γ - TOCOFEROL) Y CANTIDAD DE NUEZ QUE APORTA POR ESTOS CÁRNICOS A LA DIETA

Ingesta de γ -tocoferol y de nuez por ración y por semana:

6,3 mg γ - tocoferol	filete
4 mg γ - tocoferol	salchicha
29 mg γ - tocoferol	semana
30 g nuez	filete
16 g nuez	salchicha
136 g nueces	semana (19,4 g/día)

TABLA 1: CONTENIDO EN VITAMINA E (γ -TOCOFEROL, α -TOCOFEROL Y δ -TOCOFEROL) EN LA NUEZ Y EN LOS PRODUCTOS CÁRNICOS OBJETO DEL ESTUDIO

Producto	γ -tocoferol (μ g/100g)	α -tocoferol (μ g/100g)	δ -tocoferol (μ g/100g)
Nuez en polvo (n=3)	26649	708	5190
Filetes con nuez (n=6)	4165	ca. 50	926
Salchichas con nuez (n=7)	4980	226	1205
Filetes sin nuez	ca. 19	ca. 50	n.d.

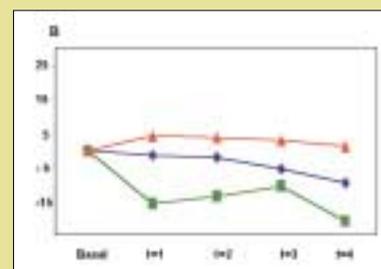
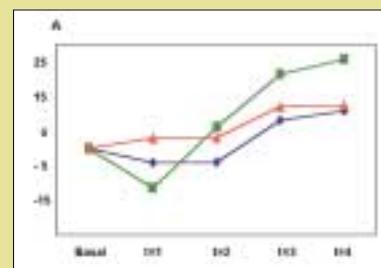


Figura 2.- Respuesta de γ -tocoferol (μ g/dl) en quilomicrones tras la ingesta de filete con nuez (A) y filete sin nuez (B) en tres sujetos.



peroxido dismutasa se mide en glóbulos rojos y en plasma.

Resultados preliminares se han presentado en diversos congresos (congresos (VI Congreso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria - IV Congreso Iberoamericano de Nutrición y Salud Pública, 2004; IX Congreso de la Sociedad Española de Nutrición, 2004, I Jornada RCMN del ISCIII, 2004; Congreso Biotec'2004; I Congreso de la FESNAD, 2005) y estos nos sugieren que el consumo de cárnico con nueces tiende a disminuir el colesterol total y el ligado a lipoproteínas de alta densidad (LDL), así como la intensidad de agregación a las 5 semanas del estudio e incrementa el tiempo de agregación máxima a las 3 semanas. Es decir se produce menor número de plaquetas que agregan y necesitan más tiempo para hacerlo de forma máxima. Se miden también otras sustancias vasodilatadoras y antiagregantes como son las prostaglandinas (PG). Ya que las nueces contienen cantidades significativas de ácido linolénico es posible que las células endoteliales produzcan más PGI₃. A partir de las plaquetas activadas se procederá a estudiar los tromboxanos, sustancias proagregantes plaquetarias y vasoconstrictoras.

Como marcadores de peroxidación lipoproteica se está midiendo las LDL-oxidadas mediante ELISA y marcadores monoclonales de LDL-oxidada (Mercodia). En suero mide la concentración de malondialdehído mediante el test del ácido tiobarbitúrico (TBARS) y también se valora la actividad de paraoxonasa y arilesterasa, enzimas que se considera participan en la protección antioxidante de las LDL y en el mecanismo de eliminación de radicales libres (Canales y Sánchez-Muniz, 2003). La actividad arilesterasa se ha medido mediante la técnica de Eckerson et al (1983), que utiliza como tampón

Tris/HCl, y mediante otra técnica original del subproyecto realizado en la Facultad de Farmacia (Nus et al., 2004).

Finalmente, dado que la respuesta a la dieta es muy variable de unos individuos a otros, parece importante estudiar la interacción del polimorfismo de algunos genes candidatos y el consumo de carne con nueces sobre diferentes marcadores de riesgo cardiovascular. Dado que el número de pacientes no es muy elevado, se estudian sólo algunos genes candidatos de los que se ha observado tienen interacción en muchos estudios sobre el efecto de diferentes compuestos dietéticos sobre marcadores de riesgo cardiovascular. Hasta el momento se ha procedido a aislar ADN genómico de los participantes y se ha probado la amplificación del gen de la ApoE, ApoA4, ABCG, CETP, PON1 y PON 2.

Los resultados definitivos están en la fase final de generación y de valoración estadística. En un próximo artículo se comentarán los resultados finales de este estudio de intervención con un alimento potencialmente funcional sobre marcadores de riesgo cardiovascular.

Agradecimientos

² Participan en el subproyecto desarrollado en la Facultad de Farmacia: Josana Librelotto, Meritxel Nus, Amaya Canales Juana Benedí, M Teresa Méndez, Rafaela Raposo, Pilar Vaquero.

Bibliografía

Canales A y Sánchez-Muniz FJ (2003) Paraoxonasa ¿Algo más que un enzima? *Med. Clin. (Barcelona)* 12: 537-548.
 Christen, S; Woodall AA; Shigenaga MK; Sothwell-Keely PT; Duncan MW; Ames BN. (1997). γ -Tocopherol traps mutagenic electrophiles such as NOx and complements α -tocopherols: physiolo-

gical implications. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA.* 94: 3217-3222.

Devaraj, S; Traber, MG. (2003). γ -tocopherol, the new vitamin E?. *Am. J. Clin. Nutr.* 77: 530-531.

Diplock, A. T; Agget, P. J; Ashwell, M; Bernet, F; Fern, E. B.; Roberfroid, M. B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus Document. *Brit. J. Nutr.* 81 (suppl.1): S6.

Eckerson, H.W., Romson, J., Wyte, C., La Du, B.N. 1983. The human serum paraoxonase/arylesterase polymorphism. *Am. J. Human Genet.* 35:214-227.

FDA. Food and Drug Administration. (2003). Office of Nutritional Products, Labeling and Dietary Supplements. Qualified Health Claims. Walnuts and Coronary Heart Disease. (Docket No 02P-0292).

Kontush, A; Spranger, T; Reich, A; Baum, K; Beisiegel, U. (1999). Lipophilic antioxidants in blood plasma as markers of atherosclerosis: The role of α -carotene and γ -tocopherol. *Atherosclerosis* 144: 117-122.

Jiménez Colmenero, F; Carballo, J; Cofrades, A; Serrano, A; Ayo, J. (2005) Desarrollo de derivados cárnicos funcionales preparados con nuez. Parte 2. *CTC Alimentación*, 23: 20-25.

Jiménez Colmenero, F; Olmedilla, B. (2004) Productos cárnicos funcionales preparados con nuez. *CTC Alimentación*, 22.

Nus M, Sánchez-Muniz FJ, Sánchez-Montero JM (2004). Nuevo método para la determinación de actividad aril esterasa humana in vitro en miméticos de suero humano. *Biotec'2004*. Sociedad Española de Biotecnología. Oviedo, 19-23 de Julio.

Ohrvall, M; Sundlof, G; Vessby, B. (1996). Gamma, but not alpha, tocopherol levels in serum are reduced in coronary

heart disease patients. *J. Int. Med.* **239**: 111-117.

PASSCLAIM (2004). Process for the Assessment of Scientific Support for Claims on Foods. Phase Two: Mowing Forward. Asp, N-G.; Cummings, JH; Howlett, J; Rafter, J; Riccardi, G; Westenhoefer, J. (Guest Editors) *Eur. J. Nutr.*, 43(supl.2).

Souci, S.W; Fachman, W; Kraut, H. (1989). *Food Composition and Nutrition Tables 1989/1990*. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Comunicaciones a Congresos mencionadas en el texto:

I Congreso FESNAD (Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética). Nus M, etl. (Cartel 167) Niveles de actividad paraoxonásica en sujetos con sobrepeso y obesidad, publicado en *Nutr. Hosp.* (2005) XX (Supl.1); 51. Nus et al. Efecto del consumo de un cárnico funcional conteniendo nuez sobre los niveles plasmáticos de apolipoproteínas A1 y B. Datos preliminares (Cartel 113) publi-



cado en *Nutr. Hosp.* (2005) XX (Supl.1); 129 y .Nus M, et al Efectos del consumo de un cárnico funcional conteniendo nuez sobre la actividad arilesterasa plasmática. Datos preliminares. (Cartel 117), publicado en *Nutr. Hosp.* (2005) XX (Supl.1); 131.

Congreso Biotec'2004 de la Sociedad Española de Biotecnología. Nus M,

Sánchez-Muniz FJ, Sánchez-Montero JM (Cartel 9). Nuevo método para la determinación de actividad aril esterasa humana in vitro en miméticos de suero humano. Oviedo, 19-23 Julio, 2004.

VI Congreso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria y IV Congreso Iberoamericano de Nutrición y Salud Pública. Canales C, Benedí J y Sánchez Muniz FJ (comunicación oral nº O901). Consumo de carne funcional y agregación plaquetaria en sujetos con riesgo cardiovascular incrementado. Ibiza, 22-25 Septiembre, 2004.

I Jornada Científica de Red de Centros de Metabolismo y Nutrición (RCMN). Redes Temáticas de Investigación cooperativa del Instituto de Salud Carlos III. Olmedilla Alonso, B, et al. Sitges, Barcelona, 16-17 enero 2004.

X Congreso Anual de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Olmedilla, B, et al. Madrid, 24-27 marzo, 2004.

X Reunión Científica Sociedad Española de Nutrición (SEN). Herrero-Barbudo, MC, et al. Cuenca, 1-3 julio 2004. ■

TECNIA
automatización, s.l.

- Automatización de maquinaria
- Programación de PLC`S
- Cuadros eléctricos de automatismos
- Robot industriales
- Equipos de control calidad

SOMOS ESPECIALISTAS

Pol. Indust. La Polvorista. C/. Ricote s/n
30.500 Molina de Segura. MURCIA
Tel. 968 641 036. Fax 968 640 771.
www.tecniasl.com info@tecniasl.com

FOOD PROCESSING & PACKAGING TECHNOLOGY EXHIBITION



CIBUS TEC

TECNOCONSERVE,
MILC, MULTITECNO

FIERE DI PARMA, Italia
18 - 22 de OCTUBRE 2005

CONTEMPORÁNEAMENTE:



Evento espositivo y congresual para la presentación de instrumentos y servicios
para la calidad, las pruebas y la certificación.

con el patrocinio de


FEDERALIMENTARE

Tecnoconserve es un:

Organización:


FIERE DI PARMA

 **CARIPARMA** 
BANCO UFFICIALE DELLA FIERA DI PARMA

Aceituna de Mesa:

de la fermentación tradicional a la utilización de cultivos iniciadores

JOSÉ LUIS RUIZ BARBA Y RUFINO JIMÉNEZ DÍAZ. DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. INSTITUTO DE LA GRASA. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. AVDA. PADRE GARCÍA TEJERO, 4. APTDO. 1048. 41012 SEVILLA.

Los frutos del olivo (*Olea europaea sativa*), cosechados en un estado apropiado de madurez y procesados de una manera adecuada, se convierten en un producto comestible con unas características organolépticas muy apreciadas. Según la Norma de Calidad emitida por el Consejo Oleícola Internacional (1980), se denomina aceituna de mesa al fruto de determinadas variedades de olivo cultivado, sano, cogido en el estado de madurez adecuado y de calidad tal que, sometido a las preparaciones apropiadas, dé un producto de consumo y de buena conservación como mercancía comercial. La aceituna de mesa constituye un alimento de alto valor nutritivo y muy equilibrado, posee todos los aminoácidos esenciales en una proporción ideal y aunque su contenido en proteína es bajo, su nivel de fibra hace que sea muy digestiva. Destacan sus contenidos en minerales, especialmente calcio y hierro, y vitaminas como la provitamina A, la vitamina C y la tiamina.

Según la Norma citada anteriormente, las aceitunas de mesa se clasifican en los siguientes tipos:

- **verdes**, procedentes de frutos recogidos durante el ciclo de maduración. La coloración del fruto varía del verde al amarillo paja. Es el único tipo que se somete a fermentación láctica.

- **de color cambiante**, elaboradas a partir de frutos de color rosa vinoso o castaño, recogidos antes de su completa madurez, sometidos o no a tratamiento alcalino.

- **negras naturales**, obtenidas de frutos recogidos en plena madurez o poco antes de ella, de color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro.

- **negras oxidadas**, que se obtienen de frutos no totalmente maduros que han sido oscurecidos mediante oxidación y



han perdido el amargor mediante tratamiento con hidróxido sódico (sosa cáustica), envasándose en salmuera y conservándose por esterilización con calor.

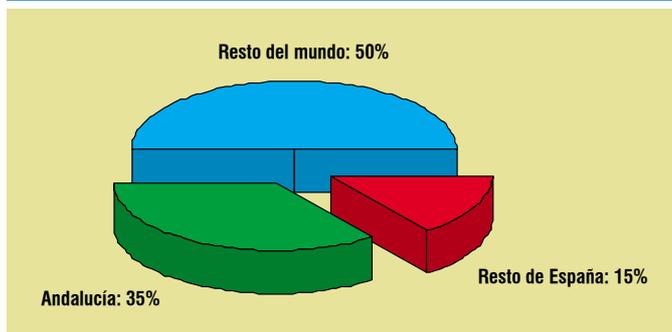
En España se cultivan un gran número de variedades de aceitunas siendo las

más importantes la manzanilla de Sevilla, la gordal sevillana (conocida internacionalmente con la denominación de “sevillano”), la morona, la hojiblanca, la caceña y la verdial. Otras variedades menos importantes son la cañivana, la picoli-

PRODUCCIÓN DE ACEITUNAS DE MESA (2002/2003)



EXPORTACIONES DE ACEITUNAS DE MESA (2002/2003)



món, la gordalilla, la aloreña, la rapazalla, la picuda, la cordobí y la cuquillo.

La industria de la aceituna de mesa constituye una actividad económica muy importante en España. Prueba de ello es que de los 1,6 millones de toneladas de aceitunas de mesa que se produjeron la pasada campaña 2002/2003 en todo el mundo, el 25% de ellas proceden de nuestro país. Esta actividad generó 7,2 millones de jornales, con un coste total del empleo de 222 millones de euros a un precio por jornal de 30,71 euros durante la campaña 2001/2002.

Además, España exporta el 50% del total mundial anual, de las que el 35% han sido elaboradas en la provincia de Sevilla. Ello supuso una facturación por encima de los 400 millones de euros en la campaña 2001/2002.

Así pues, no cabe la menor duda de la importancia económica que supone para todos los sectores sociales españoles la producción de aceituna de mesa.

Existen muchos métodos de procesamiento para conseguir que los frutos sean comestibles pero todos ellos están orientados a eliminar el amargor natural de los mismos provocado por la presencia de compuestos fenólicos, principalmente oleuropeína. Entre estos métodos, el más importante por el volumen de frutos procesados, los recursos económicos que genera y su complejidad microbiológica es el denominado de obtención de aceitunas verdes estilo español o sevillano. Este procedimiento, tradicional y empírico hasta hace poco, ha necesitado de un gran esfuerzo de investigación tecnológica a fin de mejorar la obtención del producto final. El Instituto de la Grasa ha tenido un papel relevante en el desarrollo de buena parte de esas investigaciones desde el primer momento de su fundación, a principios de los años 40 del siglo pasado. Y nuestro grupo de investigación ha tenido la fortuna de contribuir de

manera eficiente a la mejora de dicho procedimiento, ya que hemos dedicado todo nuestro esfuerzo investigador a la biotecnología de las bacterias lácticas en relación con la fermentación de vegetales. Ello nos ha permitido desarrollar cultivos iniciadores, cuyo uso no se ciñe exclusivamente a la fermentación de aceitunas sino de otros muchos productos vegetales con destino al consumo humano.

El proceso de fermentación

En general, la evolución de los métodos de elaboración de aceitunas de mesa desde los tiempos de los griegos y romanos hasta nuestros días ha sido muy lenta, particularmente la del método tradicional de elaboración de aceitunas verdes estilo español. La utilización de vasijas de barro como recipientes de fermentación se sustituyó por bocoques de madera que a su vez dieron paso a los fermentadores actuales de fibra de vidrio o plástico a partir de 1970. De la misma forma, las cenizas alcalinas que utilizaron romanos y griegos para “cocer” los frutos se sustituyeron por sosa cáustica a principios del siglo XX. Estos cambios tecnológicos se propiciaron gracias a las investigaciones que demostraron el papel esencial que jugaban las bacterias lácticas en dicha fermentación, cuyo desarrollo adecuado en las salmueras de fermentación era imprescindible para lograr un producto final con las características organolépticas apropiadas, evitando a la vez el deterioro de los frutos.

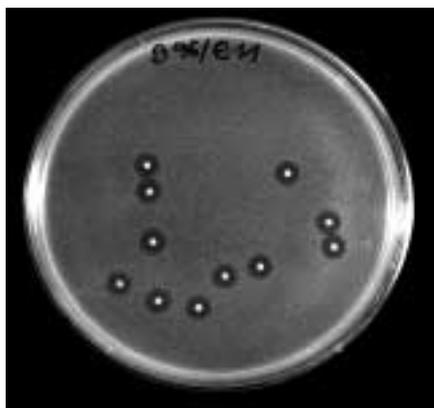
Consiste, básicamente, en procesar los frutos de forma tal que la flora epifítica ocasional (formada por levaduras y bacterias lácticas) comience a desarrollarse en las salmueras de fermentación, consuma los azúcares que contiene el fruto produciendo ácido láctico y, como consecuencia, se produzca una importante bajada del pH. Esta bajada de pH, junto al propio ácido láctico y otros metabolitos secunda-

rios producidos por las bacterias lácticas (pertenecientes a la especie *Lactobacillus pentosus*, principalmente) permite una conservación adecuada del producto final, preservando las aceitunas de posibles deterioros debido al desarrollo de microorganismos que producen alteraciones.

El procesamiento de los frutos es muy simple y en la industria del sector siempre obedece a criterios subjetivos de la persona que lo lleva a cabo: una vez recogidas las aceitunas del árbol se transportan al lugar de procesado, donde se eliminan las hojas y otras impurezas, se lavan los frutos y se clasifican los mismos por tamaño. Entonces están preparados para su tratamiento con una solución de sosa cáustica (“cocido”) y posterior colocación en una salmuera. El procedimiento descrito, aunque simple, tiene el efecto deseado: propiciar que al cabo de unos días –y pese a que las bacterias lácticas representan aproximadamente entre 0,01-1,0% del total de la población microbiana de las salmueras en los estadios iniciales del proceso– se desarrolle de forma vigorosa una microbiota compuesta de levaduras y *L. pentosus* que persistirá hasta el final de la fermentación (entre 4-5 meses). Un balance adecuado de ambas poblaciones proporciona un producto final con unas características organolépticas precisas. Sin embargo, en numerosas ocasiones las aceitunas sufren alteraciones debido a un desarrollo inadecuado de los microorganismos que llevan a cabo el proceso, lo que es aprovechado por otros microorganismos oportunistas que colonizan las salmueras de fermentación y deterioran el producto final, privándole así de las características organolépticas que le hacen apreciado.

Hacia un proceso más racional: diseñando cultivos iniciadores

Como en la producción de otros muchos alimentos fermentados, para la ob-



Aislamiento de bacterias lácticas productoras de bacteriocinas, procedentes de una fermentación de aceitunas.

tención de aceitunas es necesario controlar el proceso desde el punto de vista microbiológico. Ello se consigue añadiendo a las salmueras de fermentación un cultivo iniciador consistente en una(s) cepa(s) de bacterias lácticas, previamente seleccionada(s) por poseer una serie de características biotecnológicas adecuadas al proceso fermentativo en cuestión. Puesto que la fermentación de aceitunas verdes al estilo español o sevillano es un proceso abierto, en el que no se puede esterilizar el material de partida, es necesario seleccionar cuidadosamente aquellas características que hacen a una cepa de *L. pentosus* más competitiva frente a otras bacterias que se desarrollan en el mismo nicho ecológico, es decir, las salmueras de fermentación.

La selección de cepas de *L. pentosus* como posibles candidatas a formar parte de un cultivo iniciador se basa en diferentes criterios. En general, las bacterias lácticas son auxotrofas para casi todos los 20 aminoácidos esenciales (es decir, no los producen y deben tomarlos del medio) y a un gran número de vitaminas del grupo B. Con objeto, pues, de favorecer su desarrollo en los estadios iniciales de la fermentación (donde hay pocas levaduras que les aporten este tipo de compuestos) es preciso seleccionar cepas prototrofas para a dichas vitaminas y aminoácidos, es decir, que produzcan ellas mismas sus propias vitaminas y aminoácidos. Además, sería deseable que su tasa de crecimiento en las salmueras fuera lo más alta posible a temperaturas por debajo de su óptimo de crecimiento, ya que la mayoría de los fermentadores están emplazados en fábricas al aire libre y en zonas de intenso frío invernal. Por otro lado, aunque el contenido en polifenoles de las aceitunas sometidas a este tipo de elaboración es bajo, puesto que estos

compuestos son bactericidas, sería deseable que las cepas seleccionadas presentaran un grado de resistencia moderada a los mismos. Finalmente, y de capital importancia, que las cepas seleccionadas posean armas de competitividad efectiva y eficiente, como es la capacidad de producir bacteriocinas. Las bacteriocinas son sustancias producidas por una determinada bacteria láctica que inhiben el desarrollo de otras bacterias que crecen en el mismo medio donde lo hace la bacteria productora. Con ello, las bacterias lácticas productoras de bacteriocinas se aseguran el dominio pleno de las salmueras de fermentación.

Teniendo en cuenta estas características, hemos diseñado dos tipos de cultivos iniciadores. Uno de ellos, constituido por una única cepa de *L. pentosus* cuya característica más sobresaliente es la de producir una bacteriocina, denominada plantaricina S. El segundo es un cultivo iniciador mixto formado por dos cepas de *L. pentosus*. Entre sus características biotecnológicas más destacadas figuran la producción de plantaricina S, en un caso, y una alta tasa de crecimiento en salmueras en el otro.

Comprobando la idoneidad de los cultivos iniciadores en condiciones reales de fermentación

Aunque para diseñar los cultivos iniciadores atendimos siempre a criterios biotecnológicos que los dotaran de la ca-

pacidad de competitividad suficiente para dominar las salmueras de fermentación a lo largo del proceso fermentativo era necesario comprobar su idoneidad en condiciones reales.

A nivel de planta piloto e industrial, tanto el cultivo iniciador de cepa única como el mixto demostraron una alta capacidad de colonización de las salmueras en fermentadores de diferentes capacidades, desde los 5 kg de frutos a los 15.000 kg, pasando por los de 50 kg y 300 kg. En todos estos casos se demostró que una de las características que dotaban a los cultivos iniciadores de mayor potencial competitivo frente a otras bacterias que se desarrollan en ese mismo nicho ecológico



gico era la capacidad de producir plantaricina S. De esta forma, el cultivo iniciador predomina sobre otras poblaciones bacterianas a lo largo del proceso fermentativo completo. Con ello se consigue no alterar la esencia del proceso tradicional pero se controla cualquier posible variación microbiológica que pudiera repercutir negativamente en la obtención de un producto final de alta calidad organoléptica, acortando además de manera drástica el tiempo de obtención de éste.

El desarrollo y aplicación de técnicas moleculares tales como PCR, RT-PCR nos permitió el seguimiento de la dinámica

EXPORTACIONES DE ACEITUNAS DE MESA (FINAL DE CAMPAÑA) TM			
Zona	2000	2001	2002
EE.UU., Canadá y Puerto Rico	78.115	83.202	84.266
Unión Europea	63.436	80.257	93.500 *
Europa del Este	15.047	20.441	27.471
Países Árabes	13.643	12.767	16.052
Otros países	8.560	9.151	10.437
TOTAL	196.347	219.261	243.558

* Estados datos U.E. Diciembre.



Fermentadores de aceitunas.



Patio de fermentación.



de poblaciones no sólo de nuestros cultivos iniciadores sino el de otras bacterias lácticas que colonizan a la vez las salmueras de fermentación de aceitunas verdes estilo español o sevillano.

Optimizando las condiciones de fermentación

Las condiciones físico-químicas iniciales de las salmueras de fermentación constituyen un conjunto de variables muy importante a tener en cuenta para una implantación correcta del cultivo iniciador. Para averiguar cuáles eran los parámetros óptimos de cada una de estas variables en la fermentación de aceitunas verdes estilo español o sevillano se procedió a aplicar un diseño matemático factorial fraccional en el que se tuvieron en cuenta el pH inicial de las salmueras, el ácido utilizado para bajarlo, la concentración de NaCl de las mismas, el tamaño del inóculo, el carrier del inóculo, la homogeneización de las salmueras después de la inoculación y el tiempo transcurrido desde la colocación de las aceitunas en salmuera hasta su inoculación. El análisis matemático del desarrollo del cultivo iniciador de cepa única en las fermentaciones llevadas a cabo en las condiciones señaladas nos indicó que se po-

dría mejorar de forma drástica su implantación si se inoculaban aproximadamente 10^7 bacterias lácticas por ml de salmuera, con una corrección del pH inicial con ácido acético (entre 4,5 y 6,5) y con un contenido en sal de las salmueras menor del 4%.

Sin bien éstas son las condiciones óptimas para una implantación adecuada de los cultivos iniciadores, la versatilidad de éstos hace que puedan desarrollarse también en condiciones menos favorables. Así, pudimos comprobar que a nivel industrial el cultivo iniciador mixto se desarrollaba de manera adecuada sin necesidad de una bajada previa de pH, con un contenido en sal de las salmueras del 6% y con inóculos iniciales de aproximadamente 10^6 y 10^5 bacterias lácticas por mililitro de salmuera. Otra prueba más de la versatilidad de dichos inóculos es que se pueden utilizar para fermentar productos afines, por ejemplo zanahorias.

Conclusiones

El desarrollo de cultivos iniciadores para la fermentación de vegetales es una excelente herramienta tecnológica de incalculable valor. Gracias a ellos se mejora de manera ostensible la producción de estos alimentos con destino al consumo

humano, conservando a la vez el sabor tradicional del producto. En resumen, su uso implica volver al sabor del pasado evitando sus inconvenientes.

Agradecimientos

Esta investigación así como otras no presentadas aquí llevadas a cabo por nuestro grupo de investigación han sido subvencionadas por la CICYT, el MCYT y la D.G. XII de la UE. ■

AgroCSIC

CENTRO DEL CSIC: Instituto de la Grasa.

Departamento: Biotecnología de Alimentos.

Nombre Investigador: Rufino Jiménez Díaz y José Luis Ruiz Barba.

E-mail: rjimenez@cica.es y jlrui@cica.es

Tendencias de Investigación:

- Estudios de bacterias lácticas que fermentan alimentos con destino al consumo humano y animal: caracterización bioquímica y genética de las bacteriocinas que producen.
- Elaboración y aplicación de cultivos iniciadores de bacterias lácticas para la fermentación de vegetales.
- Aplicación de las bacteriocinas como conservantes naturales de alimentos.



Entra en www.comercialgarcia.es
o solicita nuestro nuevo catálogo
y descubre todo lo que tenemos
en común con el CTC.

Ctra. de Madrid, Km.381. Pol.Ind. El Tapiado.
Molina de Segura. Murcia (España).

Tel: 968 010 500 info@comercialgarcia.es

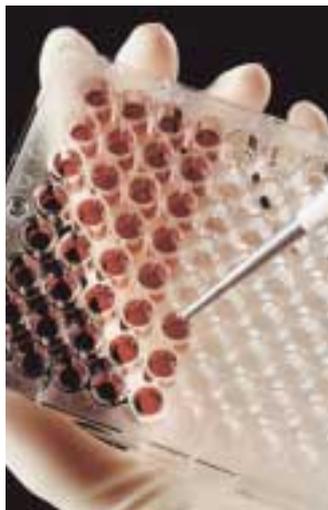


García

Servicios y Suministros Industriales

La nueva Biotecnología apuesta por la vinificación

PALOMA MANZANARES Y MARGARITA OREJAS. DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC). APARTADO DE CORREOS 73, 46.100 BURJASSOT. VALENCIA.



Se podría considerar que la elaboración del vino es simultánea a la aparición de la propia civilización. Los primeros testimonios del cultivo de viñedos parecen datar del año 7000 a.C., en la antigua Mesopotamia; existen también evidencias de la producción de vino, por egipcios y fenicios, hacia el año 5000 a.C., y se considera a griegos y romanos como los verdaderos impulsores de la viticultura en Occidente. El siglo XVII representa el comienzo de los métodos modernos del cultivo, producción y almacenamiento de vino, pero no es hasta mediados del

siglo XIX cuando Louis Pasteur demuestra que las levaduras son las responsables de la fermentación alcohólica del mosto de uva; si bien, como se muestra en este artículo, la conversión de mosto de uva en vino, en estos momentos, puede llegar a ser algo más controlado, que las fermentaciones espontáneas llevadas a cabo con anterioridad.

Desde el punto de vista microbiológico, la transformación del mosto de uva en vino o vinificación es un proceso complejo en el que intervienen distintos microorganismos, y donde las levaduras, principal-

mente *Saccharomyces cerevisiae*, juegan el papel más destacado. Durante la vinificación las levaduras utilizan los azúcares y otros componentes del mosto para su crecimiento, produciendo etanol, anhídrido carbónico, y en menor medida otros compuestos responsables de la composición química y las cualidades sensoriales del vino. Desde un punto de vista bioquímico, el vino puede considerarse como un producto de la transformación enzimática del mosto de uva. Un esquema del proceso de elaboración de vinos blancos y tintos aparece en la Figura 1.

En las últimas décadas, coincidiendo con el avance de la Biotecnología, se han desarrollado nuevas técnicas de vinificación, que incluyen, entre otras, la utilización de cepas seleccionadas de *S. cerevisiae* (para normalizar la microbiota inicial y dar lugar a fermentaciones homogéneas año tras año), y el empleo de enzimas (para solucionar problemas puntuales del proceso y mejorar la calidad del producto final). El uso de levaduras seleccionadas, capaces de conducir la fermentación alcohólica e imponerse al resto de levaduras presentes, abre la posibilidad de aplicar técnicas de ingeniería genética a la levadura vínica para obtener nuevas cepas capaces de producir, a lo largo de la fermentación, las enzimas de interés en enología cuya adición se realiza de forma regular. Asimismo, las técnicas de ADN recombinante se están aplicando a la vid, donde se están produciendo importantes avances (como por ejemplo la producción de plantas resistentes a ciertas enfermedades víricas y fúngicas) y a los microorganismos productores de los preparados enzimáticos comerciales de uso en enología (por ejemplo para conseguir mayores rendimientos y preparados más específicos).

Mientras que la utilización de levaduras seleccionadas, en forma de levaduras vínicas secas activas, y de preparados enzimáticos es una práctica generalizada en las bodegas desde la década de los 70, el empleo de vides o levaduras vínicas modificadas genéticamente se enfrenta al rechazo que existe en estos momentos, principalmente en la Unión Europea, hacia los alimentos modificados genéticamente. Aunque en algunos países ya se está evaluando la posibilidad de producir vinos transgénicos, la Organiza-

ción Internacional de la Viña y el Vino (O.I.V.) no ha aceptado, por el momento, ni las viñas de origen transgénico, ni tampoco el uso de microorganismos modificados para la vinificación. De hecho, las levaduras y las uvas transgénicas son, más que una realidad, una alternativa de futuro para mejorar el proceso de vinificación y conferir nuevas características a los vinos.

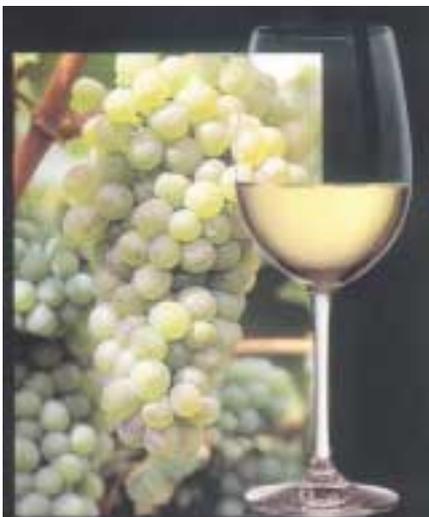
En el Departamento de Biotecnología del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC) se está realizando un importante esfuerzo en la selección y caracterización de levaduras vínicas y de enzimas de interés en enología, en la clonación de los genes que las codifican y en la construcción de nuevas cepas de levaduras vínicas que mientras llevan a cabo la fermentación del mosto secretan eficazmente las enzimas de interés; además se está trabajando en la construcción de hongos hiperproductores de dichas enzimas y en la ingeniería proteica de las mismas para mejorar sus ca-

racterísticas enológicas. Este artículo pretende dar una visión actualizada sobre el empleo de enzimas en enología, a la vez que revisa los avances conseguidos en la obtención de cepas de levaduras vínicas transgénicas.

La importancia de las enzimas en enología

Las enzimas juegan un papel fundamental en el proceso de obtención de vino a partir de mosto de uva, es por tanto fundamental entender la naturaleza y el comportamiento de las distintas enzimas que intervienen durante la vinificación, para poder así potenciar la actuación de las enzimas beneficiosas e inhibir aquellas cuya actuación pueda ir en detrimento de la calidad del vino. La mayoría de estas enzimas provienen de la uva y de su microbiota, así como del resto de microorganismos presentes durante la vinificación. Estas enzimas, llamadas endógenas, son, por lo general, poco abundantes y poco efectivas en las condicio-

FIGURA 1: ESQUEMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE VINOS BLANCOS Y TINTOS



nes de vinificación por lo que en la actualidad es una práctica común en las bodegas la utilización de enzimas, llamadas exógenas, adicionadas en forma de preparados enzimáticos comerciales, principalmente de origen fúngico, que tratan de suplir las carencias y/o reforzar la acción de las primeras.

La utilización de preparados enzimáticos comerciales se justifica fundamentalmente por dos razones: (i) conseguir un incremento del rendimiento en mosto y a la vez mejorar la clarificación y procesado del vino, para lo que se utilizan pectinasas, glucanasas, xilanasas y proteasas, e (ii) incrementar la fracción aromática mediante la acción de glicosidasas. La reducción de la concentración de carbamato de etilo utilizando ureasas ácidas, y la reducción de los niveles de alcohol debido a la acción de glucosa oxidasa también aparecen documentadas en la bibliografía, si bien su relevancia tecnológica es más limitada.

Pectinasas, glucanasas y xilanasas, también llamadas de forma genérica "enzimas de maceración", sirven tanto para degradar los polisacáridos estructurales de las paredes celulares de las uvas que dificultan el procesado del mosto y del vino, como para mejorar la extracción de compuestos fenólicos y de precursores aromáticos.



El tratamiento del vino con proteasas pretende sustituir el tratamiento clásico de clarificación con bentonita, realizado para evitar la quiebra proteica. Ésta consiste en la aparición, en vino embotellado, de precipitados de proteínas asociados con compuestos fenólicos. Sin embargo, en estos momentos se duda de la eficacia de los tratamientos proteolíticos, debido, no a que las proteasas exógenas no sean activas en condiciones de vinificación, sino a la resistencia inherente de las proteínas responsables de la quiebra proteica a la proteólisis.

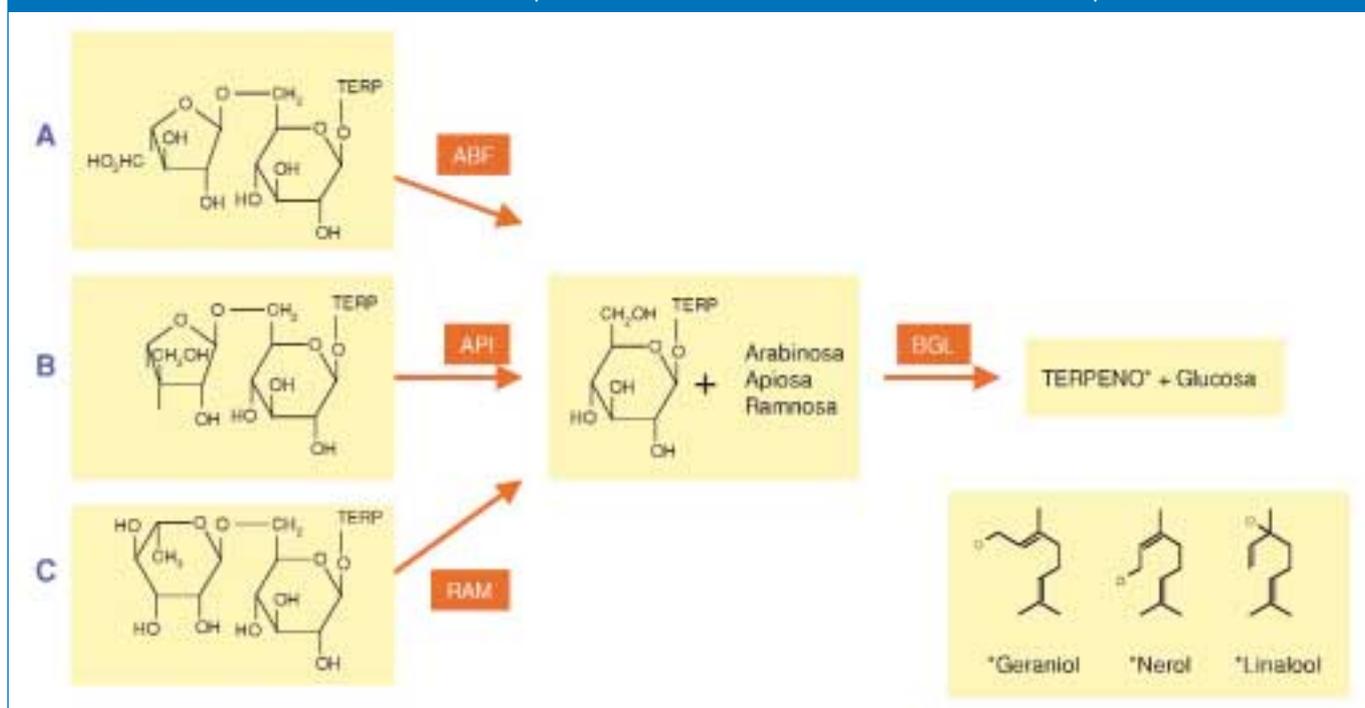
El incremento de la fracción aromática mediante la utilización de glicosidasas se basa en el hecho de que en la uva, ciertos componentes del aroma, entre los que destacan los terpenos (fundamentalmente

geraniol, nerol y linalool), además de en su forma libre se encuentran formando compuestos glicosídicos no volátiles. Estos complejos donde, en general, el componente aromático se encuentra unido a un disacárido, pueden ser hidrolizados en dos pasos mediante la acción primero de una α -arabinofuranosidasa, β -apiosidasa o α -ramnosidasa, y a continuación mediante la acción de una β -glucosidasa que hidrolizará el enlace entre la glucosa y el compuesto volátil (ver Figura 2).

Preparados enzimáticos comerciales

A principios de los años 50, se comercializó el primer preparado de carácter pectinolítico desarrollado específicamente para ser usado en vinificación. La ventaja de este preparado frente a los utilizados en la clarificación de zumos de manzana, era que producía muy poco metanol al degradar las pectinas de la uva, debido a que su actividad mayoritaria era una pectín liasa. Con el paso de los años se fueron comercializando nuevos preparados enzimáticos útiles no sólo para clarificar sino también para mejorar la extracción y filtración del mosto, aumentar la extracción de color y reducir la turbidez y el pardeamiento de los vinos. Esta eficacia mayor se debía a la presencia en estos preparados de niveles elevados de

FIGURA 2: HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE PRECURSORES GLICOSILADOS. A: α -L-ARABINOFURANOSIL-(1,6)- β -D-GLUCOPIRANÓSIDO; B: β -D-APIOSIL-(1,6)- β -D-GLUCOPIRANÓSIDO; C: α -L-RAMNOPIRANOSIL-(1,6)- β -D-GLUCOPIRANÓSIDO; ABF: α -L-ARABINOFURANOSIDASA; API: β -D-APIOSIDASA; RAM: α -L-RAMNOSIDASA; BGL: β -D-GLUCOSIDASA



otras actividades colaterales tales como celulasas, hemi-celulasas, proteasas y glucosa oxidasa.

Desde los años 70, cuando el uso de preparados pectinolíticos se convirtió en una práctica generalizada, hasta nuestros días, se han ido desarrollando nuevos y mejores preparados enzimáticos (Tabla 1). Actualmente se comercializan como “enzimas de maceración”, constituidos fundamentalmente por enzimas relacionadas con la degradación de paredes celulares vegetales y glicosidasas. Estas últimas, como ya se ha comentado, están relacionadas con el incremento de la fracción aromática de los vinos.

Sin embargo, estos preparados usados tradicionalmente en las bodegas pueden presentar una serie de inconvenientes, entre los que se han descrito tanto su falta de especificidad y su poca actividad en las condiciones de vinificación, como la presencia de actividades contaminantes que pueden tener efectos negativos sobre el producto final, tal es el caso

de la actividad cinamil esterasa, implicada en la formación de fenoles volátiles. Tanto las compañías productoras de enzimas como los laboratorios de investigación, están tratando de solucionar estos inconvenientes mediante la selección y caracterización de microorganismos productores y de enzimas específicas para aplicaciones enológicas. Asimismo, la adición de enzimas, aunque realizada de forma racional y juiciosa, no está exenta de cierta polémica, debido en parte a la tendencia cada vez más extendida por parte del consumidor de reclamar productos con la mínima cantidad de aditivos, así como ser considerada, por algunos puristas, como una práctica “artificial” y poco “natural” del enólogo.

Levaduras vínicas modificadas genéticamente: “Let the yeast do the work”

Las levaduras se han utilizado para producir alimentos y bebidas desde el Neolítico. Aunque su implicación en fermentación se reconoció entre los años



1836-1838, no es hasta los trabajos de Louis Pasteur cuando se demuestra su papel en la bioconversión del azúcar en etanol y anhídrido carbónico. En un principio, la mejora de cepas industriales se basaba tradicionalmente en técnicas de genética clásicas tales como mutagénesis, hibridación, fusión de protoplastos, etc. La mayor limitación de esas técnicas es la dificultad de añadir o quitar ciertas características sin modificar otras. Los avances en las técnicas de ADN recombinante han hecho posible introducir nuevas propiedades en cepas industriales de levadura. Las ventajas de la aplicación de las técnicas de ingeniería genética sobre las de genética clásica son precisamente especificidad, versatilidad y rapidez.

En los últimos 12 años se ha realizado un gran esfuerzo por mejorar varios aspectos en levaduras vínicas, principalmente tratando de conseguir: (i) que tengan una mayor capacidad fermentativa y, (ii) que rindan un producto de mayor calidad, bien sea en relación con sus características organolépticas, funcionales y/o

de seguridad. Hoy en día es posible conseguir levaduras que hiperproduzcan o dejen de producir una determinada enzima, que expresen *de novo* una, o más de una, determinada actividad enzimática y/o que expresen una enzima propia pero modificada para tener nuevas características más adecuadas al proceso de vinificación.

Levaduras vínicas productoras de enzimas de maceración

La importancia de las enzimas de maceración en el proceso de vinificación también se refleja en el hecho de que las primeras levaduras vínicas recombinantes fueron productoras de este tipo de enzimas. A principio de los noventa, dos grupos de investigación de diferentes laboratorios publicaron los primeros trabajos en los que se desarrollaron las primeras levaduras vínicas transgénicas: una levadura vínica endoglucanólítica en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC)

(Pérez-González, González, Querol, Sendra y Ramón, 1993) y otra levadura que mejoraba la degradación de pectinas, al coexpresar una pectato liasa y una poligalacturonasa, construida en la Universidad de Stellenbosch en Sudáfrica (Laing y Pretorius, 1993). Con posterioridad se han construido levaduras vínicas xilanolíticas y nuevas versiones de levaduras pectinolíticas y celulolíticas, por lo que en la actualidad se dispone de levaduras vínicas que expresan prácticamente todo el espectro de las llamadas “enzimas de maceración” (ver Tabla 2).

Levaduras vínicas productoras de glicosidasas y enzimas implicadas en la formación de ésteres afrutados

Dado que el aroma es una de las características más importantes que determinan la calidad de un vino, las glicosidasas, enzimas implicadas en liberación de terpenos y otros compuestos volátiles, y las alcohol acetiltransferasas, enzimas responsables de la producción de ésteres

de acetato, han sido objetivo de distintos grupos de investigación a la hora de construir levaduras vínicas recombinantes. En la actualidad se dispone de levaduras transgénicas que secretan de forma eficiente las enzimas α -arabinofuranosidasa, β -glucosidasa y α -ramnosidasa, y se ha demostrado que los vinos resultantes de fermentaciones llevadas a cabo conjuntamente por estas dos últimas levaduras recombinantes, presentaban un incremento en la concentración de terpenos. Asimismo, también se ha construido una levadura vínica que mediante la hiperproducción de una única enzima, una exoglucanasa propia de *S. cerevisiae*, incrementa la fracción térpénica de los vinos.

En cuanto a la mejora de la calidad aromática del vino mediante el incremento de ésteres afrutados, se ha construido una levadura vínica que, tras sobreexpresar un gen propio que controla la producción de ésteres de acetato, el gen *ATF1*, produce vinos con cantidades incrementadas de acetato de isoamilol (aroma a banana) y acetato de 2-feniletilol (aroma afrutado y floral con toque a miel). A pesar del inconveniente de una producción simultánea de acetato de etilo, que puede conferir al vino un carácter avinagrado, estos estudios abren las puertas a vinos embotellados que conserven el carácter afrutado durante más tiempo.

Levaduras vínicas productoras de glucosa oxidasa

La demanda por parte del consumidor de vinos con menor contenido alcohólico ha centrado el interés de los investigadores en la enzima glucosa oxidasa. La reducción del contenido alcohólico de los vinos puede conseguirse, como se indicó anteriormente, mediante la adición de glucosa oxidasa o mediante la utilización de una cepa de levadura vínica que exprese el gen que codifica dicha enzima. Ambas aproximaciones han resultado satisfactorias con la glucosa oxidasa de *Aspergillus niger*, y los vinos resultantes de la fermentación con esta levadura recombinante presentan una reducción de aproximadamente un 2% en su contenido alcohólico.

Existen además otros ejemplos de levaduras vínicas recombinantes que, al igual que en el caso de la formación de ésteres de acetato, tampoco tienen su contrapartida en forma de enzimas exógenas. Así, ya se han realizado estudios acerca de la acidificación biológica de vinos utilizando cepas de *S. cerevisiae* productoras de ácido láctico mediante la expresión del gen *LDH* de *Lactobacillus casei*, que codifica la enzima lactato deshidrogenasa, o del aumento del contenido en glicerol, compuesto que proporciona cuerpo al vino, sobreexpresando el gen propio *GPD1*, que codifica la en-

zima glicerol-3-fosfato deshidrogenasa, lo que lleva a un incremento entre 1.5 y 2.5 veces del contenido en glicerol. Por otra parte es también factible obtener cepas malo-etánolicas de levadura vínica capaces de llevar a cabo también la fermentación maloláctica, realizada tradicionalmente por bacterias ácido-lácticas. Esta característica ya se ha conseguido coexpresando una permeasa de malato de *Schizosaccharomyces pombe* y la enzima maloláctica de *Lactococcus lactis* en una cepa de laboratorio de *S. cerevisiae*.

Otros ejemplos interesantes y de gran actualidad son el desarrollo de levaduras vínicas que puedan actuar también como agentes de biocontrol inhibiendo el crecimiento de microorganismos alterantes, lo que permitiría reducir las cantidades de sulfuroso que se adicionan al mosto y vino como agente antimicrobiano. De hecho la O.I.V. ha aprobado recientemente el uso de preparaciones comerciales de lisozima como agente antimicrobiano, con el fin de controlar la fermentación maloláctica. En este sentido, ya se han construido cepas bactericidas de levaduras de laboratorio que expresan el gen *pedA* de *Pediococcus acidilactici* (codifica una bacteriocina); resultado que abre las puertas a la construcción de cepas vínicas similares que aparte de la fermentación alcohólica, pudieran controlar las bacterias alterantes. En cuanto a la posible mejora de las características funcionales, se ha conseguido el aumento en los vinos del contenido en resveratrol, fenol relacionado con la prevención de ciertas enfermedades, tras expresar el gen *bglN*, que en *Candida molischiana* codifica una β -glucosidasa, en la cepa vínica *S. cerevisiae* T₇₃.

Perspectivas futuras

En nuestro país, contamos con una superficie de viñedo de más de un millón de hectáreas, que supone la tercera parte del total de la Unión Europea y casi un 15% de la mundial, con una producción superior a los 35 millones de hectolitros de vino. Estos datos, que reflejan la importancia del sector vitivinícola español, se enmarcan en un contexto de creciente globalización de la producción de vino, donde nuevos países productores con menor tradición como E.E.U.U., Alemania, Argentina, Sudáfrica, Australia y Chile han aumentado sus exportaciones durante la última década en un 137%. Ante este hecho, los países tra-

TABLA 1: ALGUNOS PREPARADOS ENZIMÁTICOS RECOMENDADOS PARA VINIFICACIÓN DISPONIBLES EN EL MERCADO

Preparado comercial	Fabricante Distribuidor	Actividades principales (según fabricante)
AR2000	DSM	Glucosidasas
Gama de Biopectinase	Quest International	Pectinasa, celulasa
Gama de Endozym	AEB Group	Pectinasa, β -glucosidasa, hemicelulasa, celulasa
Gama de Enovin	Agrovin	Enzimas pectolíticas
Gama de Lallzyme	Lallemand	Pectinasa, glicosidasa, galactanasa, celulasa
Gama de Progress	Esseco Group	Enzimas pectolíticas
Gama de Rapidase	DSM	Pectinasa, hemicelulasa, glucanasa
Gama de Rohavin	AB Enzymes	Pectinasa, celulasa, glucanasa, proteasa
Gama de Rohapect	AB Enzymes	Pectinasa, hemicelulasa, proteasa
Gama de Uvazym	Esseco Group	Enzimas pectolíticas
Gama de Vinoxym	Novozymes	Pectinasa, hemicelulasa, celulasa
Novarom	Novozymes	Glicosidasas
Novoclair FCE	Novozymes	Pectinasa
Ultrazym 100	Novozymes	Pectinasa

dicionalmente productores, entre los que se encuentra España, junto con Francia e Italia, deben, sin olvidar sus peculiaridades, admitir nuevos caminos de innovación que permitan una diferenciación y especialización de las bodegas y de los productos.

En este contexto, la biotecnología enológica podría proporcionar a los bodegueros nuevos desarrollos que permitieran elaborar “vinos a la carta”. Sin embargo, en estos momentos es bien sabido, como ya se ha indicado anteriormente, que la aplicación de la ingeniería genética en la alimentación plantea problemas de aceptación por parte del consumidor, fundamentalmente en la Unión Europea. Esta resistencia del consumidor podría ser incluso mayor en el caso del vino, ya que se trata de una bebida con un componente cultural importante. Es por ello que los estudios de tipo toxicológico, unidos a los de impacto ambiental, resultan imprescindibles para convencer al consumidor de la bondad de este tipo de alimentos.

Son tantos y tan diferentes los posibles beneficios que para la industria del vino supondría la aplicación de la ingeniería

genética y metabólica en levaduras vínicas, que este tipo de desarrollos son una de las principales líneas de investigación tanto en nuestro Instituto como en otros laboratorios punteros en enología como el Institute for Wine Biotechnology de la University of Stellenbosch en Sudáfrica o el Australian Wine Research Institute. Sin embargo, no hay que olvidar que todos estos posibles beneficios sólo se harán realidad si estas nuevas tecnologías se aplican de una manera racional y sistemática y sobre todo, respetando la naturaleza propia de un producto tan característico y único como el vino.

Agradecimientos

La información que las autoras aportan a esta revisión es fruto del desarrollo de varios proyectos financiados por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) entre los que se incluyen los proyectos en curso AGL2002-01906, AGL2003-01295/ALI y AGL2004-00978/ALI. Las autoras agradecen a todos los investigadores de los laboratorios de Biotecnología de Hongos, Enzimas Vínicas y Microbiología Molecular de Levaduras Industriales del De-

partamento de Biotecnología de Alimentos del IATA por su contribución a este trabajo. ■



CENTRO DEL CSIC: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.

Web: <http://www.iata.csic.es>

Laboratorios: Biotecnología de Hongos (M. Orejas) y Enzimas Vínicas (P. Manzanares).

Departamento: Biotecnología de Alimentos.

Nombre Investigador: Margarita Orejas y Paloma Manzanares.

E-mail: morejas@iata.csic.es y pmanz@iata.csic.es

Objetivo general de la investigación:

- Enzimología enológica.
- Selección de levaduras vínicas no-*Saccharomyces*.
- Revalorización de subproductos de la vinificación: evaluación de compuestos bioactivos.
- Mejora genética de hongos filamentosos para la producción de enzimas de interés enológico.
- Ingeniería metabólica de levaduras vínicas.
- Ingeniería de proteínas para mejorar sus características enológicas.

TABLA 2: ALGUNAS LEVADURAS VÍNICAS RECOMBINANTES DISPONIBLES

Gen manipulado	Enzima(s) que hiperproducen	Laboratorio
<i>egl1 Trichoderma longibrachiatum</i>	β -(1,4)-Endoglucanasa	IATA-CSIC, Valencia. 1993
<i>pelE Erwinia chrysanthemi</i>	Pectato liasa	Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica. 1993
<i>peh1 Erwinia carotovora</i>	Poligalacturonasa	
<i>end1 Butyrivibrio fibrisolvens</i>	Endo- β -1,4-glucanasa,	Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica. 1994
<i>pelE E. chrysanthemi</i>	Pectato liasa	
<i>peh1 E. carotovora</i>	Poligalacturonasa	
<i>peIA Fusarium solani</i>	Pectato liasa	IATA (CSIC), Valencia. 1995
<i>abfB Aspergillus niger</i>	α -L-Arabinofuranosidasa	IATA (CSIC), Valencia. 1996
<i>bglIn Candida molischiana</i>	β -D-Glucosidasa	IATA (CSIC), Valencia. 1998
<i>xInA Aspergillus nidulans</i>	β -(1,4)-Endoxilanasas	IATA (CSIC), Valencia. 1999
<i>LDH Lactobacillus casei</i>	Lactato deshidrogenasa	INRA-IPV, Montpellier (Francia). 1999
<i>GPD1 Saccharomyces cerevisiae</i>	Glicerol-3-fosfato deshidrogenasa	INRA-IPV, Montpellier (Francia). 1999
<i>PGU1 S. cerevisiae</i>	Poligalacturonasa	Universidad Santiago de Compostela. 2000
<i>ATF1 S. cerevisiae</i>	Alcohol acetiltransferasa	Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica. 2000
<i>mae1 Schizosaccharomyces pombe</i>	Permeasa de malato	Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica. 2001
<i>mae2 Schiz. pombe*</i>	Enzima málica	
<i>rhaA Aspergillus aculeatus</i>	α -L-Ramnosidasa	IATA (CSIC), Valencia. 2003
<i>goxC A. niger*</i>	Glucosa oxidasa	Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica. 2003
<i>EXG1 S. cerevisiae</i>	Exo-1,3- β -glucanasa	IATA (CSIC), Valencia. 2004

* Trabajo realizado sólo en cepas de laboratorio de *S. cerevisiae*, con posible aplicación en cepas vínicas.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

CTC
Centro
Tecnológico
Nacional de la
Conserva y
Alimentación

Una nueva línea de trabajo e investigación ha sido creada recientemente en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación, se trata del Análisis Sensorial de Alimentos.

El análisis sensorial es una herramienta básica para: conocer la aceptación del producto por parte del mercado; conocer sus puntos fuertes y débiles; el desarrollo de nuevos productos; la modificación y mejora de productos actuales; la identificación de diferencias entre productos análogos; el control de calidad; el seguimiento de la evolución de un producto durante su almacenamiento o la determinación de su vida útil; etc.

Ponemos a su disposición nuestra experiencia, panel de catadores entrenados y banco de consumidores para dar respuesta a las preguntas que se plantea en relación a sus productos o a los de su competencia.

Las pruebas que se realizan en el Centro son:

- Pruebas duo-trio.**
- Pruebas triangulares.**
- Pruebas "A", "no A"**
- Pruebas de preferencia.**
- Pruebas Hedónicas.**
- Pruebas de comparación de parejas.**

Persona de contacto:

Victoria Valero

E_mail: ctcvictoria@ctnc.es

Teléfono: 968 38 90 11

Fax: 968 61 34 01

Modelos de vida útil en alimentos (2)

MANUEL A. PALAZÓN GARCÍA, QUALITY CONTROL MANAGER, HERO ESPAÑA S.A.



En los últimos años ha ido aumentando el interés sobre el conocimiento de los mecanismos de deterioro que sufren los alimentos durante los procesos de elaboración, envasado y distribución. Esto se debe, en gran parte, a las exigencias que la legislación alimentaria impone sobre el mercado de fechas de consumo preferente en estos alimentos elaborados o, lo que es lo mismo, sobre su vida útil.

En los últimos años ha ido aumentando el interés sobre el conocimiento de los mecanismos de deterioro que sufren los alimentos durante los procesos de elaboración, envasado y distribución. Esto se debe, en gran parte, a las exigencias que la legislación alimentaria impone sobre el marcado de fechas de consumo preferente en estos alimentos elaborados o, lo que es lo mismo, sobre su vida útil.

Los procedimientos para la determinación de la vida útil de un alimento pasan por el establecimiento de expresiones que simulen su deterioro y permitan establecer un modelo que sirva para hacer predicciones sobre su durabilidad. El final de la vida útil se puede definir como el momento en que las muestras almacenadas se perciben como “diferentes” en cierto grado. Esta percepción vendrá de los ensayos llevados a cabo por un panel de análisis sensorial o por la medida de un factor clave de calidad (parámetro indicador). El parámetro indicador debe representar adecuadamente el envejecimiento del producto, evolucionar de acuerdo con un modelo establecido y poder ser evaluado. Entre los parámetros indicadores que se han utilizado en los estudios de vida útil de alimentos podemos citar el color, el HMF, las vitaminas o la oxidación lipídica.

La evaluación organoléptica del alimento es una herramienta importante en estudios en los que no resulte sencillo seleccionar parámetros indicadores del deterioro. El tratamiento de los datos obtenidos de acuerdo con modelos matemáticos permite calcular los parámetros cinéticos necesarios para el establecimiento de modelos de vida útil, aunque se trate

de parámetros cinéticos ficticios. Sin embargo, en determinadas situaciones, esta herramienta se ha mostrado útil para el estudio de ciertos productos para los que no resulta sencillo establecer parámetros indicadores adecuados.

En un estudio de vida útil, además de establecer una serie de parámetros indi-

La evaluación organoléptica es básica en la detección del deterioro

cadores y el mecanismo por el que evolucionan, es necesario contar con herramientas que permitan establecer el punto final del estudio. El modelo de Weibull o modelo de máxima probabilidad es el más aceptado entre las distintas funciones que se han ensayado para reflejar la distribución de los tiempos de vida. Este modelo plantea el problema en términos de riesgo, estableciendo la proporción máxima de unidades con el grado de deterioro escogido que se admite que lleguen a los clientes.

Una vez que ya disponemos de la serie de herramientas que permiten plantear el estudio de vida útil del alimento en cuestión, esto es:

- parámetros indicadores del deterioro del alimento, incluidos los sensoriales
- modelos cinéticos de evolución de estos parámetros
- la ecuación de Arrhenius, que expresa la influencia de la temperatura en la reacción y permitirá evaluar el efecto acelerador de ésta, y
- el modelo de Weibull, que servirá para establecer un punto final del estudio.

El objetivo planteado debe ser el de llegar a una expresión sencilla que sirva para conocer la vida útil del alimento a

las distintas temperaturas de almacenamiento.

El análisis de punto final (end-point analysis) es un modelo sencillo de estudio que se realiza evaluando la calidad general del alimento durante el periodo de almacenamiento hasta que se considera no aceptable. Este tiempo se consi-

dera entonces como la vida útil del alimento, y no se tiene en consideración ningún tipo de dato

cinético. Este tipo de estudio sencillo se puede llevar a cabo a diferentes temperaturas, y se ha descrito que la representación en escala semilogarítmica de la vida útil frente a la temperatura de almacenamiento es una línea recta en la escala de temperaturas normales de almacenamiento (en el rango entre 20 y 40°C). Esto se conoce como gráfica de vida útil. La gráfica de vida útil es, por lo tanto, una representación de una ecuación del tipo:

$$\text{Log } q = A - B \cdot T$$

donde q representa la vida útil en la unidad de tiempo seleccionada (días, semanas, etc.) y T es la temperatura en °C. A y B son constantes. La expresión matemática puede obtenerse mediante un ajuste de mínimos cuadrados de los datos del logaritmo de la vida útil frente a la temperatura. Estas gráficas permiten estimar de forma sencilla los efectos de la temperatura de almacenamiento sobre la vida útil del alimento.

Cuando se prevé que en un tiempo razonable de duración del estudio sólo llegarán a considerarse rechazables las muestras sometidas a la temperatura de abuso (por ejemplo, 37°C), la aplicación del modelo de Weibull resulta muy útil,





pues nos permite obtener de una forma relativamente rápida el punto de la ecuación de vida útil correspondiente a la citada temperatura.

Se puede recurrir a modelos cinéticos para ajustar los valores obtenidos a expresiones matemáticas que describan la evolución del parámetro y permitan hacer predicciones. Los modelos más utilizados en estudios de vida útil para describir la evolución de los parámetros son los modelos de “orden cero”, que representa una evolución – pérdida o ganancia – lineal del parámetro en cuestión, y el de “orden uno”, que representa una evolución exponencial.

Las expresiones que describen estos modelos son las siguientes:

$$Q = Q_0 - k_0 t e^{-E_a/RT} \quad \text{Cinética de “orden cero”}$$

$$Q = Q_0 e^{[k_0 t \exp(-E_a/RT)]} \quad \text{Cinética de “orden uno”}$$

Estas expresiones, que resultan de incluir la ecuación de Arrhenius en las ecuaciones cinéticas correspondientes a los órdenes “cero” y “uno”, contienen dos variables independientes, t y T , y una variable dependiente Q , además de varios parámetros constantes que son Q_0 , k_0 , E_a y R . El ajuste de un conjunto de valores experimentales a estas expresiones, mediante regresión multivariable no lineal, permite obtener los parámetros de las ecuaciones de deterioro. El valor del coeficiente de correlación permitirá establecer la bondad del ajuste.

Interpolando el tiempo de rechazo obtenido por el método de Weibull en las correspondientes expresiones podemos obtener el valor de los parámetros indicadores que consideramos como límite para el rechazo del producto. Estos valores pueden introducirse en las expresio-

nes correspondientes obtenidas para el resto de temperaturas, por ejemplo, 23 y 30°C. De esta forma se obtiene el tiempo de rechazo teórico que corresponde a cada una de estas temperaturas, para cada uno de los parámetros seleccionados.

Esta misma sistemática puede aplicarse a los datos obtenidos de la evaluación sensorial. El tratamiento de los datos obtenidos de acuerdo con modelos matemáticos permite calcular los parámetros cinéticos adecuados para el establecimiento de modelos de vida útil.

Una vez seleccionados los parámetros críticos, tanto físico-químicos como sensoriales, se obtienen los tiempos de rechazo teóricos para las temperaturas de 23 y 30°C. A continuación debe evaluarse la importancia relativa de los diferentes indicadores y, una vez ponderada, calcular, por ejemplo, la media aritmética de los diferentes valores de rechazo. De esta forma se completa la evaluación de los tres tiempos de vida útil, con lo que ya podemos trazar la ecuación de vida útil.

El uso de esta ecuación nos permitirá estimar la vida útil del producto para diferentes temperaturas de almacenamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. Arabshahi, A. (1982). Effect and interaction of environment and composition variables on stability of thiamin in intermediate moisture model systems. Ph. D. Thesis, Univ. Of Wisconsin-Madison.
2. Arabshahi, A. y Lund, D.B. (1985). Considerations in calculating kinetic parameters from experimental data. J. Food Proc. Eng., 7, 239-251.
3. Cohen, E. y Saguy, I. (1985).

Statistical evaluation of Arrhenius model and its applicability in prediction of food quality losses. J. Food Proc. Preserv. 9, 273-290.

4. Gacula, M.C. y Kubala, J. (1975). Statistical models for shelf life failures. J. Food Sci. 40, 404-409.
5. Haralampu, S.G., Saguy, I. y Karel, M. (1985). Estimation of Arrhenius parameters three least squares methods. J. Food Proc. Preserv. 9, 129-143.
6. Labuza, T.P. (1982). Shelf-life dating of foods. Ed. Food & Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut 06880, EE.UU.
7. Labuza, T.P. (1984). Application of chemical kinetics to deterioration of foods. J. Chem. Educ. 61(4), 348-358.
8. Labuza, T.P. y Riboh, D. (1982). Theory and application of Arrhenius kinetics to the prediction of nutrient losses in foods. Food Technol. Oct. 66, 68, 70, 72, 74.
9. Labuza, T.P. y Schmidl, M.K. (1985). Accelerated shelf-life testing of foods. Food Techn. 39 (9), 57-62, 64, 134.
10. Man, C.M.D. y Jones, A.A. (1994) Shelf life evaluation of foods. Ed. Blackie Academic & Professional. Chapman & Hall. Wester Cleddens Road, Bishopbriggs, Glasgow G64 2NZ.
11. Riera, E. (1987). Consideraciones sobre la durabilidad y su determinación. Alimentaria, Julio - Agosto, 17-30.
12. Singh, R.P. (1994). Scientific principles of shelf life evaluation. En: Shelf life evaluation of foods. Man C.M.D. y Jones A.A. Ed. Blackie Academic & Professional. Chapman & Hall. Wester Cleddens Road, Bishopbriggs, Glasgow G64 2NZ. ■

El “análisis de punto final”, evalúa la calidad general del alimento durante el periodo de almacenamiento



Desarrollo de un modelo de vida útil en alimentos infantiles homogeneizados con base de fruta (3)

MANUEL A. PALAZÓN GARCÍA, QUALITY CONTROL MANAGER, HERO ESPAÑA S.A.

Una vez que se dispone de la serie de herramientas que permiten plantear el estudio de vida útil del alimento en cuestión, como son los distintos parámetros indicadores del deterioro del alimento, los modelos cinéticos de evolución de estos parámetros, el análisis sensorial, la ecuación de Arrhenius, que indica la influencia de la temperatura en la velocidad de reacción, y el modelo de Weibull, que sirve para establecer un punto final al estudio, el objetivo planteado en nuestro trabajo de investigación fue el de llegar a una expresión sencilla que sirviera para establecer la vida útil del alimento a las distintas temperaturas de almacenamiento, es decir, obtener una ecuación del tipo

$$\text{Log } q = A - B \cdot T$$

que nos permitiera estimar de forma sencilla el efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la vida útil del alimento.

El objetivo del estudio consistió en desarrollar un modelo de vida útil para un alimento infantil homogeneizado con base de fruta, en concreto el producto denominado "compota de manzana" que contiene en su formulación un 78% de esta fruta. Para ello se procedió a la toma de un número suficiente de muestras del producto para estudiar la evolución de los indicadores de vida útil seleccionados: los parámetros de color L^* , a^* y b^* del espacio CIELAB, la vitamina C y el 5-

hidroximetilfurfural, junto con una serie de atributos sensoriales mediante QDA (Análisis Descriptivo Cuantitativo). Este análisis se realizó con un panel de 12 degustadores convenientemente adiestrados, de acuerdo con un programa de muestreo establecido. Los atributos de calidad seleccionados para la evaluación sensorial fueron: color, brillo, sinéresis, olor, consistencia, textura, sabor, acidez, amargor, rancidez y aceptación general. Para este seguimiento se almacenaron muestras a tres temperaturas: 23°C, que representa a la temperatura ambiente, y 30 y 37°C, como temperaturas de abuso. Los productos se muestrearon de acuerdo con un programa establecido hasta alcanzar el punto final de la experiencia.

Para la determinación del punto final se utilizó el método de Weibull, que consiste en un diseño estadístico de experiencias de evaluación de vida útil. Este método asume que, a tiempos cortos de vida del producto, existe una probabilidad muy baja de que éste sea rechazado por el panel de catadores; esta probabilidad se mantiene baja hasta que, al acercarse el final de la vida útil del producto, sube de forma pronunciada adoptando una forma de distribución estadística definida. En este estudio se utilizaron los datos del atributo aceptación general

y se consideró que valores de 5 ó superiores (en una escala hedónica de 1 a 9) significaban aceptación del producto, mientras que valores inferiores suponían rechazo. Se aplicó el modelo a las series de muestras almacenadas a 37°C, dado que fueron las únicas que durante el periodo del estudio llegaron a considerarse rechazables por el panel de catadores.

El ajuste de los datos obtenidos, para un nivel de probabilidad (P_c) del 50 %, que representa el porcentaje de consumidores que aceptamos que van a rechazar el producto, nos permitió establecer el tiempo de rechazo o "vida útil del producto almacenado a 37°C", que resultó ser de 346 días.

Los análisis de los parámetros indicadores y el QDA durante el periodo de

Evaluación sensorial: color, brillo, olor, sinéresis, textura, sabor, acidez, etc.

muestreo arrojaron un conjunto de resultados que describen la evolución de cada parámetro con el tiempo y en función de las diferentes temperaturas de almacenamiento. Se puede recurrir a modelos cinéticos para ajustar los valores obtenidos a expresiones matemáticas que describan la evolución del parámetro y permitan hacer predicciones. Los modelos más utilizados en estudios de vida útil para describir la evolución de los parámetros

son los modelos de “orden cero”, que representa una evolución – pérdida o ganancia – lineal del parámetro en cuestión, y el de “orden uno”, que representa una evolución exponencial.

Las expresiones que describen estos modelos son las siguientes:

$$Q = Q_0 - k_0 t \quad \text{Cinética de “orden cero”}$$

$$Q = Q_0 e^{(k_0 t \exp(-E_a/RT))} \quad \text{Cinética de “orden uno”}$$

Estas sustituciones llevan a expresiones con dos variables independientes, t y T, y una variable dependiente Q, además de varios parámetros constantes que son Q0, k0, Ea y R. El ajuste del conjunto de valores experimentales a estas expresiones, mediante regresión multivariable no lineal, permitió obtener los parámetros cinéticos de la reacción. Para cada parámetro se ensayaron los modelos de “orden cero” y “orden uno” y se seleccionó el modelo de mejor ajuste, representado por un mayor coeficiente de correlación. En todos los casos, el grado de significación de los coeficientes de correlación obtenidos fue del 99%.

Estas ecuaciones permiten “modelizar” la evolución de los parámetros indicadores, tal y como se muestra en la figura 1.

Interpolando el tiempo de rechazo de 346 días en las correspondientes expresiones a 37°C, se calculó el valor de los parámetros indicadores considerados como límite para rechazar el producto.

Los valores obtenidos pueden introducirse en las expresiones correspondientes obtenidas para las temperaturas de 23 y 30°C. De esta forma se obtiene el tiempo de rechazo para los diferentes parámetros estudiados, correspondiente a cada una de estas temperaturas.

Esta misma sistemática puede aplicarse a los datos obtenidos del QDA. El tratamiento de los datos obtenidos de acuerdo con modelos matemáticos permite calcular los parámetros cinéticos adecuados para el establecimiento de modelos de vida útil. Los valores calculados pueden tener otra aplicación: la comparación de una Ea estimada para un determinado parámetro de análisis sensorial (“rancidez”, “aroma”, etc.) con los rangos de valores experimentales de los procesos físico - químicos de deterioro conocidos permite hacer especulaciones sobre el proceso responsable del cambio en el parámetro sensorial.

Teniendo en cuenta que se establece el rechazo del producto en el valor 5, se puede calcular el tiempo necesario para alcanzar este valor en cada atributo sen-



sorial a las diferentes temperaturas.

El tiempo de rechazo estimado para el HMF resultó muy elevado: los valores obtenidos para la Ea del proceso y para k0 hicieron que se tuviera que rechazar la validez de este parámetro como tal, mientras que el resto de parámetros (color y vitamina C) sí resultaron útiles para el establecimiento del modelo de vida útil.

Con respecto a los atributos sensoriales, la comparación de los tiempos de rechazo obtenidos para cada atributo a la temperatura de 37°C con el tiempo de vida útil obtenido de 346 días mostró que los atributos color y sabor fueron los que más habían influido en la decisión del panel de catadores, por lo que se decidió seleccionar estos atributos para evaluar la vida útil del producto, junto con los parámetros indicadores mencionados anteriormente, para diseñar el modelo de vida útil del tarrito de compota de manzana.

Una vez seleccionados los parámetros críticos, tanto físico-químicos como sensoriales, hay que establecer a partir de éstos el modelo de vida útil del producto. Los parámetros considerados fueron L*, a*, b*, DE, vitamina C, color y sabor.

Hechas las consideraciones oportunas se consideró que ninguno de los parámetros tenía una importancia notable-

mente superior a los restantes. La solución propuesta para estimar la vida útil del producto a cada una de las temperaturas fue la de calcularla a partir de una media aritmética de los diferentes valores de rechazo. Con esta propuesta se tienen en consideración todos los parámetros que se han considerado válidos como indicadores del deterioro del alimento. Dado que ninguno de ellos tiene una importancia superior a la de los restantes, no hay ningún factor que otorgue un peso mayor a ningún parámetro.

Aplicando este razonamiento, se calculó la vida útil del producto a las dos temperaturas. Los resultados obtenidos aparecen en siguiente tabla, incluyéndose también la vida útil del producto a 37°C, estimada anteriormente.

De esta forma se completa la evaluación de tres tiempos de vida útil a tres temperaturas diferentes, y se puede tra-

VIDA ÚTIL DEL BEIKOST COMPOTA DE MANZANA A 23, 30 Y 37°C

Temperatura	Vida útil
23°C	1243 días
30°C	637 días
37°C	346 días



BIBLIOGRAFIA

1. Albalá-Hurtado, S., Veciana-Nogués, M.T.; Izquierdo, M. y Vidal, M.C. (1997). Determination of free and total furfural compounds in infant milk formulas by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 6 (45), 2128-2133.
2. Al-Delaimy, K.S. y Stiles, M.E. (1975). Microbial quality and shelf-life of raw ground beef. *Can. J. Publ. Health* 66, 317-321.
3. Campbell-Platt, G. (1989). Shelf-life - Who needs it?. *Food Sci. and Technol. Today* 3 (4), 244-246.
4. Charalambous, G. (1986). *The shelf Life of foods and beverages*. Ed. Elsevier. Amsterdam. Holanda.
5. Ferrer, M. (1986). Determinación de la vida comercial de un alimento deshidratado, *Alimentaria*, enero-febrero, 43-48.
6. García-Viguera, C., Zafrilla, P., Artés, F., Romero, F., Abellán P. y Tomás-Barberán, F.A. (1998). Colour and anthocyanin stability of red raspberry jam. *J. Sci. Food Agric.* 78, 565-573.
7. Garza, S., Ibarz, A., Pagan, J. y Giner, J. (1999). Non-enzymatic browning in peach puree during heating. *Food Res. Intern.* 32 (5) 335-343.
8. Guzmán, G., Corbalán, A., Laencina, J., Núñez, J.M. y Guzmán Martínez-Valls, G. (1986). HMF, indicador de modificaciones indeseables en cremogenados de albaricoque. *Aliment., eq. y tecnol. Nov.-Dic.*, 73-77.
9. Hyoung S. Lee y Chin S. Chen (1998). Rates of vitamin C loss and discoloration in clear orange juice concentrate during storage at temperatures of 4 – 24°C. *J. Agric. Food Chem.* 46 (11) 4723-4727.
10. Ibarz, A., Miguelsanz, R. y Pagán, J. (1993). The effect of high temperatu-

zar la gráfica de vida útil, calculando la regresión del logaritmo de la vida útil frente a la temperatura de acuerdo con la expresión recogida anteriormente.

$$\text{Log } q = A - B \cdot T$$

El ajuste de mínimos cuadrados de los datos de la tabla anterior de acuerdo con esta expresión permite llegar a la siguiente ecuación de vida útil del tarrito de compota de manzana:

$$\text{Log } 0 = 4,023 - 0,0404 T \quad (r^2 = 0,9996)$$

En la figura 2 aparece la gráfica de vida útil del producto. El uso de la ecuación de vida útil permite estimar la vida útil del producto en condiciones de almacenamiento diferentes de las estudiadas, como podría ser el de un acondiciona-

miento a 20°C, en cuyo caso la vida útil del producto se alargaría hasta los 1641 días, tal y como se muestra en la figura 2.

En resumen, se ha desarrollado un modelo de vida útil para el beikost Compota de manzana basado en cinco parámetros físico-químicos y dos atributos sensoriales. La ecuación obtenida tiene un elevado coeficiente de correlación y permite establecer que el producto almacenado a temperaturas en el entorno de los 20 – 23°C tiene una vida útil superior a los tres años. El producto es susceptible a los cambios de temperatura durante el almacenamiento, y el aumento de la temperatura desde los 23 a los 37°C divide su vida útil por un factor en torno a 3,6.

FIGURA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DE LA VITAMINA C EN COMPOTA DE MANZANA DE ACUERDO A UN MODELO DE ORDEN "UNO": (▲ = MUESTRAS A 37°C, ◆ = MUESTRAS A 30°C Y ● = MUESTRAS A 23°C)

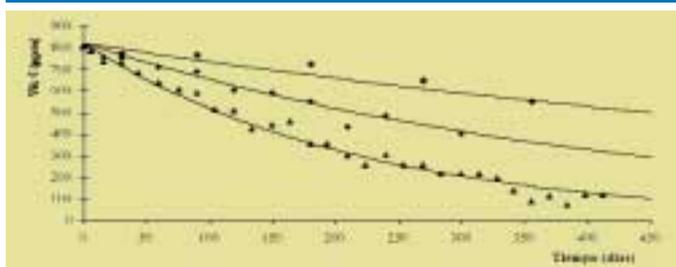
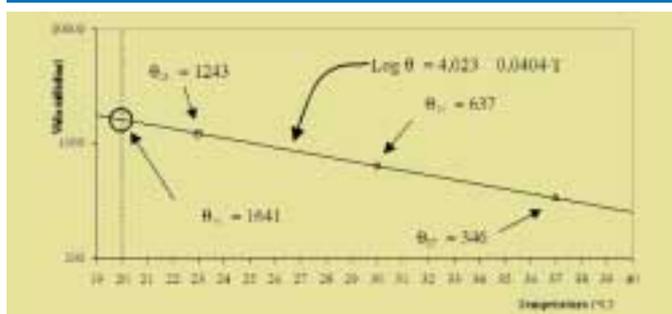


FIGURA 2. GRÁFICA DE VIDA ÚTIL DEL TARRITO DE COMPOTA DE MANZANA



res on nonenzymatic browning and formation of HMF in clarified peach juices. *Fruit Proc.*, 7, 262-265.

11. Ibarz, A. y Bermejo, M.L. (1991). Efecto de la temperatura de almacenamiento sobre zumos concentrados de pera. *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* 31, 195-204.
12. Kennedy, J.F., Rivera, Z.S., Lloyd, L.L., Warner, F.P. y Jumel, K. (1992). L-Ascorbic acid stability in aseptically processed orange juice in Tetrabrick cartons and the effect of oxygen. *Food chemistry* 45, 327-331.
13. Kramer, A. (1974). Storage retention of nutrients. *Food Technol.* 28 (1), 58-60.
14. Lai, D. y Heldman, D.R. (1982). Analysis of kinetics of quality changes in frozen foods. *J. Food Proc. Eng.* 6, 179-200.
15. Lee, H.C. y Coates, G.A. (1999). Vitamin C in frozen, fresh squeezed, un-pasteurized, polyethylene-bottled

orange juice: a storage study. *Food Chem.* 65 (2) 165-168.

16. Lo Coco, F., Valentini, C. y Novelli, V. (1994). High-performance liquid chromatographic determination of 2-furaldehyde and 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde in processed fruit juices. *J. Liq. Chrom.* 17, 603-617.
17. Moshanas, M.G. y Shaw, P.E. (1989). Flavour evaluation and volatile flavour constituents of stored aseptically packaged orange juice. *J. Food Sci.* 54, 82-85.
18. O'Mahony, M. (1986). *Sensory evaluation of food.* Marcel Dekker, New York.
19. Saguy, I. y Karel, M. (1980). Modeling of quality deterioration during food processing and storage. *Food Technol.* 34 (2), 78-85.
20. Sherrod, P. (1994). *NONLIN (Non Linear Statistical Regression Program), Versión 3.2, shareware.*
21. Sidel, J.L. y Stone, H. (1976). Experimental design and analysis of sen-

sory tests. *Food Technol.* 31, 1976.

22. Toribio, J.L. y Lozano, J.E. (1984). Nonenzymatic browning in apple juice concentrate during storage. *J. Food Sci.*, 48, 889-892.
23. Toribio, J.L. y Lozano, J.E. (1986). Heat induced browning of clarified apple juice at high temperatures. *J. Food Sci.*, 51, 172-175, 179.
24. Toribio, J.L. y Lozano, J.E. (1987). Formation of 5-hydroxymethylfurfural in clarified apple juice during heating at elevated temperatures. *Lebensm. Wiss. U. Technol.*, 20, 59-62.
25. Viberg, U., Ekstrom, G., Fredlund, K., Oste, R.E. y Sjöholm, I. (1997). A study of some important vitamins and antioxidants in a blackcurrant jam with low sugar content and without additives. *Int. J. Food Sci. Nutr. Jan*, 48 (1), 57-66.
26. Villota, R., Saguy, I., Karel, M. (1980). Storage stability of dehydrated food: Evaluation of the literature. *J. Food Qual.* 3, 123. ■



El CTC
en su calidad
de ECA
empresa
colaboradora
con la
administración
en materia
ambiental,
realiza
las siguientes
actividades:

- Toma de muestras y análisis de aguas residuales y residuos sólidos.
- Realización de certificados ECA en materia ambiental.
- Realización de informes ambientales.
- Auditorías y diagnósticos ambientales.
- Asesoría en Legislación.
- Desarrollo de estudios y planes de adecuación ambiental.
- Declaraciones anuales de medioambiente.
- Certificaciones ambientales trianuales.

CTC | Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación
ECA

Bajo el lema “novedades” la edición 2005 de CIBUS TEC (Parma del 18 al 22 de octubre)

El salón internacional de Parma del Food processing & packaging technology, además de las “jornadas temáticas” tradicionalmente dedicadas al tomate, la leche y la carne, organizará también un área expositiva y un forum dedicados a la logística, y se desempeñará contemporáneamente a una nueva edición de la exposición – congreso ExpoQualità.

OFICINA DE PRENSA CIBUS TEC. LENZI ASSOCIATI. GIANFRANCO LENZI.
TEL. 02 29537291 - FAX 02 29412394 - TEL. MÓVIL: 347 7602603 - E-MAIL: GIANFRANCO.LENZI@TISCALI.IT

Estará marcada por las novedades la edición 2005 de Cibus TEC, el salón bienal dedicado a las tecnologías del food processing y del packaging que se celebrará en el recinto ferial de Parma del 18 al 22 de octubre.

El certamen de Parma se propone como uno de los momentos más importantes de encuentro, a nivel mundial, para el intercambio de informaciones que, siendo seguramente útiles para los países más industrializados, se convierten incluso en indispensables para el real desarrollo económico y social de los países emergentes. Cibus TEC, articulado en tres salones (Tecoconserve, para el sector conservero; MILC, para el sector lechero y Multitecno, en el que se expondrán las tecnologías intersectoriales y de cadena), es el escenario ideal para observar, en una vista preliminar, máquinas, instalaciones y automatismos.

Entre las principales novedades de la próxima edición, la organización de un forum y la preparación de un área expositiva ad hoc dedicados a la Logística, un sector de alto valor estratégico tanto para las industrias alimentarias como para la gran distribución, para la realización de las cuales la Fiera “Fiere di Parma Spa” contará con la colaboración de la Universidad de Parma, con la que ha firmado recientemente una cooperación. La Logística se ha convertido ya en un nuevo aspecto de la producción que, también en el procesamiento alimentario, atraviesa horizon-



talmente todo el sistema industrial e implica, aguas abajo, a las estructuras del comercio, haciendo que los empresarios consideren la supply chain (cadena de suministro) como un instrumento de optimización en vez de como coste adicional.

Se tratará de momentos concretos de intercambio de informaciones, de análisis y de promoción de proyectos de gran valor para los operadores que llegarán a Parma desde todos los rincones del mundo, que enriquecerán el programa de las ya tradicionales “jornadas temáticas” dedicadas al tomate, la leche y la carne.

Y esto no es todo: simultáneamente a Cibus TEC, se celebrará una nueva edición de la exposición – congreso ExpoQualità, manifestación dedicada a la calidad y a la certificación, que asumirá una importancia aún mayor teniendo en cuenta que precisamente Parma es la sede de la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria – EFSA. Por la amplitud de sectores que contempla y por el alto nivel científico de las te-

máticas que se abordarán durante las actividades congresuales, ExpoQualità constituirá un motivo más de gran interés para los operadores profesionales italianos y extranjeros de todo el sector de la industria alimentaria.

Las novedades de la próxima edición de Cibus TEC ayudarán a que se alcance el objetivo primario que caracteriza desde siempre el salón de Parma, es decir, promover la rápida transferencia de ideas y resultados de las in-

vestigaciones de laboratorio a las aplicaciones industriales y favorecer el contacto directo entre los expertos de la industria alimentaria, las universidades y las entidades de investigación que operan a escala europea.

Nacido como “Exposición de las Conservas” hace más de 60 años, Cibus TEC ha mantenido constante con el paso del tiempo el compromiso de valorizar los aspectos más innovadores por lo que respecta a las instalaciones e investigaciones en el campo del food processing y packaging, acreditándose desde hace tiempo como una de las citas más importantes a nivel mundial. Baste pensar que la última edición, la de 2003, fue visitada por 34.000 operadores profesionales procedentes de más de 100 naciones (el 11,3% más respecto a la edición de 2001); que los delegados oficiales fueron 101 en representación de 12 países extranjeros; que los expositores fueron 1.018, y 100.000 los metros cuadrados ocupados por los stands en los 6 pabellones del recinto ferial de Parma. ■

II Simposium sobre tecnología alimentaria. “Alimentos funcionales”.

FRANCISCO SERRANO



La Jornada sobre Alimentos Funcionales, que tuvo lugar dentro del II Simposium Internacional sobre Tecnología Alimentaria, el pasado día 19 de abril de 2005 en el Auditorio y Centro de Congresos de Murcia, se desarrolló dentro de una atmósfera de obligado interés, de acuerdo a la calidad de los temas que se expusieron. Los responsables, empresas de reconocido prestigio dentro del mundo de los ingredientes destinados a la alimentación funcional, abordaron temas como la fortificación de alimentos con hierro, en forma de quelato metálico de aminoácidos, aromas y saborizantes, fibra dietética soluble con poder saciante y bajo índice glucémico, licopeno del tomate e hidroxitirosol del aceite de oliva como poderosos antioxidantes y la soja y sus aplicaciones en la alimentación.

A lo largo de las diferentes exposiciones técnico-científicas quedó claramente evidenciada la extraordinaria oportunidad que supone, para las empresas de la Región, la aplicación de estos conocimientos a la hora de desarrollar y comercializar nuevos productos. La promoción del consumo de frutas y verduras cuenta con el compromiso de instituciones de ámbito mundial y de los gobiernos nacionales, como forma de prevenir las enfermedades de carácter no hereditario que en la actualidad afectan a un gran número de individuos de nuestras sociedades. Un aumento en el consumo de frutas y verduras, por sí mismo, constituye una gran ventaja a la hora de prevenir estas enfermedades. Además, los productos de fruta y verdura y/ o sus derivados, constituyen el ve-

hículo apropiado para el enriquecimiento con determinados compuestos e ingredientes que, a la luz de los avances científicos, proporcionan una ventaja adicional para la consecución del mismo objetivo.

Los asistentes recibieron con sumo interés la información actualizada que los ponentes aportaron, sobre todo por tratarse de datos de carácter científico-tecnológico, claramente aplicables en la industria en la fabricación de productos alimenticios de consumo habitual. En este sentido, varios asistentes realizaron consultas durante las jornadas a los ponentes, e incluso más tras su conclusión, ya que, si algo puede criticársele a las jornadas, es de aportar abundante información y de disponer de poco tiempo para el debate de los temas tratados. ■

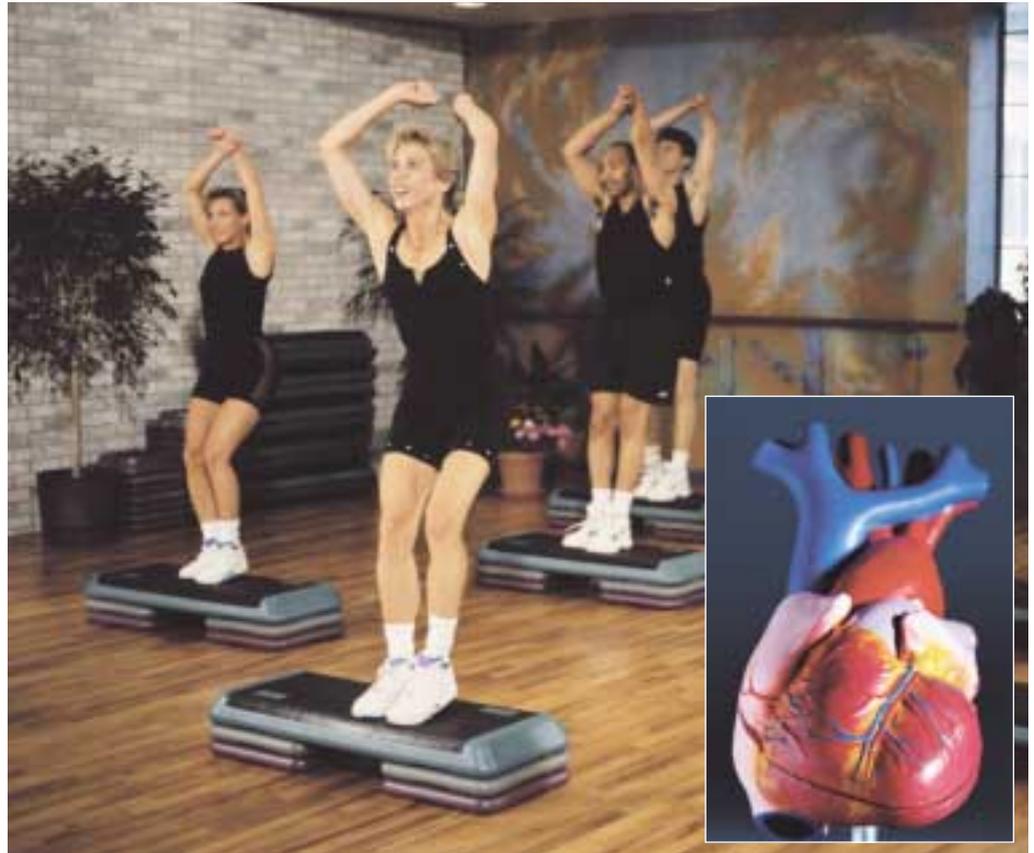
La estrategia NAOS: Nutrición, actividad física, obesidad

RICARDO MARTOS TELLO. HERO ESPAÑA, S.A.

Al hablar de obesidad abordamos un fenómeno global y a nivel mundial, razón por la cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha tomado recientemente cartas en asunto. Así, en mayo de 2004 aprobó la “Estrategia Global para la Nutrición, Actividad Física, y la Obesidad” o estrategia NAOS, con la idea de proteger la salud creando una opinión y ambiente favorable que permitan la creación de medidas sostenibles dirigidas a promocionar una dieta higiénica, unida a la actividad física con el objeto de prever la obesidad.

Este documento da continuidad al “Informe sobre la salud en el mundo 2002”, en el que la OMS anunciaba que las principales enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la obesidad o la diabetes, están en la base del 60% de todas las defunciones y del 47% de la carga de enfermedad mundial. En este informe también se pronosticaba que, de no adoptarse las medidas pertinentes, en el año 2020 esos porcentajes serían del 73 y del 60%, respectivamente.

Detrás de previsiones tan alarmantes encontramos la evolución de los estilos de vida, especialmente la adopción de hábitos poco saludables de alimentación y la falta de actividad física. En el caso de los niños españoles, es una evidencia que su dieta se ha ido alejando progresivamente de los patrones tradicionales, proliferando (las dietas antihigiénicas o aquellas que implican un balance de energía clara-



mente positivo permanentemente), al tiempo que hay una insuficiente ingestión de pescado, frutas, verduras y cereales. Todo ello se agrava además por el sedentarismo creciente en las actividades lúdicas; (de hecho, el 38% de nuestros jóvenes se declaran sedentarios).

Para tratar de prevenir esta tendencia, el Ministerio de Sanidad y Consumo propuso en el otoño pasado diseñar la estrategia NAOS para España, con la coordinación de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AES), y estableciendo un marco de actuación de prevención de la obesidad basado en el aborda-

je de este fenómeno desde múltiples sectores. La estrategia había de servir, además, de experiencia piloto a otros países de nuestro entorno que quieran desarrollar una experiencia similar.

Para el diseño y desarrollo de NAOS el Ministerio de Sanidad y Consumo ha contado con la colaboración de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como de todos los sectores sociales y económicos involucrados: la escuela, los medios de comunicación, la publicidad, la moda, la restauración colectiva, la gastronomía, el urbanismo, las sociedades científicas, los co-

legios profesionales, y como no, las industrias de alimentación y bebidas.

En total, se crearon ocho grupos de trabajo para diseñar guías alimentarias y de promoción de la actividad física; impulsar medidas educativas para promocionar una alimentación saludable; actuar sobre los factores sociales genéticos y sanitarios de la obesidad; trabajar sobre los trastornos de la conducta alimentaria; mejorar los sistemas de información y el conocimiento epidemiológico en este tema; e impulsar la investigación.

Los objetivos principales que se irán desarrollando a través de la Estrategia NAOS

son: fomentar políticas y planes de acción destinados a mejorar los hábitos alimentarios y a aumentar la actividad física entre la población, a la vez que sensibilizar del impacto positivo que estas prácticas tienen para su salud; colaborar con las empresas del sector alimentario para promover la producción y distribución de productos que contribuyan a una alimentación más sana y equilibrada; y sensibilizar a los profesionales del Sistema Nacional de Salud para impulsar la detección sistemática de la obesidad y el sobrepeso, y adoptar una actitud preactiva en su prevención.

En este sentido, las líneas de actuación se desarrollan en todos los ámbitos donde puedan tener un importante impacto, como la educación física y nutricional en la escuelas, los menús escolares, la comunicación y publicidad de los alimentos y bebidas, guías nutricionales, campañas informativas, etc., prestando especial atención a la prevención de la obesidad infantil, asentando hábitos de dieta saludable y de actividad física desde la infancia.

Aunque oficialmente la estrategia fue presentada por el Ministerio de Sanidad y Consumo el 10 de febrero pasado, en diciembre de 2004 ya se puso en marcha la primera iniciativa pública enmarcada en este ámbito, la campaña "Prevenir la obesidad infantil es un hábito muy sano". Con un presupuesto de 1.210.000 euros, esta campaña informativa pretendió promover entre los niños y adolescentes hábitos de vida saludables, entre ellos una correcta alimentación y la práctica de ejercicio físico, con el objetivo de prevenir la obesidad infantil.

La propia industria alimentaria y de bebidas está realizando grandes esfuerzos, reflejados en iniciativas como la presentada el 9 de junio de este mismo año, consistente

en un Convenio de Autorregulación de la Publicidad dirigida a menores, firmado entre Sanidad y las principales industrias alimentarias (entre ellas Hero España, S.A.), en colaboración con la Federa-

ción de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB). El objetivo del acuerdo firmado es evitar una excesiva presión publicitaria sobre los menores de 12 años, tratándose por lo tanto de la primera vez que se

pone en marcha en Europa una medida de autorregulación de la publicidad de alimentos o bebidas dirigida a los niños, que estará sometida a la supervisión de Autocontrol de la Publicidad. ■

**trazabilidad
alimentaria**

seguimiento integral
de sus productos y procesos

- Gestione la trazabilidad de sus productos en todas sus variantes.
- Combine la información de los registros de campo con los datos de producción y de gestión, dando lugar a una trazabilidad tanto hacia adelante como hacia atrás desde cualquier punto de su proceso, con total flexibilidad y seguridad.
- Utilice los estándares de identificación de producto para entregar la información a sus clientes tal y como la requieren.
- Gestione, cree y modifique a su necesidad los registros de calidad, APCC, EuroGAP, BRC, ... que debe llevar.
- Consulte en tiempo real sus datos de proceso. Entradas a almacén, existencias, productos en proceso.
- Obtenga los informes que necesite para su mejor gestión.
- Comunique a sus clientes los datos que le soliciten de forma ágil.
- Adaptese a la normativa de trazabilidad sin cambios en sus programas informáticos actuales.
- Todo ello, de una forma fácil y cómoda, maximizando la toma de datos automática para evitar errores y minimizando los trabajos manuales.

grupoforo

www.grupoforo.com
grupoforo s.l. - c/ San Juan, 100 - 46100 Sagunto (Valencia) - España - T. 946 22 55 11 - F. 946 22 51 82

Huevos de gallina y salud. Cuarta parte: Conservación mediante pasterización y/o

J. TESEDO NIETO. DPTO. DE FARMACOLOGÍA Y TERAPÉUTICA. FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. 47005 VALLADOLID.
D. PÉREZ PÉREZ. DIRECTOR FABRICACIÓN DE LA FIRMA OVOSEC, S.A. VALLADOLID.
E. BARRADO. DPTO. DE QUÍMICA ANALÍTICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. 47005 VALLADOLID



1. PROPIEDADES DE LOS ALIMENTOS

Los hábitos alimentarios, entendiendo como tal “el conjunto de productos alimenticios que con frecuencia se usan como integrantes de nuestras dietas y representan las bases de nuestra alimentación”, son una parte importante de nuestras vidas. Sin duda, el propósito de una buena alimentación está en promover la salud y el bienestar general de las personas. Esta es una de las razones por las que, desde siempre, se ha relacionado el estado de salud de una población –o individuo– con sus hábitos alimentarios, es más, se asegura que existe una correlación muy significativa, entre los hábitos alimentarios de una población y la esperanza de vida de sus individuos.

Durante esta serie de artículos, hemos comentado ya que las propiedades más importantes de los alimentos son las nutritivas, pero éstas no son las únicas, sino que un alimento debe tener además otras características, que puedan ser captadas

por los sentidos y favorezcan su ingesta. Asimismo un alimento debe tener determinadas propiedades que puedan ser aprovechadas por la Industria Alimentaria para su adecuación y conservación. Estamos refiriéndonos, por una parte, a las propiedades organolépticas y por otra a las propiedades tecnológicas.

1.1. Propiedades sensoriales u organolépticas

Son aquellas que puedan ser captadas por los sentidos, siendo los principales atributos de cada una de ellas, las siguientes:

- **Color:** Propiedad que se aprecia por el sentido de la vista, cuando la estimula la luz reflejada por un alimento, que contiene sustancias con grupos cromóforos capaces de absorber parte de sus radiaciones luminosas, dentro de unas determinadas longitudes de onda.

- **Sabor:** Sensación recibida en respuesta al estímulo provocado por sustancias químicas solubles, sobre las papilas gustativas.

- **Olor:** Conjunto de sensaciones que se producen en el epitelio olfativo, localizado en la parte superior de la cavidad nasal, cuando es estimulado por determinadas sustancias químicas volátiles.

- **Textura:** Propiedad organoléptica que resulta de la disposición y combinación entre sí de elementos estructurales y diversos componentes químicos, dando lugar a unas micro y macroestructuras, definidas por diversos sistemas físico-químicos.

Teniendo en cuenta las características aportadas por los parámetros físico-químicos, que definen la textura de un alimento, se establecen ocho grupos de productos alimenticios: líquidos, geles, fibrosos, agregados, untuosos, friables (frágiles), vítreos, esponjosos.

En función de sus características mecánicas, la textura puede corresponder a: Dureza, cohesividad, adhesividad, elasticidad, viscosidad, fragilidad, masticabilidad, gomosidad.

- **Flavor:** Conjunto de percepciones constituidas por estímulos olfato-gustati-

Propiedades organolépticas y funcionales. desecación

FIGURA 1. PRODUCTOS DE FABRICACIÓN NORMAL



FIGURA 2. DESCASCARADO AUTOMÁTICO



vos, táctiles y cinestésicos (experiencia sensorial percibida a través de los músculos de la cavidad bucal), que permite caracterizar lo específico de un alimento e identificarlo como tal.

1.2. Propiedades tecnológicas

Como ha sido ya indicado, al margen de sus propiedades nutricionales, varios de los componentes de los alimentos pueden ser responsables de otras propiedades de carácter funcional, entre las que hay que destacar las que desempeñan un papel importante en la tecnología de fabricación de los mismos, muchas de ellas relacionadas con la textura del alimento. Son las denominadas propiedades tecnológicas que siguen el comportamiento de los sistemas alimentarios durante su procesado, su almacenamiento, y su preparación. De ellas dependen, en gran medida, la buena conservación y la calidad del producto comercializado.

Las propiedades tecnológicas observadas en los distintos sistemas alimentarios son:

- Propiedades de hidratación, que se reflejan en parámetros como la capacidad de retención de agua, la solubilidad o la viscosidad.
- Propiedades de asociación y estructuración, que se reflejan en parámetros como, poder espesante, la gelificación, fijación de aromas, retención de lípidos y adsorción de agua.
- Propiedades de superficies interfaciales, que se reflejan en los parámetros de los sistemas polidispersos, así como de las emulsiones y espumas.

2. PROPIEDADES DE LOS HUEVOS DE GALLINA

El huevo de gallina tiene unas características que, aunque puedan encuadrarse dentro de las propiedades generales de los alimentos expuestas en el apartado anterior, son lo suficientemente específicas que permiten una diferenciación absoluta, y le dan una entidad propia. Tiene también su propio estudio bromatológico y nutricional, que hemos expuesto en artículos anteriores e igualmente sus propias peculiaridades sensoriales y tecnológicas.

2.1. Propiedades organolépticas o sensoriales

La alimentación de la ponedora y la ubicación del lugar de producción, pueden determinar para el consumidor experto una preferencia, debido a las características sensoriales de los huevos.

- **Color:** El color de la cáscara no es determinante de la calidad. Existe una escala de color, denominada “Roche”, que diferencia el color de la yema en quince tonalidades. Las preferencias son más bien de orden psicosocial, que por motivos de calidad.
- **Olor y aroma:** Los científicos muestran su total acuerdo en cuanto a las dificultades encontradas a la hora de caracterizar con precisión el olor y el aroma del huevo, de forma que, muchos autores hablan de olor y aroma “típico” del huevo, sin precisar una definición determinante y sin ni siquiera encontrar una semejanza con otros alimentos. Ello explica

que cada persona consultada, defina el olor y el aroma de una manera diferente, de forma que el flavor del huevo (sumatorio de estímulos olfatosgustativos, táctiles y cinestésicos) solo admita la definición de “sui generis” ó “propio de”. Sólo personas muy entrenadas, podrían diferenciar unas partidas de otras de diferente procedencia. Las modificaciones de estas características sensoriales son una clara evidencia de degradación del producto por unas u otras razones (mala conservación, envejecimiento...).

2.2. Propiedades funcionales

El huevo y sus derivados (yema, clara) son utilizados en la preparación de un gran número de alimentos, según puede comprobarse en el esquema de la Figura 1.

Estas aplicaciones son posibles debido a sus peculiares características, algunas de las cuales recuerdan a las características funcionales, en general, de los alimentos, pero otras son propias del huevo de gallina, y que procedemos a enumerar a continuación:

- Propiedades de hidratación:
 - absorción y retención de agua
 - solubilidad
 - viscosidad
- Propiedades de textura:
 - Termogelificación y coagulación
- Propiedades de superficie (“surface”):
 - Formación y estabilidad de una emulsión
 - Formación y estabilidad de un batido
 - Interacciones proteicas y competición interfase

Estas propiedades son posible merced, no a un elevado porcentaje proteico o a la composición cualitativa y cuantitativa de sus aminoácidos, sino más bien a la configuración espacial (estructura terciaria) de su proteína.

3. OBTENCIÓN DE LOS OVOPRODUCTOS

El huevo en su cáscara presenta dos inconvenientes fundamentales:

- Su viabilidad en el tiempo.
- Su posible contaminación durante la manipulación.

Para evitar estos dos inconvenientes se procede a efectuar distintos procesos que soslayan los mismos. El huevo cáscara se somete a un proceso de inspección para asegurar que su calidad es adecuada con las metas que se pretenden, asegurando la integridad de la cáscara, su limpieza y la visión al trasluz para observar que la cámara de aire no es excesiva. A continuación, y mediante máquinas automáticas, se procede al descascarado (previamente puede ser necesario el lavado y secado de la cáscara) (Figura 2), para obtener tres productos de partida, clara, yema y huevo entero, que se almacenan después de su enfriamiento hasta su utilización.

Los tres productos iniciales se estandarizan en su contenido en materia seca, hasta obtener los °BRIX que se precisen. Este proceso de mezcla, asegura que el producto final es el adecuado a las necesidades y requerimientos del cliente. Además, en este proceso, se pueden añadir los ingredientes que se necesiten, fundamentalmente sal y azúcar, que favorecen el uso directo al que estén destinados, además de incrementar la vida útil del producto y su tratamiento subsiguiente. Posteriormente, se procede a su homogenización y pasterización. La homogenización se puede realizar previamente a la pasterización, aunque actualmente se tiende a incluirla en esta última, pues el tratamiento en caliente produce un efecto superior a la homogenización en frío. En todo caso, se trata de romper las estructuras ligadas del huevo para ob-



tener un producto fluido y homogéneo, que rentabilice más los tratamientos térmicos a los que se somete, así como asegurar que las distintas temperaturas de coagulación de yema y clara no produzcan alteraciones no deseadas.

La homogenización se produce haciendo pasar el ovoproducto líquido a través de una válvula de apertura ajustable, de varias milésimas de centímetro, con presiones regulables de hasta 500 kg/cm². Al entrar en la ranura, los líquidos experimentan una gran aceleración, con lo que las gotas se cizallan unas con otras, deformándose y rompiéndose. A veces este proceso se incrementa con el choque de líquido con paredes perpendiculares al disco de la válvula y por la disminución súbita de presión. Las válvulas son alimentadas por bombas de pistón de desplazamiento positivo, generalmen-

te de tres pistones con los cilindros funcionando en secuencia. Ya hemos comentado que la tendencia actual es colocar el homogenizador dentro del proceso de pasterización. El proceso de pasterización debe ser tal, que asegure, a) una reducción microbiológica adecuada, b) la destrucción de enzimas indeseables y c) una presión de oxígeno baja en el ovoproducto. Los aparatos utilizados son de dos tipos: aquellos en los que el calentamiento se produce en un intercambiador de placas, o aquellos otros en los que se produce en tubos concéntricos de dimensiones adecuadas, aunque también se emplean híbridos de ambos. En cualquier caso, en el proceso se diferencian tres etapas, una de calentamiento, otra de mantenimiento a temperatura prefijada y una última de enfriamiento para evitar que haya reproducción de los gérmenes residuales. Los diseños de los pasterizadores, tratan de producir un régimen del ovoproducto lo más turbulento posible, para asegurar que la temperatura de tratamiento se obtiene de manera homogénea (Figura 3).

Estas temperaturas pueden oscilar dependiendo del producto a tratar, así como de los ingredientes añadidos. De manera preferente se puede indicar que los valores de la temperatura oscilan entre:

- 56 y 60 °C para la clara.
- 65 y 58°C para la yema.
- 64 y 67° para el huevo completo.

La adición de ingredientes por encima de un 7% del total, puede facilitar la pasterización para yema y huevo entero hasta 72°. Por otra parte, el tiempo de mantenimiento en caliente debe oscilar entre los 2'5 minutos y los 5 minutos, teniendo



FIGURA 4. TORRE DE DESECACIÓN



FIGURA 3. PASTERIZADOR

en cuenta que tanto la elevación de temperatura como el aumento de tiempo de mantenimiento, incrementan el porcentaje de reducción de la flora bacteriana. Por último, la fase de enfriamiento debe asegurar la obtención del ovoproducto a una temperatura inferior a 4°C, lo que asegura la no reproducción de los gérmenes residuales. Esto se consigue mediante el empleo de agua entre 0 y 1° C.

La fase siguiente, una vez pasterizado el producto, puede dirigirse a tres opciones:

- Envasado en forma líquida.
- Congelación.
- Desección.

El envasado en forma líquida debe asegurar la mayor asepsia posible para evitar la recontaminación, así como asegurar el mantenimiento de la temperatura por debajo de 4°C. La congelación se efectúa en cámaras frigoríficas de -35° a -40° C, para procurar una congelación rápida y evitar gelificaciones. El mantenimiento del congelado se efectúa -18° C, alargando con este método la vida útil del ovoproducto hasta 18 meses. Finalmente, la desecación es otra alternativa a la prolongación de la vida útil del ovo-

producto. La desecación se consigue en cámaras de secado, en las que se inyecta el ovoproducto pasterizado al mismo tiempo que se insufla aire caliente, previamente filtrado, a una temperatura de 180 a 220° C. La inyección de ovoproductos se puede realizar mediante plato centrífugo atomizador ó mediante boquillas aspersoras. En todo caso lo que se obtiene son pequeñas gotas que ofrecen una gran superficie de evaporación con lo que se facilita la desecación. El resultado de este proceso es, la obtención de partículas de polvo de huevo junto a aire caliente cargado de humedad. La separación de estas dos fases se efectúa mediante ciclones o también mediante bolsas filtrantes. En todo caso se hace un aporte de aire frío para que el envasado, una vez eliminado el aire, se efectúe a una temperatura entre 30 y 40° C.

4. OVOPRODUCTOS

Los procesos descritos de pasterización y/o desecación permiten, efectivamente, mejorar la viabilidad y el estado microbiológico del huevo de gallina en su cáscara, a la vez que facilita el trans-

porte y simplifica muy significativamente todos aquellos procesos industriales de los que es parte fundamental.

Nuestra pregunta, e inquietud de los consumidores, a la que responderemos en el próximo número de C.T.C., es si los procesos de homogeneización, pasteurización y desecación, modifican total o parcialmente las propiedades nutricionales, organolépticas y tecnológicas de los huevos de gallina en su cáscara, pudiendo ser empleados con los mismos fines y garantías que los que aún se encuentran en su estado natura (con cáscara).

BIBLIOGRAFÍA

Bello Gutiérrez, José. "Ciencia Bromatológica", Ediciones Díaz de Santos. Año 2000.

Hernández Domínguez, M. Sastre Gallego A., "Tratado de nutrición. Ediciones Díaz de Santos. Año 1999.

Thapon, J.L. et Bourgeois C.U., L'oeuf et les ovoproduits, Technique et Documentation (Lavoisier). Año 1999.

Barbosa Canovas, Gv. y Vega - Mercado, V., "Deshidratación de alimentos". Editorial Acribia, S.A. Año 2000. ■



<http://www.papelaweb.com>

Es un producto de 



Su **organización** invierte mucho tiempo y recursos en su **imagen en papel** (catálogo, revista, folleto, guía, memoria...)

Incremente la exposición de sus productos

Mejore su marketing multicanal

Amortice su inversión en imagen en papel

...del papel, directo a Internet...



¡Oferta especial!
para asociados





F. J. Sánchez Sucesores S.A: aceites, alcaparras y aceitunas de calidad

Conversamos con Gabriel Sánchez, que es el gerente de F. J. Sánchez Sucesores S.A, para conocer mejor esta empresa asociada al Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC) y así acercarnos a su realidad. En este paseo por la empresa situada en Sorbas (Almería) nos ire-

mos haciendo una idea sobre la calidad de sus productos, su organización, sus mercados y el carácter familiar de la misma, dándonos cuenta de su componente moderno y dinámico. Además están de enhorabuena, este 2005 se celebra su cincuenta aniversario.

Para empezar, dejemos que sea el propio Gabriel Sánchez, quien define su empresa y quien nos diga a qué se dedican.

Somos fabricantes, envasadores y exportadores de alcaparras, aceitunas y aceites de oliva. También refinadores de aceites de oliva. Tenemos dos grupos de productos: Aceites y Salmueras.

Los aceites son al 90% de oliva y el 10% restante aceites vegetales tales como el aceite de pepita de uva. En aceites de oliva hacemos íntegramente en nuestras fábricas todos los procesos: molturación de las aceitunas, refinado de los aceites y envasado. Tenemos una capacidad diaria de molturación de 650 tn de aceitunas, en refinación tenemos una capacidad de refinado de aceites de oliva de 200tn/día

y en envasado 18000 L / hora. En aceites tenemos una división de graneles y suministramos en cisternas y en contenedores de 1000L tanto a otros envasadores como a la industria conservera tanto de pescado como de alimentos preparados.

En la categoría de salmueras tenemos tres líneas de productos:

Las Alcaparras y alcaparrones. En esta categoría de producto somos una de las empresas líderes a nivel mundial. Contamos con instalaciones propias para la elaboración y clasificado de la materia prima (alcaparras y alcaparrones) en España –Sorbas-, en Marruecos –Fes- y en Turquía – Izmir-. Para el envasado en tarros de vidrio de las alcaparras y los alcaparrones disponemos de una planta en Cabra (Córdoba).

Las Aceitunas. Para aceitunas construimos hace 5 años en Cabra (Córdoba) una planta de aderezo de aceitunas totalmente nueva y automatizada al 100% con la última tecnología. En aceitunas aderezamos las variedades manzanilla, hojiblanca y gordal y hacemos tanto verdes como negras y rellenas. Además en nuestra fábrica de Sorbas también aderezamos aceitunas negras naturales de la variedad cuquillo. Las aceitunas se envasan en nuestra planta de envasado de Cabra tanto en tarros de vidrio como en latas.

Y por último los Encurtidos. Fundamentalmente Pimienta verde, Pimienta Rosa, Ajos, Cebollitas y Pepinillos. Estos productos los importamos de India, China y Holanda y los envasamos en tarros de vidrio.

Nos interesa saber una breve historia sobre su empresa, que nos comente lo más destacado desde sus comienzos hasta la actualidad, y cuál ha sido el devenir de la misma.

Nuestra empresa matriz (Francisco José Sánchez Fernández S.A.) data del 1955 y fue fundada por nuestro padre. Posteriormente y formando grupo con ésta creamos Aceites La Pedriza, S.A. y F.J. Sánchez Sucesores S.A.

Las empresas son al 100% de carácter familiar, y el accionariado está compuesto por los 4 hermanos y por nuestra madre. El origen de nuestra empresa fue la elaboración de alcaparras y alcaparrones en salmuera a granel para la exportación, donde se tuvo un crecimiento y desarrollo muy importante. Posteriormente se incorporaron los aceites y aceitunas. A medida que fuimos desarrollando estos productos fuimos ampliando nuestras instalaciones fabriles.

A pesar de que este año celebramos el 50 aniversario de la creación de nuestra empresa, somos una empresa moderna y dinámica con un alto potencial de producción y con fábricas equipadas con la última tecnología adecuadas para abordar cualquier mercado sea cual sea su dimensión o requerimientos.

Vamos allá con el apartado de calidad de sus productos ¿Se garantiza la calidad desde la recepción de la materia prima?

La calidad de nuestros productos –dice Gabriel– se basa en que controlamos y hacemos todos los procesos en nuestras propias fábricas. Desde la recepción de la materia prima en estado fresco, pasando por la elaboración del producto, hasta el envasado final del mismo. Siendo pioneros en la implantación de un sistema de trazabilidad en todos nuestros productos. Además contamos con las certificaciones de calidad ISO 9001, IFS nivel alto y BRC nivel alto.



¿Y la organización de su empresa, Gabriel?

La empresa está dirigida al 100% por los 4 hermanos, distribuyendo el trabajo en las áreas de dirección, exportación, administración y calidad-producción. A su vez, y distribuido por divisiones de producto y trabajo, contamos con un capital humano muy eficaz y especializado que hace posible el buen funcionamiento de la misma.

A los lectores de CTC Alimentación les gustaría saber cuáles son sus principales clientes.

Nuestra empresa está dedicada sobre todo a la exportación y estamos presentes en los cinco continentes. Por la diversidad de productos, nuestro mercado está muy diseminado y estamos presentes en un total de 64 países. Entre nuestros clientes se encuentran tanto importadores, como cadenas de distribución y también industrias de alimentos preparados.

¿Y el tema del medio ambiente cómo lo trabajan?

Con el tema medio-ambiental somos muy respetuosos y estrictos, hasta el punto de que hemos instalado una planta depuradora de residuos en Cabra, que nos ha supuesto una inversión de 1.200.000€, con el fin de depurar todas las aguas resi-

duales procedentes de las dos fábricas que allí tenemos. Nos ajustamos estrictamente a la normativa vigente que nos afecta.

¿Existe preocupación por la formación continua de trabajadores?

La formación continua de trabajadores es algo que tenemos implantado en nuestra empresa desde antes de tener las certificaciones de Calidad ISO90001, BCR grado alto e IFS grado alto. Y creemos que es algo fundamental para el buen desarrollo y funcionamiento de la empresa. Continuamos con unos niveles de formación superiores a los recogidos en los estándares de las certificaciones antes mencionadas.

¿Qué nos puede decir sobre nuevas tecnologías de producción aplicadas en su empresa y temas de laboratorio?

Pues que disponemos de las últimas tecnologías existentes para todos y cada uno de los procesos que hacemos. Y que tenemos un laboratorio propio autorizado por la Junta de Andalucía con 5 personas trabajando en él de los cuales 3 son licenciados en químicas, además contrastamos analíticas con laboratorios externos. Disponemos en nuestro laboratorio de todos los equipos necesarios para hacer las analíticas de nuestros productos incluyendo cromatografía de gases y líquidos.

¿Y que le gustaría señalar de su empresa?

Que realmente somos tres fábricas en España con 55.000m² y que paralelamente a la formación continua de trabajadores, hemos desarrollado un departamento de recursos humanos que interactúa totalmente con la formación de trabajadores, así como que los objetivos inmediatos y a corto plazo son la prospección de nuevos mercados donde no estamos presentes y la expansión y afianzamiento de nuestra marca en mercados ya existentes. También que como nuevos productos acabamos de desarrollar una línea de aceites de oliva vírgenes aromatizados y otra de aceite de producción biológica. Y como no, me gustaría señalar que nuestra relación con el CTC data del 1987, y con frecuencia nos apoyamos en ellos para consultas y analíticas.

Y por último, ¿Cuál es la principal preocupación de F. J. Sánchez Sucesores S.A?

Nuestra principal preocupación es la calidad y el servicio. Y una permanente adaptación a los cambios que se producen en los productos y en los mercados donde estamos. ■



Food safety for teachers: Training package



Este proyecto financiado por el programa europeo Leonardo da Vinci desarrollará y dará difusión a materiales didácticos para introducir conceptos de Seguridad Alimentaria en niños de edades comprendidas entre 6 y 12 años. Se diseñarán métodos adaptados y fácilmente accesibles para fa-

vorecer nuevas formas de aprendizaje y de enseñanza. La Seguridad Alimentaria es un factor fundamental para la salud pública por lo que se pretende concienciar a la sociedad a través de los más jóvenes sobre la importancia de estos conceptos que actualmente no se contemplan en

los programas curriculares de Enseñanza Primaria.

“Descubre el mundo invisible” o “La fábrica: una gran cocina” serán algunos de los temas que iniciarán al alumno en microbiología de los alimentos, fuentes de contaminación, tecnologías de conservación de alimentos, higiene y seguridad, etc. Siempre se utilizará un lenguaje sencillo y se diseñarán actividades y sesiones prácticas para cada

uno de los temas en las que el alumno podrá comprobar su comprensión del tema.

Los materiales se dividirán en dos niveles, uno de seis a nueve años y otro de diez a doce, e irán acompañados con orientaciones para el profesorado. Se desarrollará una página web interactiva y se editarán CD's con distintas actividades en las que también podrán participar padres y profesores.



Participan en este proyecto los siguientes organismos:

- Associação para Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica – AESBUC (Portugal)
- Fach hoch schule Trier (Alemania)
- Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (España)
- Szkoła Gówna Gospodarstwa Wiejskiego - University of Warsaw (Polonia)
- Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Ministério da Educação Português (Portugal)
- Institute of Food Bioresource (Rumanía)

Cuarta reunión internacional del proyecto MED BIO DISTRI NET

Entre los días 9 y 10 de mayo de 2005 se celebró en el CTC una reunión de coordinación de las actividades recogidas en el proyecto europeo MED BIO del programa INTERREG IIIB MEDOCC.

El principal objetivo de este proyecto es realizar un estudio sobre el sector de los productos ecológicos a nivel de transformación y distribución en las seis regiones europeas socias del proyecto así como desarrollar una serie de actividades en cada una de ellas y una acción piloto de carácter internacional. Las regiones implicadas en MED BIO son La Toscana y Lombardía en Italia, La Drome y PACA en Francia y Cataluña y Murcia en España.

Ya se han finalizado los estudios cuantitativo y cualitativo, con cuyos resultados la Universidad de Milán ha realizado el Informe Final en el que se reflejan los puntos fuertes, débiles, necesidades y oportunidades del sector en las distintas regiones.

Tras las reuniones de Valence, Milán y Marsella, en la reunión celebrada en Murcia se han definido una serie de he-



rramientas de ayuda para el sector ecológico que serán difundidas por los socios en sus respectivas regiones y se concretó la acción piloto que consistirá en un encuentro internacional con presencia empresarial y participación de expertos en

este sector. Esta acción tendrá lugar en Barcelona coincidiendo con la celebración de ALIMENTARIA 2006.

En breve estará disponible toda la información relacionada con este proyecto en www.med-bio.org. ■

Juver Alimentación lanza Fruty, una crema de frutas para niños sin azúcar añadido y enriquecida con vitamina C



Juver Alimentación S.A. ha lanzado al mercado un nuevo producto pensado especialmente para los más pequeños, Fruty, una crema de frutas sin azúcar añadido y enriquecida con vitamina C que se comercializa en los sabores que más gustan a los niños: manzana, melocotón y fresa-manzana.

Por su innovador envase y formato monodosis con tapón de rosca, Fruty resulta ideal para tomar en cualquier lugar y hora del día, siendo por tanto una opción sana para el recreo y la merienda de los niños. Además, cuenta con un diseño divertido y un sabor suave, características que lo hacen especialmente atractivo para los niños, fomentando así el consumo de fruta entre el público infantil.

Esta "fruta de bolsillo" sin azúcar añadido se encuentra disponible en el lineal de zumos de ambiente en paquetes de cuatro unidades, de 90 gr. cada una.

Cada unidad de Fruty equivale a una ración de fruta, lo que lo convierte en un producto muy interesante para las madres, sabedoras del déficit de consumo de fruta de sus hijos.

Una ración de fruta

Actualmente, los niños españoles no consumen suficiente fruta y la sociedad se enfrenta a un grave problema de obesidad infantil. Ante esta situación, Juver ha desarrollado este nuevo producto que permite, al mismo tiempo, que los niños tomen más fruta y que reduzcan su ingesta de grasas y alimentos de alto aporte calórico. Y todo ello de forma divertida para los niños.

Nuevos nombramientos en el CEBAS

Como siempre, interesa saber los nuevos nombramientos que se van produciendo. En esta ocasión hay que destacar a Carlos García Izquierdo, que se convierte en el nuevo Director del CEBAS. Igualmente F.A. Tomás-Barberán y Federico Dicenta pasan a ser Vicedirectores. Nuestra enhorabuena a todos ellos.

Rostoy abrirá una planta en Marruecos



La compañía Rostoy suma y sigue. Su futuro más inmediato pasa por abrir una planta embotelladora de zumos en Marruecos, cuya razón comercial será Rostoy Maroc, Sari. La empresa afincada en Casillas (Murcia) incrementó su facturación en un 16% respecto al ejercicio anterior alcanzando los 12,5 M. y ahora, además de instalar un nuevo tren de envasado en la fábrica de Casillas, continua su expansión abriendo en Marruecos esa nueva planta embotelladora. En 2004 Rostoy llegó a comercializar 18,75 M.L. suponiendo éstos el 93% de sus ingresos.

Nuevas inversiones de Marín Montejano



La empresa de Lorquí, Marín Montejano, ha decidido invertir 4 Millones de Euros en automatizar el almacén y en adquirir nueva maquinaria para su fábrica, como la línea de Tetra Prisma de 1. L, para presentar en ese formato sus néctares y zumos, bajo la marca Mocitos y

King Fruit. Pero es que eso no queda ahí, pues también completa su renovación haciéndose con un tren de envasado de flexible Stand up, para lo que se refiere a cocktail de frutas, conservas de champiñón y alcachofa.

Agrumexport consigue el Premio Mercurio



La calidad de los zumos de Agrumexport ha hecho posible que se abran camino entre los países de la Unión Europea, fructificando su trabajo con este Premio Mercurio a la labor exportadora que ha recibido recientemente y que otorga la Cámara de Comercio. Esta empresa, ubicada en Cabezo de Torres, produce cada año 70.000 toneladas de zumos de cítricos, uva y manzana que envía a los países de la UE. Para trabajar en unos mercados tan exigentes Agrumexport se ha propuesto una política de mejoras continuas y estrictas normas, no obstante acaba de hacer una inversión de 10 millones de euros en mejorar sus bodegas.

Balance CDTI 2004

El CDTI, que es el principal organismo público español dedicado al apoyo al desarrollo empresarial de proyectos de I+D+i, ha gestionado en 2004 un total de 1.093 millones de Euros. Los datos del balance demuestran también que se ha incrementado en un 56% la aportación pública respecto a 2003, que ha habido un 35% más de proyectos empresariales de I+D+i aprobados por el CDTI y que la aportación media por

proyecto en 2004 ha sido de 472.000 euros. También señalar que en el ámbito nacional en ese mismo año se aprobaron 779 proyectos de financiación directa a la I+D+i empresarial, siendo la aportación pública de CDTI de 368 millones de Euros, mientras que en el ámbito internacional cabe destacar el Programa Marco de I+D con retornos por valor de 439 millones de Euros, lo que lleva a España al sexto lugar en volu-



men de retornos, el Programa Eureka de cooperación internacional en I+D, el Iberoeka cooperación I+D en el ámbito de Iberoamérica y las actividades del CDTI en el marco de las Grandes Instalaciones Científicas. ■

Proyecto europeo FLAVO.

AgroCSIC

Flavonoides en frutas y hortalizas: su impacto en la calidad de los alimentos, la nutrición y la salud humana

Desde enero de 2005 el CEBAS (CSIC) viene desarrollando el proyecto europeo FLAVO que se dirige a proveer del conocimiento necesario y las herramientas para el desarrollo de frutas y hortalizas y alimentos derivados de alta calidad, atractivos para el consumidor que contengan flavonoides a niveles óptimos para la salud humana. El proyecto se centra principalmente en las proantocianidinas ya que, a diferencia de otros flavonoides, existen evidencias científicas consistentes basadas en ensayos clíni-

cos a corto plazo que apoyan el papel de estos flavonoides en el mantenimiento de la función cardiovascular y en la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Para desarrollar alimentos a base de frutas con niveles óptimos de proantocianidinas para la protección frente a enfermedades cardiovasculares, el proyecto utiliza determinados frutos modelo que se conoce que contienen este tipo de flavonoides y que además se encuentran a disposición del consumidor

europeo (manzanas, uvas y fresas). Los resultados obtenidos serán aplicables a otras frutas ricas en estos flavonoides como son los melocotones, albaricokes, ciruelas, nectarinas, cerezas, peras, arándanos, moras, grosellas, framboesas, dátiles, etc. y frutos secos como almendras, nueces y avellanas.

En el proyecto participan, además del CSIC como representante español, centros de investigación de Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Holanda, Finlandia, Polonia, y Suiza.

Ocho años después

Socios del proyecto europeo Training European Professionals in the Canning Food Industry se reunieron en Murcia

Algunos de los socios del proyecto europeo Training European professionals in the canning food industry del programa Leonardo da Vinci se reunieron en Murcia ocho años después de su reunión de lanzamiento con el fin de planificar nuevas acciones conjuntas. El consorcio estuvo integrado por Training Centre-Agricultural Bank of Greece (Grecia), la Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari (Italia), la Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica de Porto (Portugal), la Fundación Universidad Empresa Región de Murcia y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación.

Se celebraron cursos formativos en España, Portugal, Italia y Grecia y los resúmenes de las ponencias de todos los cursos se recopilaron en el libro "Formación de profesionales europeos en la industria conservera" que fue editado



con el fin de poder multiplicar sobre el máximo número de empresas y profesionales europeos el impacto del proyecto y que aún a fecha de hoy es muy solicitado por las empresas agroalimentarias.

Esta acción surgió en respuesta a la continua necesidad de innovación y de adaptación a las nuevas tecnologías que tienen las empresas, en su mayoría PYMES, del sector

agroalimentario y su objetivo principal fue el diseño conjunto, entre diferentes regiones europeas, de un plan de formación en las últimas tecnologías alimentarias, que permitió compartir estrategias, planteando soluciones a problemas comunes.

Centros europeos de gran prestigio en el sector, un importante número de ponentes procedentes de seis países eu-

ropeos y más de 400 empresas se dieron cita en torno a este proyecto.

Participaron en las actividades de organización, además de los socios, las empresas Alimentinter S.A., Anukka Food S.A., Covemur S.A., José Hernández Pérez e Hijos S.A., Halcón Foods S.A., Povia Exportadora L Da (Portugal), NOBRE Industrias de Carnes Nobre S. A. (Portugal), etc., así como las siguientes instituciones:

- Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC).
- Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica).
- Laboratoire de Maitrise des Technologies Agro-industrielles de la Universidad de la Rochelle (Francia).
- Agrupación de Conserveros de las Provincias de Alicante, Albacete y Murcia.
- NAGREF Institute of Technology of Agricultural Products (Grecia).
- Centro Tecnología Alimentar (Portugal).

El CSIC desarrolla un catalizador ecológico para tratar aguas contaminadas por nitratos

AgroCSIC

Representa la única técnica que descontamina el agua sin generar residuos que deban ser tratados posteriormente

Un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado un catalizador que elimina la contaminación por nitratos en aguas de un modo activo, selectivo y estable, hasta el punto de superar los inconvenientes propios de las técnicas convencionales para el tratamiento de aguas naturales. Este nuevo catalizador, desarrollado en el Instituto de Tecnología Química (centro mixto del CSIC y la Universidad Politécnica de Valencia), en Valencia, permite eliminar los nitratos presentes en aguas naturales mediante una reacción de reducción catalítica a temperatura ambiente. La principal ventaja de este sistema respecto a otros modelos existentes es que no genera subproductos.

La contaminación de aguas naturales por nitratos es uno de los problemas más acuciantes que han surgido en los últimos años a escala internacional. El aumento de la concentración de dicha sustancia se debe al uso masivo de fertilizantes en el campo y a los residuos generados por granjas de animales, lo que produce un importante problema de contaminación en aguas naturales, tanto superficiales como subterráneas.

En la Comunidad Valenciana, donde se ha realizado la investigación del CSIC, el problema afecta a todo su litoral, en el cual abundan los cultivos de naranjos y, como consecuencia, existe un exceso de nitratos en las aguas de los pozos. El problema es que el agua de estos pozos, además de para regar los campos, se utiliza para el consumo humano. El investigador del CSIC Eduardo Palomares aclara que “si bien el agua con exceso de nitratos no es perjudicial para el regadío, en cambio, cuando supera los 50mg/l, no es apta para el consumo humano”.

Las técnicas que se aplican en la actualidad para la eliminación de estas sustancias, tales como la ósmosis inversa, la electrodiálisis o los procesos biológicos, generan nuevos residuos tras obtener el agua depurada que a su vez deben luego ser tratados. “Con estos métodos de depuración se traslada el problema, pero no se soluciona”, explica Palomares. “La técnica que proponemos es una reacción química fácilmente controlable y respetuosa con el medio ambiente, ya que no sólo separa el nitrato del agua, sino que además lo convierte en algo inocuo, como es el nitrógeno”, concluye.



Puesta en práctica del sistema

La eficacia de la nueva técnica ha sido probada en el agua natural de un pozo del sur de Valencia con una alta concentración de nitratos (80 mg/l). El resultado ha sido que el catalizador logra eliminar el 60% de los nitratos presentes en el agua, lo que permite llegar tras 30 minutos de reacción a una concentración por debajo del límite legal establecido, 50 mg/l, sin que se generen en el proceso nitritos ni amonio, como ocurría con otros catalizadores anteriores.

Para los investigadores del CSIC esta técnica puede tener

además a priori un coste inferior al de las empleadas hasta el momento, ya que el único consumo es el hidrógeno. La reacción se hace a temperatura ambiente, lo que tampoco implica un gasto energético y, sobre todo, evita el problema de qué hacer con los residuos. Existe también la posibilidad de que esta técnica se incorpore a un sistema de depuración de aguas destinadas al consumo humano y actúe como complemento a todo el proceso de tratamiento. ■

Fuente:

Departamento de Comunicación CSIC. PROYECTO AGROCSIC

Productores ecológicos españoles crean una federación

El pasado 16 de abril se constituyó la Federación Española de Empresas con Productos Ecológicos, FEPECO, durante última edición de Biocórdoba. La nueva federación, impulsada por las asociaciones de operadores ecológicos de Andalucía, Extremadura, Cataluña, Navarra y La Rioja, y que agrupa a unos 2.000 operado-

res, pretende reunir a las asociaciones de productores ecológicos de todo el país. Sus objetivos son impulsar el consumo interno, reclamar mayor protección frente a los alimentos transgénicos y servir de interlocutor entre el Ministerio y los productores ecológicos. El presidente de la Asociación de Empresas de Productos Ecoló-



gicos de Andalucía (EPEA), Francisco Robles, resaltó que hay que estar preparados para

la demanda que se avecina, y la mejor forma de hacerlo es asociándonos”. ■

I Concurso Internacional Premios Cofradía del Vino Reino de Monastrell



Desarrollo de la Cata

El sábado día 21 de mayo, se ha celebrado la Sesión de Cata del I Concurso Internacional "Premios de la Cofradía del Vino Reino de la Monastrell" que ha organizado esta Cofradía junto con la Unión Española de Catadores y el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario de la Consejería de Agricultura y Agua de Murcia.

El I Concurso Internacional oficialmente reconocido por el Ministerio de Agricul-

tura, Pesca y Alimentación que con carácter nacional en las cuatro ediciones anteriores, nace con el objetivo de destacar las características y cualidades de los vinos elaborados con uva Monastrell a nivel mundial

En esta primera edición han participado un total de 72 muestras de diferentes regiones vitivinícolas, incrementando sensiblemente (más de un 40%) el número de vinos participantes con respecto a la edición anterior. Han obtenido premio 22 de los vinos presentados.

La Cata concurso se desarrolló en los salones del Palacete La Seda (Murcia), sede de la Cofradía. Se constituyeron dos Jurados de Cata en el que participaron catadores internacionales. Para dar fe de sus actuaciones se ha contado con la presencia del Notario D. Patricio Chamorro Gómez.

Los Catadores han podido comprobar la alta calidad de los vinos presentados y han designado los vinos merecedores de los premios, lo que permitirá la mención al mismo en su etiquetado mediante la

Vinos Premiados

Vinos Rosados:

Medalla de Bronce. Torreviñas Rosado 2004. Bodegas Coop. de la Algueña. D.O. Alicante.

Vinos Tintos añadas 2003 y 2004 sin madera:

Medalla de Oro. Finca Luzón 2004. Finca Luzón S.L. D.O. Jumilla.

Medalla de Plata. Oferente 2004. Bodegas Santiago Apóstol. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Castaño Monastrell 2004. Bodegas Castaño S.L. D.O. Yecla.

Vinos Tintos añadas 2003 y 2004 con madera:

Medalla de Oro. Vegandal 2003. Bodegas Viña Campanero S.L. D.O. Jumilla.

Medalla de Plata. Pacheco Selección 2003. Vinos Viña Elena S.L. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Alceño Selección Roble 2003. Pedro Luis Martínez S.A. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Rodriguillo. 2004. Bodegas Sanbert. D.O. Alicante.

Vinos Tintos añadas anteriores:

Medalla de Oro. Viña al lado de la Casa 2002. Bodegas Castaño S.L. D.O. Yecla.

Medalla de Plata. Mira Salinas 2002. Bodegas Castaño S.L. D.O. Yecla.

Medalla de Bronce. Divus 2002. Bodegas Bleda, S.L. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Casa de la Ermita Reserva 2001. Bodegas y Viñedos Casa de la Ermita. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Gémina Premiun Reserva 1997. Bodegas Coop. San Isidro. BSI. D.O. Jumilla.

Vinos Espumosos:

Medalla de Bronce. Comte Arnau Brut Rose 2002. Roger Goulart. D.O. Cava.

Vinos de licor:

Medalla de Oro. Fondonet. Coop. de La Algueña. D.O. Alicante.

Medalla de Plata. Castaño Monastrell Dulce 2002. Bodegas Castaño S.L. D.O. Yecla.

Medalla de Bronce. Silvano García Dulce 2003. Bodegas Silvano García. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Alceño Dulce 2003. Pedro Luis Martínez S.A. D.O. Jumilla.

Medalla de Bronce. Bellum 2003. Bodegas Antonio Candela e Hijos, S.A. D.O. Yecla.

Vinos con envejecimiento oxidativo superior a 36 meses:

Medalla de Bronce. Lágrima Viña Christina. Bodegas Coop. San Isidro. BSI. D.O. Jumilla.

Vinos de uvas sobremaduras:

Medalla de Plata. Casa de la Ermita Tinto Dulce. Bodegas y Viñedos Casa de la Ermita. D.O. Jumilla.

utilización de los distintivos creados para tal fin conforme a la normativa vigente.

La Cofradía del Vino Reino de la Monastrell ha contado con el apoyo de la Consejería de Agricultura Agua que a través de la Bodega Experimental del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, ha realizado una perfecta gestión y control de las muestras recibidas. Asimismo la Cofradía ha contado con el asesoramiento de la Unión Española de Catadores en la formación de los paneles de cata del concurso.

Los resultados del concurso reflejan la evolución y avance que ha experimentado la elaboración de vinos con uva Monastrell.

Director del Jurado:

Ilmo Sr. D. Adrián Martínez Cutillas. Director Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Cofrade del Vino Reino de la Monastrell.

Jurado de cata:

Mr. John Possingham. Director del Working group Tropical Viticulture (Australia).

Ms Carol Summers. Co-Directora de Possums Vineyard Wines (Australia).

D. José Ramón Lissarrague. Profesor Titular de Protección Vegetal-ETSIA-UPM.

D. Bartolomé Sánchez. Subdirector de la revista "Mi vino".

D. Federico Oldenburg. Periodista. Director de Lavinia on line.

Mr. John Wilson. Periodista y editor de la Guía de Vinos en Irlanda 2005

D. Juan Manuel Ibañez. Coordinador de Catas del Portal *Elmundovino.com*

D. Ignacio Coterón. Cofrade del Vino Reino de la Monastrell. Presidente Asociación de Sumilleres Prov. Alicante.

D^a Fabiana Vallin. Torres Wine Bar Manager.

Mr. Jens Riis. Periodista y colaborador del Portal *Elmundovino.com*

D. Juan Manuel Bellver. Crítico de vinos y gastronomía de la revista La Luna de Metrópoli. ■

El CSIC desarrolla el primer método capaz de extraer la totalidad de gluten en alimentos para celíacos



El Codex Alimentarius aprueba de forma temporal con nivel I el método de medición de gluten ELISA-R5

Un equipo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado el primer procedimiento de extracción total de gluten en alimentos para enfermos celíacos. El nuevo método, denominado Cocktail, está basado en agentes reductores y desnaturizantes y resulta eficaz en productos para celíacos procesados con o sin calor. Los resultados de la investigación, publicados en el último número de la revista *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*, se presentarán el próximo viernes, 27 de mayo, durante la reunión Gluten 2005 que organiza cada año la Unidad de Gluten del Centro Nacional de Biotecnología, perteneciente al CSIC.

Este encuentro anual sobre el gluten está dirigido a pacientes y familiares de celíacos, empresas de alimentación, médicos pediatras, asociaciones de celíacos, laboratorios municipales, así como a diferentes Administraciones de Sanidad, entre otros. El investigador del CSIC Enrique Méndez, responsable de la mencionada Unidad de Gluten, presentará durante el encuentro de este año los últi-



mos avances desarrollados por su equipo en el control de gluten en alimentos. Para Méndez, "los resultados del nuevo método de extracción Cocktail, sumados a los del método de medición ELISA R-5, permiten garantizar la dieta del colectivo celíaco, que constituye su único tratamiento".

El método Cocktail, patentado por el CSIC en 2003, presenta, según Méndez, dos ventajas claras respecto al procedimiento utilizado hasta el momento. "El método tradicional,

basado en la mezcla etanol-agua, extraía de forma parcial el gluten de los alimentos y respondía con mayor dificultad en aquellos productos procesados a altas temperaturas", asegura el investigador del CSIC, y añade: "La alta eficacia y simplicidad del método Cocktail permiten su adaptación en muchos laboratorios como una herramienta clave en la analítica del gluten de alimentos dietéticos para celíacos".

La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente al

gluten que afecta a uno de cada 200 individuos en Europa. Según la Organización Mundial de la Salud, los rangos actuales de gluten en alimentos diseñados para estos enfermos oscilan entre 20 y 200 partes por millón. El método ELISA-R5, desarrollado por el CSIC en 2001, mide niveles de gluten de hasta tres partes por millón. Este método, junto con el Cocktail, ha sido sometido a un proceso de validación a propuesta del Codex Alimentarius en el que han participado 20 laboratorios europeos.

El resultado de este estudio se publicará en breve, también en la revista *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*. El método ELISA-R5, por su alta sensibilidad y especificidad, se ha convertido en el primer método para medir gluten en alimentos para celíacos propuesto por el Codex Alimentarius y aprobado por éste de forma temporal como tipo I. El ELISA-R5 se comercializa junto con el Cocktail de extracción en 40 países de todo el mundo. Su proceso de validación internacional será también objeto de debate durante la reunión Gluten 2005. ■



JUVER ALIMENTACIÓN, S.A.

Juver Alimentación, S.A. es líder en la producción de zumos y néctares listos para consumir. Una empresa líder en su sector, debe adquirir una serie de obligaciones con la sociedad, entre las cuales se encuentra, sin duda, el respeto medioambiental. Es por ello que nuestro desarrollo empresarial va asociado con el respeto al medioambiente, contribuyendo al cumplimiento del concepto de "Desarrollo Sostenible" mediante mejoras de los procesos productivos, disminución de las emisiones y de los vertidos, disminución del consumo de recursos naturales.

Después de llevar tiempo trabajando según las premisas de un Sistema de Gestión Ambiental, en el año 2004 procedimos a realizar su certificación, obteniendo el certificado ISO 14001 y adhiriéndonos al sistema comunitario de gestión y auditorías medioambientales EMAS, por el cual hacemos públicos nuestros datos en una actuación de credibilidad y transparencia, lo que supone un paso más firme en nuestro compromiso con el medioambiente.

Todo este esfuerzo, ha sido reconocido recientemente tanto por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con la concesión del premio a la Mejor Empresa Alimentaria Española 2004 en la modalidad de Medio Ambiente, como por la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia en la categoría de Ecogestión 2005 (Gestión Ambiental Sostenible). ■



Pablo Serrano, Director de Calidad y Desarrollo de Juver, recoge el galardón de la Consejería.



ETP - European Technology Platform "Food for Life"

La Comisión Europea está favoreciendo el desarrollo de Plataformas Tecnológicas Europeas (ETPs) con el fin de promover la innovación en Europa. Estas ETPs deberán agrupar a los distintos agentes de sectores económicos clave para el desarrollo de una perspectiva a largo plazo del sector, crear estrategias de trabajo y establecer modelos de gestión para asegurar el máximo impacto de los distintos sectores.

Las Plataformas Tecnológicas son una agrupación de entidades interesadas en un sector concreto, lideradas por la industria, con el objetivo de definir una Agenda Estratégica de Investigación (siglas en inglés: SRA) sobre temas de gran importancia y con una gran relevancia social, en los cuales lograr los objetivos europeos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad dependen de los avances tecnológicos y de investigación a medio y largo plazo. Las Plataformas Tecnológicas se basan en la definición de una SRA y en la movilización de la masa crítica de investigación y de esfuerzo innovador necesarios.

Los desafíos para mejorar el bienestar y prosperidad en Europa a través de la investigación e innovación en la industria agroalimentaria, junto con el dimensionado, naturaleza e importancia de esta industria, justifican ampliamente la creación de la ETP alimentaria **FOOD FOR LIFE** como una de las actividades previstas para el VII Programa Marco de la Unión Europea (2007-2011), liderada por la Confederación de Industrias Agroali-



mentarias de la Unión Europea (CIAA) a nivel europeo y por la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB) en España.

Esta Plataforma pretende englobar a las principales empresas europeas y sectores relacionados con la temática de los alimentos y la alimentación (industriales, consumidores, investigadores, asociaciones, legisladores, etc.). Las Plataformas definirán las líneas prioritarias de investigación y desarrollo en Europa. En el núcleo central de esta Plataforma se encuentran dos españoles, Federico Morais (FIAB) y Francisco Tomás (CSIC), que están a su vez promoviendo la creación de una Plataforma Tecnológica Española, que sirva para representar los intereses e inquietudes en materia de I+D de las industrias alimentarias y de la sociedad española en la Plataforma Europea.

El comité gestor de esta ETP, con representantes de la industria, universidades, y otras organizaciones europeas han desarrollado un documento llamado "Plataforma Tecnológica Europea Food for Life - La visión para 2020 y después" (puede descargarse en <http://etp.ciaa.be/documents/BAT%20Brochure%20ETP.pdf>) que será presentado en el lanzamiento de la Plataforma en Bruselas el próximo 5 de Julio de 2005. ■



Ofertas y demandas de tecnología

Selección de referencias de Ofertas y Demandas de Tecnología de la Red IRC-CENEMES (Centro de Enlace del Mediterráneo Español) cuyo principal objetivo es facilitar acuerdos internacionales de transferencia de tecnología.

Contacto: INFO (Instituto de fomento de la región de Murcia)
División de Innovación:
Victoria Díaz
victoria.diaz@info.carm.es
<http://www.ifrm-murcia.es/>

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC

Envase para prolongar la conversión de productos lácteos frescos

Oferta 31050502.

Dos institutos de investigación italianos han desarrollado un envase para conservar productos lácteos frescos, especialmente mozzarella, de forma natural y prolongada. Este sistema, una protección en gel basada en polímeros naturales no alergénicos, permite mantener las propiedades organolépticas de los productos durante un período que puede alcanzar los 15 días. El proceso consta de varias fases, la primera de las cuales, la fase de inmersión, consiste en sumergir el producto lácteo en una solución acuosa en la que se ha disuelto previamente un polisacárido natural no tóxico. Instantáneamente se forma una protección en gel que permite mantener el equilibrio de agua y sal entre el producto y el envase. Los institutos buscan socios industriales para alcanzar acuerdos de licencia así como instituciones de acreditación y pruebas para validar el envase según las normativas internas.



Reactor microondas

Oferta 02060510.

Un laboratorio de investigación italiano especializado en el estudio de tecnologías microondas para aplicaciones industriales ha desarrollado un nuevo tipo de reactor químico excitado con energía microondas mediante antenas de inmersión microondas. Una antena fina se introduce en una estructura coaxial fabricada en vidrio, cuarzo fundido transparente o un material de plástico apropiado. Las microondas se emiten bajo onda continua o en régimen pulsante. El campo eléctrico interactúa con las especies de absorción molecular aumentando la temperatura. El laboratorio está interesado en el desarrollo y comercialización de la tecnología.



sume mucha energía durante tres fases: la fase para obtener la pasta homogénea, la pasteurización y el enfriamiento de la pasta. El objetivo de la empresa es reducir los costes de producción. La empresa busca una tecnología que esté actualmente en el mercado o en pruebas de laboratorio.

Software para equilibrar líneas según criterios de producción

Oferta 08060502.

Una universidad turca ha desarrollado un software para equilibrar líneas según criterios de producción ajustada. Este software determina la carga ideal en cada momento. Las operaciones se agrupan en módulos para conseguir una sincronización entre ellos. El software aporta los detalles de la carga de trabajo (nombre de las operaciones, máquinas a utilizar, parada de máquinas, eficacia) de los trabajadores correspondiente a las cantidades de producción y al porcentaje de la eficacia total de los módulos. La universidad está interesada en alcanzar acuerdos de licencia y comercialización con asistencia técnica.



Espectrómetro de infrarrojos de gran estabilidad para control de procesos industriales

Oferta 08060506.

Un instituto de investigación austriaco ha desarrollado un nuevo espectrómetro de infrarrojo cercano por transformada de Fourier (FTNIR). Sus ventajas frente a los sistemas FTNIR convencionales incluyen el aumento de la estabilidad térmica a largo plazo, su gran robustez, compacidad y reducción de costes. Estas ventajas se consiguen gracias a un nuevo interferómetro monolítico y otras características de diseño novedosas. La empresa busca compañías y organismos de investigación interesados en aplicaciones de control de procesos y en el desarrollo de sistemas de análisis.



Equipo para la producción de cremas viscosas en la industria de los dulces

Ref. 16030507.

Demanda de Tecnología.

Una PYME italiana productora de cremas viscosas para la industria de los dulces busca un equipo de producción de bajo consumo energético que permita que el proceso dure el mínimo tiempo posible. El proceso actual de producción con-



Filtro autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales

Oferta 12050501.

Una PYME alemana ha desarrollado un filtro autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales y el procesamiento de líquidos. El sistema de micro-criba y separación no utiliza productos químicos, permite retirar partículas en suspensión de un tamaño de 25 μm y



se puede adaptar fácilmente. La empresa ofrece asistencia técnica a socios que deseen utilizar este filtro.

Maquinaria para el procesamiento de alimentos



Oferta 03060505.

Una PYME portuguesa especializada en maquinaria para alimentos y con una amplia experiencia en el desarrollo y construcción de unidades de producción para el sector alimentario busca empresas interesadas en desarrollar nuevas plantas o maquinaria de procesamiento de alimentos. La empresa ofrece el diseño, desarrollo y construcción de maquinaria o plantas de procesamiento completas para este sector (zumos, productos lácteos, etc.), incluyendo sistemas de gestión industrial. Las compañías buscadas deben proporcionar las especificaciones técnicas y la experiencia en la manipulación y producción de alimentos con el fin de complementar la experiencia en ingeniería y la construcción de maquinaria.

Proceso de la producción de bebidas alcohólicas a partir de leche



Oferta 19050505.

Una PYME francesa ha desarrollado un proceso para producir bebidas alcohólicas con leche. El aspecto innovador de este proceso es la posibilidad de fermentar la leche, lo cual no era posible hasta ahora. Las bebidas producidas mediante este proceso tienen un bajo contenido en alcohol y pueden enriquecerse con kefir para que sean más saludables. La empresa busca una empresa grande con sucursales en varios países europeos para alcanzar acuerdos de licencia.

Sistemas de control inteligente para mejorar las plantas de tratamiento de aguas residuales y los sistemas de drenaje



Oferta 08060503.

Una universidad alemana de ciencias aplicadas ha desarrollado sistemas de control inteligente para mejorar los sistemas de drenaje y las plantas de tratamiento de aguas residuales. Las tecnologías de au-

tomatización y control permiten reducir los costes necesarios para las nuevas máquinas o instalaciones. Los sistemas utilizan componentes de inteligencia computacional en combinación con una optimización basada en modelos para mejorar el rendimiento. La universidad busca socios para alcanzar acuerdos de cooperación técnica y optimizar e implementar los sistemas.

Equipo automático para rellenar botellas con productos alimenticios: mermeladas, ketchup, mostaza, aceite, etc...



Demanda 27050510.

Una empresa de la Comunidad Valenciana productora de mermeladas, salsas, mayonesa, etc. en porciones individuales está interesada en envasar sus productos en botellas de plástico (principalmente botellas PET). Por este motivo, la empresa busca un equipo automático para rellenar las botellas con mermelada, ketchup, mostaza, aceite, salsas, etc. La capacidad de producción debe ser de 5.000 botellas a la hora. El volumen de

las botellas es de 350-500 gr. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de fabricación para suministrar e instalar el equipo.

Tecnología para limpiar y reducir los olores de los sistemas de aguas residuales



Oferta 11050507.

Una empresa alemana especializada en sistemas de gestión de aguas residuales ha desarrollado una tecnología para limpiar y reducir los olores de los sistemas de aguas residuales. Se trata de una tecnología de descarga que permite limpiar grandes secciones del colector principal. La tecnología utiliza presas especiales para que se descarguen los sistemas y para reducir las sustancias sólidas y la sedimentación. De esta forma, se permite descargar el exceso de agua de lluvia cuando se sobrepasa un nivel de seguridad predefinido. La empresa busca socios para alcanzar acuerdos de licencia y de "joint venture".

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

CTC

Alimentación

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

Actualización normas UNE: Sector agroalimentario

RESOLUCIONES del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Publicadas en el Boletín Oficial del Estado durante el Segundo Trimestre del 2005 por las que se hacen públicas la relación de Normas Aprobadas, Tramitadas como Proyectos por AENOR.

Las normas UNE que a continuación se relacionan son documentos técnicos de carácter voluntario elaboradas por

el organismo de normalización AENOR. Este organismo define las Normas UNE como una “especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba AENOR, organismo reconocido a nivel nacional e internacional por su actividad normativa”.

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC.

NORMAS UNE APROBADAS POR AENOR

- → UNE-EN 14524:2005 **Productos alimenticios**. Determinación de ácido okadaico en mejillones. Método por HPLC con purificación mediante extracción en fase sólida tras derivatización y detección fluorimétrica
- → UNE-EN 14526:2005 **Productos alimenticios**. Determinación de saxitoxina y dc-saxitoxina en mejillones. Método por HPLC con derivatización precolumna mediante oxidación con peróxido o peryodato
- → UNE-EN ISO 6887-4:2004/AC:2005 **Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal**. Preparación de las muestras de ensayo, suspensión inicial y diluciones decimales para examen microbiológico. Parte 4: Reglas específicas para la preparación de productos distintos a la leche y productos lácteos, carne y productos cárnicos y pescados y productos de la pesca (ISO 6887-4:2003)
- → UNE-EN ISO 7937:2005 **Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal**. Método horizontal para el recuento de Clostridium perfringens. Técnica del recuento de colonias (ISO 7937:2004). *Sustituye a UNE-EN 13401:2000*
- → UNE-EN ISO 15304:2002/AC:2005 **Aceites y grasas de origen animal y vegetal**. Determinación del contenido de isómeros trans de ácidos grasos en los aceites y grasas de origen vegetal. Método por cromatografía de gases (ISO 15304:2002/Cor.1:2003)
- → UNE-EN ISO/IEC 17000:2004 ERRATUM:2005 **Evaluación de la conformidad**. Vocabulario y principios generales (ISO/IEC 17000:2004)
- → UNE 126404:2005 **Envases de vidrio**. Perfiles de boca. Bocas para cierre de rosca. Serie pilferproof. *Sustituye a UNE 126404:2002*
- → UNE-EN ISO 1735:2005 **Queso y queso fundido**. Determinación del contenido en materia grasa. Método gravimétrico (Método de referencia) (ISO 1735:2004). *Sustituye a UNE 34870:1986*
- → UNE-EN 14634:2005 **Envases de vidrio**. Boca corona 26 H 180. Dimensiones. *Sustituye a UNE 126401:1992 y UNE 126401/1M:2002*
- → UNE-EN 14635:2005 **Envases de vidrio**. Boca corona 26 H 126. Dimensiones. *Sustituye a UNE 126401:1992 y UNE 126401/1M:2002*
- → UNE-EN ISO 8106:2005 **Envases de vidrio**. Determinación de la capacidad por el método gravimétrico. Método de ensayo. (ISO 8106:2004). *Sustituye a UNE 126104:1995*
- → UNE-EN ISO 9562:2005 **Calidad del agua**. Determinación de compuestos orgánicos halogenados adsorbibles (AOX) (ISO 9562:2004). *Sustituye a UNE-EN1485:1997*
- → UNE-EN ISO 11733:2005 **Calidad del agua**. Determinación de la eliminación y de la biodegradabilidad de los compuestos orgánicos en medio acuoso. Ensayo de simulación de lodos activados (ISO 11733:2004). *Sustituye a UNE-EN ISO 11733:1999*
- → UNE-EN ISO 13969:2005 **Leche y productos lácteos**. Guía para la descripción normalizada de ensayos de microbios inhibidores (ISO 13969:2003)

PROYECTOS DE NORMA UNE QUE AENOR TIENE EN TRAMITACIÓN

- PNE-CEN/TR 14520 IN **Envases y Embalajes**. Métodos para la evaluación de la aptitud al uso de un sistema de reutilización.
- PNE-CEN/TS 14537 EX **Productos alimentarios**. Determinación de neoesperidina-dihidrocalcona
- PNE-CEN/TS 14577 EX **Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios**. Plásticos. Aditivos poliméricos. Método de ensayo para la determinación de la fracción másica de un aditivo polimérico de masa molecular menor de 1000 Daltons
- PNE-ISO/IEC PAS 17001 **Evaluación de la conformidad**. Imparcialidad. Principios y requisitos
- PNE-ISO/IEC PAS 17002 **Evaluación de la conformidad**. Confidencialidad. Principios y requisitos
- PNE-ISO/IEC PAS 17003 **Evaluación de la conformidad**. Quejas y apelaciones. Principios y requisitos
- PNE 126402 **Envases de vidrio**. Perfiles de boca. Perfiles de boca para cierre de tapón encabezado

PROYECTOS DE NORMAS EUROPEAS QUE HAN SIDO TRAMITADAS COMO PROYECTOS DE NORMA UNE

- → PNE-EN ISO 660:1999/prA1:2005 **Aceites y grasas de origen animal y vegetal.** Determinación del índice de acidez y de la acidez. (ISO 660:1996/Amd 1:2005)
- → PNE-prEN 12905 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Aluminosilicato expandido
- → PNE-prEN 12906 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Piedra pómez
- → PNE-prEN 12909 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Antracita
- → PNE-prEN 12910 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Granate
- → PNE-prEN 12912 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Barita
- → PNE-prEN 12913 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Tierra de diatomeas en polvo
- → PNE-prEN 12914 **Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano.** Perlita en polvo
- → PNE-prEN ISO 661 **Aceites y grasas de origen animal y vegetal.** Preparación de la muestra de análisis (ISO 661:2003)
- → PNE-prEN ISO 13884 **Aceites y grasas de origen animal y vegetal.** Determinación de isómeros trans aislados por espectrometría (ISO 13884:2003)
- → PNE-prEN ISO 14593 **Calidad del agua.** Evaluación de biodegradabilidad final de compuestos orgánicos en medio acuoso. Método de análisis de carbón inorgánico en recipientes sellados (ensayo con CO₂ en el espacio de cabeza) (ISO 14593:1999)
- → PNE-prEN ISO 16035 **Aceites y grasas de origen animal y vegetal.** Determinación hidrocarburos halogenados de baja temperatura de ebullición en aceites comestibles (ISO 16035:2003)
- → PNE-prEN 1085 **Tratamiento de aguas residuales.** Vocabulario
- → PNE-prEN 15165 **Maquinaria para el procesado de alimentos.** Máquinas formadoras. Requisitos de seguridad e higiene
- → PNE-prEN 15204 **Calidad del agua.** Guía para el análisis de rutina de la abundancia de fitoplancton y composición mediante microscopía invertida (técnica Utermöhl)



MURCIA
17, 18, 19 DE NOVIEMBRE

I CONGRESO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA



Referencias bibliográficas

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC.



Regulation of Functional Foods and Nutraceuticals edited by Clare Hasler

Blackwell Publishing: 2005 •

500 pags.

ISBN: 0813811775

1. The Impact of Regulations on the Business of Nutraceuticals in the United States
2. The Regulatory Context for the Use of health Claims and the Marketing of functional Foods
3. Regulation of Quality and Quality Issues Worldwide
4. Organic Food Regulations
5. Health Claims
6. Food and Drug Administration Regulation of Dietary Supplements
7. Tropicana Pure Premium and the Potassium Health Claim: A Case Study
8. The Importance of the Court Decision in *Pearson v. Shalala* to the Marketing of Conventional Food and Dietary Supplements in the United States
9. Dietary Supplements and Drug Constituents
10. The Role of the Federal Trade Commission in the Marketing of Functional Foods
11. Functional Foods: Regulatory and Marketing Developments in the United States
12. The Nutraceutical Health Sector
13. Regulatory Issues Related to Functional Foods and Natural Health Products in Canada
14. Regulation of Functional Foods and Nutraceuticals in the European Union
15. Functional Foods in Japan
16. Chinese Health Food Regulations
17. Report of ILSI Southeast Asia Region Coordinated Survey of Functional Foods in Asia
18. Germany and Sweden: Regulation of Functional Foods and Herbal Products

19. Functional Foods: Australia/New Zealand
20. Regulation of Functional Foods in Spain
21. Functional Food Legislation in Brazil
22. Codex and its Competitors: The Future of the Global Regulatory and Trading Regime for Food and Agricultural Products



Técnicas analíticas de contaminantes químicos. Aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias

Sogorb Sánchez, Miguel Angel
Vilanova Gisbert, Eugenio
Díaz de Santos, 2004., 320 Págs
ISBN: 84-7978-662-0

Descripción de los principios físico-químicos básicos que rigen las técnicas de análisis de contaminantes químicos. Las técnicas analíticas descritas son: métodos volumétricos, de espectroscopia atómica y molecular, de electroforesis capilar, de espectrometría de masas, y por supuesto, técnicas cromatográficas en todas sus vertientes (de líquidos, gases, en capa fina, etc). El libro también contiene una importante sección dedicada a describir los procedimientos que deben aplicarse sobre la muestra objeto de análisis inmediatamente antes del análisis químico propiamente dicho.

Etapas de un análisis cuantitativo. Preparación de muestras. Métodos de análisis por variación. Técnicas espectroscópicas. Espectroscopia atómica. Introducción a la cromatografía. Tipos de cromatografía de líquidos. Cromatografía en capa fina. Cromatografía de gases. Electroforesis capilar, etc.



Environmentally Friendly Technologies for Agricultural Produce Quality

by Shimshon Ben-Yehoshua
Chipsbooks, 2005 • 552 pags
ISBN: 0849319110

- Provides up-to-date information on environmentally friendly technologies in an easy-to-use format
- Discusses new environmentally friendly applications for postharvest handling
- Covers developments such as new applications of molecular biology
- Explores MAP, CA, and environmentally friendly packaging
- Includes coverage of the technological revolution in transportation of produce from the producing countries to the consuming countries
- Examines the growing trend in the marketplace for fresh cut products
- Presents updated data about pest control and handling of grain and other durable agricultural produce



Cereales y legumbres ecológicos

David Younie (Editorial Acribia)
2005

Editorial Acribia: 2005. 176 págs
ISBN: 8420010529.

Contenido: Prólogo - El mercado de cereales y legumbres ecológicos - Elección de especies y variedades - Mezclas de especies y variedades - Estrategias de rotaciones y de aprovechamiento de nutrientes - Control de malas hierbas en cereales y legumbres ecológicos - Mantenimiento de la calidad de los granos: molienda, malteado y administración a los animales - Producción de semillas de alta calidad - Estudios en el caso de granja comercial: cereales - Estudio en el caso de granja comercial: legumbres.

Referencias bibliográficas



Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos

Albert Ibarz y Gustavo V. Barbosa-Cánovas

Mundi Prensa, 2005. 865 págs. II.
ISBN: 8484761630

Para la obtención industrial de alimentos de máxima calidad, cada una de las etapas que conforman un determinado proceso industrial debería estar diseñada de un modo adecuado. En este libro se presentan de forma sistemática la información básica necesaria para diseñar toda una serie de procesos alimentarios y el equipo necesario para llevarlo a cabo. Cubre con detalle las operaciones unitarias más comunes de la ingeniería de alimentos, incluyendo el modo de llevar a cabo cálculos de diseño específicos. Cada capítulo incluye una serie de ejemplos prácticos aplicados de la teoría expuesta. Las características más importantes que trata el libro son: los balances necesarios para plantear el modelo matemático de cualquier tipo de operación, detalle de las operaciones unitarias más comunes de la ingeniería de alimentos, discute el equipo utilizado en las operaciones de refrigeración, congelación, pasteurización, esterilización, evaporación y deshidratación, proporciona información sobre destilación, absorción adsorción, intercambio iónico y extracción sólido-líquido. También incluye ejemplos prácticos y problemas resueltos



Enfermedades de origen alimentario

PASCUAL ANDERSON M.R
Díaz de Santos, 2005, 208

Páginas; ISBN: 84-7978-682-5

El contenido de este libro se divide en dos partes: en la primera se describen las enfermedades de origen alimentario más señaladas, incluyendo síntomas, alimentos involucrados y prevención de las mismas. En la segunda se abordan temas de higiene encaminados a lograr manipulaciones correctas en las distintas fases de preparación de los alimentos, con objeto de lograr preparados culinarios sanos que no perjudiquen la salud del consumidor.

INDICE: ENFERMEDADES DE ORIGEN ALIMENTARIO. Alimentos.

Microorganismos. Enfermedades bacterianas de origen alimentario. Hongos. Virus. Encefalopatías espongiformes transmisibles. Parásitos. Intoxicaciones por moluscos. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.

Higiene



Tecnología del frío y frigoconservación de alimentos.

Pablo Amigo Martín

AVM Ediciones. 383 páginas.
ISBN: 84-89922-42-X.

El frío es el sistema más natural para la conservación de alimentos y bebidas, por lo que su uso se ha extendido en el mundo de la alimentación. Esta trata de forma muy completa los métodos y medios para la producción de frío y la aplicación del frío a la conservación de alimentos y bebidas. Contiene capítulos sobre la paletización y distribución de productos, tendencias modernas en la construcción y explotación de almacenes frigoríficos, etc. También describe las instalaciones frigoríficas, sus componentes (compresores, evaporadores, condensadores, equipos de control, válvulas), los túneles de congelación, los fluidos refrigerantes actuales, las aplicaciones prácticas del frío, etc.



The Soft Drinks Companion: A Technical Handbook for the Beverage Industry

Maurice Shachman

CRC Press. 2005. 260 pgs.
ISBN: 0849327261



FABRICANTES DE MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN Y QUÍMICA

RODABE Ingenieros, S.L.

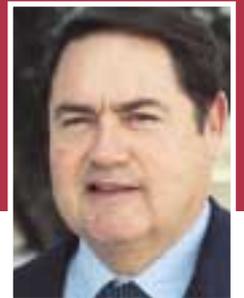
LÍNEA PARA LA FABRICACIÓN DE MERMELADAS,
CONFITURAS Y PRODUCTOS AFINES

E-mail: rodabe@rodabe.e.telefonica.net – Web: www.rodabe.com

Polígono Industrial Oeste, parcelas 13/35 y 13/36
Teléfono: 968 88 03 77 – Fax: 968 88 04 72 – 30820 Alcantarilla - MURCIA

taller de cocina: hecho con esmero

por Paco Serrano



PRESENTACIÓN

El estío, época de calores y bochornos, exige que tanto al cuerpo como a la cabeza le demos las menos calenturas posibles, por lo que si elegimos platos sencillos por su composición, ligeros en su preparación y ricos y sabrosos en su degustación, habremos cumplido con los requisitos iniciales y propiciado a la vez la recuperación de hábitos mediterráneos del yantar, tan criticados hasta hace bien poco por “modernos de medio pelo y fanáticos de la nouvelle cuisine” y ahora reclamados como la panacea universal por todos los enemigos de la gordura, encabezados por nuestra insigne Agencia Española para la Seguri-

dad Alimentaria, que ahora pretende ponernos a correr a todos, aunque no dice ni en qué dirección, ni en qué pistas, ni con qué monitores/as.

Pensando en todo lo anterior y en la necesidad de meterse en esos escasos decímetros cuadrados de tejido familiarmente conocidos como “bañatas, tangas o similares”, os propongo unos platos que reúnen todas las cualidades necesarias para el disfrute y que no ofenden a nadie, a saber: Salmorejo o porra antequerana, refrescante compendio de vitaminas y antioxidantes y un magnífico Caldo de pescado con pimientos que haría resucitar a un muerto, especialmente si el óbito hubiese sido por hambre.

Mi agradecimiento a las señoras Inma Romero (Jaén) y Encarnita Serrano (Albox) por sus valiosos consejos, imprescindibles para la elaboración de estos riquísimos platos.



Salmorejo ó Porra antequerana

Ingredientes Para 4 personas

- 1 Kg de tomates maduros, preferentemente de pera
- 1 barra y cuarto de pan de uno o dos días (la cantidad dependerá de la cantidad de jugo de los tomates).
- 1 Pimiento italiano mediano
- 1 Diente de ajo (medio si queremos un sabor más suave)
- 175 ml de aceite de oliva virgen extra
- Sal (y azúcar si los tomates están un poco ácidos)
- Pepino (para adornar)
- 1 huevo cocido cortado a rodajas (para adornar)

Preparación

- Se pelan los tomates y se parten en una fuente.
- Se quita la corteza al pan y se trocea la miga.
- Se mezclan los tomates con el pan para ablandarlo (si los tomates sueltan poco jugo, habría que humedecer un poquito el pan con agua) Esperar 10 minutos.
- Pasado este tiempo, se tritura todo en la batidora añadiendo el ajo, el pimiento, el aceite y la sal (y azúcar si es necesario) hasta que se obtenga una textura muy cremosa (si quedara líquida se añadiría un poco más de pan)
- Presentar en una fuente adornando la superficie con unas rodajas de pepino, huevo duro y un chorro de aceite de oliva virgen extra.

¡Aunque parezca increíble se puede comer mojando pan!

Acompañarlo con una copa de Manzanilla muy fría.





Caldo de pescado y pimientos al estilo de Albox

Ingredientes Para 4 personas

- 6 / 8 Pimientos (3 ó 4 Verdes y 3 ó 4 Morrones Rojos)
- 1 Cebolla grande
- 2 Tomates
- 400 g. de pescado blanco y azul (emperador, atún, musina, zafio, cazón, etc.)
- 4 ó 5 Cucharadas de aceite de oliva virgen
- 1 Cabeza de ajos
- Sal
- Perejil
- 1 Cucharadita de pimentón
- 7-8 Cominos y, opcionalmente, una pizca de orégano
- 1 Hoja de laurel
- 4 patatas medianas

Preparación

- Se asan los pimientos, se envuelven en un paño de cocina y se dejan enfriar. Una vez fríos, se pelan y reservan enteros, sin partir dejándoles el pedúnculo.
- Calentar el aceite y dorar el pescado, cortado en tacos de 2-3 cm y reservar.
- En el mismo aceite poner a freír la cebolla grande partida fina y la cabeza de ajos entera, a fuego lento y con la tapa puesta, y una vez que esté tierna, añadir los tomates partidos finos y acabar de sofreír.
- Una vez terminado el sofrito añadir las patatas hechas tacos de 3-4 cm iniciando el corte con el cuchillo y terminando desgarrando para que se rompan (Así se suelta el almidón y se espesa el caldo) Marear un poco en el sofrito.
- Apagar el fuego y añadir el pimentón, cuidando que no se quemara para evitar que amargue. Añadir el laurel, los cominos y el perejil.
- Poner un litro de agua en una olla y llevar a ebullición. Añadir el sofrito y los pimientos cocer 10 minutos aproximadamente. Añadir el pescado y dejar cocer otros 10 minutos.
- Servir y acompañar con un buen vino blanco bien fresco.



Vino



D.O.: JEREZ-XÉRÈS-SHERRY Y MANZANILLA

Tipo de Uva: 100% variedad Palomino Fino.

Crianza: Más de 3 años en botas de roble americano. 10 Criaderas y 1 Solera.

Presentación: Botella Jerezana de 70 cl., 37,5 cl., 20 cl. y 5 cl., 100 cl. (solamente para exportación).

Graduación: 15% Vol.

Distribución: 75% nacional y 25% exportación.

FICHA DE CATA

De LA GUITA se podría decir que es un vino sublime y largo, elegante y vaporoso, delicado y tierno, frágil y distinguido, sin que ninguno de los adjetivos empleados en su descripción sobrase ni faltase.

Amarilla dorada limón. Limpia y fresca en nariz, aromas de muy buena crianza biológica, fruta confitada, notas silvestres y florales, frutos secos (almendra) En boca resulta ligera, sabrosa, envolvente, muy aromática, fresca y persistente. Aromática en vía retronasal, en la que se reproducen los excelentes aromas de nariz.

Temperatura de servicio: Entre 7º – 9º C



PAGO DE MIRAFLORES V.T. Cádiz

Fermentado en barricas Vosgues francesas.

Tipo de Uva: 100% Palomino Fino.

Graduación: 11,5 % Vol.

Presentación: Borgoñesa especial de 75 cl.

Comercialización: 10.000 litros anuales.

Distribución: 90% nacional 10% exportación.

FICHA DE CATA

De bonito color amarillo paja con ribetes acerados.

Aromas de buena intensidad, predominan las notas de su paso por madera conjuntando perfectamente con las afrutadas.

Vainillas, tostados, lácteos (mantequillas), tonos melosos y especiados (canela) en armonía con fruta blanca fresca (pera, manzana) y de hueso (albaricoque y níspero)

En boca es fresco, amplio y envolvente y bien estructurado. Destacan los toques glicerinados que le confieren untuosidad y su vía retronasal intensa donde vuelven a aparecer las sensaciones de vainillas y lácteos. Su final es largo y elegante, permaneciendo, sobre todo en el post-gusto, la sensación de la bodega y una justa acidez que le confiere frescura.

GASTRONOMÍA

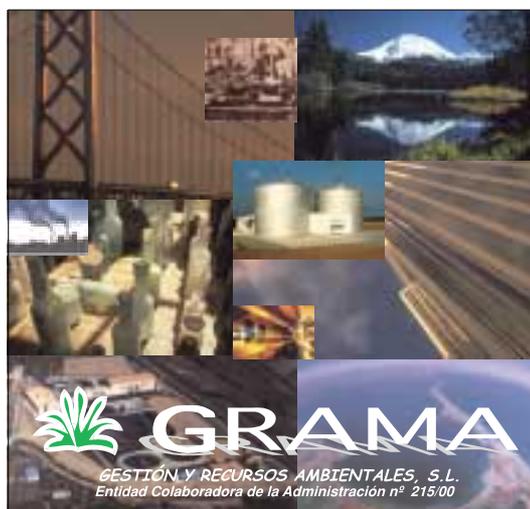
Ensaladas frescas. Pescados fritos, al horno o guisados. Mariscos. Arroces marineros. Guisos de verduras. Carnes blancas y aves.

Temperatura de servicio: Entre 7º - 9º.



Referencias legislativas

- **Resolución de 26 de mayo de 2005**, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se hace pública la convocatoria de ayudas para la realización de acciones complementarias, en el marco de algunos Programas Nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.
BOE 11/06/2005, (Nº 139)
- **Directiva 2005/38/CE de la Comisión, de 6 de junio de 2005** por la que se establecen los métodos de muestreo y de análisis para el control oficial del contenido de toxinas de *Fusarium* en los productos alimenticios
DOCE, 07/06/2005 (Nº 143)
- **Reglamento (CE) nº 856/2005 de la Comisión, de 6 de junio de 2005**, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 466/2001 en lo que se refiere a las toxinas de *Fusarium*
DOCE 07/06/2005, (Nº 143)
- **Directiva 2005/37/CE de la Comisión, de 3 de junio de 2005**, por la que se modifican las Directivas del Consejo 86/362/CEE y 90/642/CEE, en lo que atañe a los contenidos máximos de determinados residuos de plaguicidas sobre y en los cereales y en determinados productos de origen vegetal, incluidas las frutas y hortalizas
DOCE 04/06/2005, (L-141)
- **Decreto n.º 67/2005, de 27 de mayo de 2005**, que modifica el decreto n.º 49/2002, de 1 de febrero, sobre autorización y registro de entidades de inspección y de certificación de productos agroalimentarios.
BORM 03/06/2005, (Nº 126)
- **2005/402/CE. Decisión de la Comisión, de 23 de mayo de 2005**, sobre las medidas de emergencia relativas al chile y sus productos derivados, la cúrcuma y el aceite de palma
DOCE 28/05/2005 (L-135)
- **Decisión de la Comisión, de 18 de mayo de 2005**, que modifica la Decisión 1999/217/CE por lo que se refiere al repertorio de sustancias aromatizantes utilizadas en o sobre los productos alimenticios
DOCE 21/05/2005 (L-128)
- **Orden de 28 de abril de 2005**, de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se regula la aplicación del programa de control para la certificación de la producción integrada en la Región de Murcia.
BORM 16/05/2005 (Nº 110)
- **Directiva 2005/31/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2005**, por la que se modifica la Directiva 84/500/CEE del Consejo en lo relativo a la declaración de conformidad y a los criterios de realización de los análisis de objetos de cerámica destinados a entrar en contacto con productos alimenticios
DOCE 30/04/2005 (L-110)
- **Orden PRE/1041/2005**, de 19 de abril, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por el que se establece los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal.
BOE 22/04/2005 (Nº 96)
- **Directiva 2005/26/CE de la Comisión, de 21 de marzo de 2005**, por la que se establece una lista de sustancias o ingredientes alimentarios excluidos provisionalmente del anexo III bis de la Directiva 2000/13/CE
DOCE 22/03/2005 (L-75)
- **Reglamento (CE) nº 387/2005 de la Comisión, de 8 de marzo de 2005**, que modifica el Reglamento (CE) nº 831/97, por el que se establecen normas de comercialización aplicables a los aguacates
BOE 09/03/2005 (L-62)



"HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE"

SERVICIOS PROFESIONALES

GESTIÓN AMBIENTAL:

- Auditorías Ambientales.
- Certificados de E.C.A.
- Medición de ruido.
- Estudios de Impacto Ambiental.

GESTIÓN EMPRESARIAL:

- APPCC.
- ISO 9000
- ISO 14000 – EMAS
- BRC, IFS,

INFRAESTRUCTURAS:

- Proyectos y dirección de obra de instalaciones industriales.
- E.D.A.R.I.
- Gestión de subvenciones.

LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES:

- Licencias de apertura.
- Actas de puesta en marcha.
- Autorización de vertidos.

GRAMA
GESTIÓN Y RECURSOS AMBIENTALES, S.L.
Entidad Colaboradora de la Administración nº 215/00

DOMICILIO SOCIAL: C/CHILE, 15.-1º.- 30.600 ARCHENA (MURCIA) / e-mail: grama@grama.e.telefonica.net / Tfno: 968 233387- Fax: 968 673115

Empresas asociadas al Centro Tecnológico

- ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- AGARCAM, S.L.
- AGRICONSA
- AGROMARK 96, S.A.
- AGROSOL, S.A.
- AGRUCAPERS, S.A.
- AGRUMEXPORT, S.A.
- ALBALADEJO HERMANOS, S.A. (SALAZONES DIEGO)
- 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
- ANDALUZA DE TRATAMIENTOS INDUSTRIALES, S.L.
- ANTIPASTI, S.L. www.cesser.com/taparica
- ANTONIO MUÑOZ Y CIA, S.A.
- ANTONIO RÓDENAS 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.braddock.net
- C.R.D. E ESPARRAGOS DE HUERTOS-TAJAR
- CAMPILLO ALCOLEA HNOS., S.L.
- CARNICAS Y ELABORADOS EL MORENO, S.L.
- CASTILLO EXPORT, S.A.
- CENTRAMIRSA
- CHAMPIÑONES SORIANO, S.L.
- COAGUILAS
- COATO, SDAD.COOP.LTDA. www.coato.com
- COFRUSA - www.cofrusa.com
- COFRUTOS, S.A.
- CONFITURAS LINARES, S.L.
- CONGELADOS ELITE, S.L.
- CONGELADOS PEDANEIO, S.A. www.pedaneio.es
- 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.L.
- CONSERVAS HUERTAS, S.A. www.camerdata.es/huertas
- CONSERVAS LA GRANADINA, S.L.
- CONSERVAS LA ZARZUELA
- CONSERVAS MARTINETE
- CONSERVAS MARTINEZ GARCIA, S.L. - www.cmgsi.com
- CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- CONSERVAS MIRA www.serconet.com/conservas
- CONSERVAS MODESTO CARRODEAGUAS
- CONSERVAS MORATALLA, S.A. www.conservasmoratalla.com
- COOPERATIVA "CENTROSUR"
- COOPERATIVA "LA PLEGUERA"
- CREMOFRUIT, S. COOP
- DERIVADOS DE HOJALATA, S.A. www.dhsa.es
- DREAM FRUITS, S.A. www.dreamfruits.com
- EL CORAZON DE MURCIA, S.L.
- ELOPAK
- EL QUIJERO, S.L.
- ENVASUR, S.L.
- ESTERILIZACION DE ESPECIAS Y CONDIMENTOS, S.L.
- ESTRELLA DE LEVANTE, FABRICA DE CERVEZA, S.A.
- EUROCAVIAR, S.A. www.euro-caviar.com
- EXPOLORQUI, S.L.
- F.J. SÁNCHEZ SUCESORES, S.A.
- 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. www.franmosan.es
- FRIPOZO, S.A.
- FROZENFRUIT, S.L.
- FRUTAS ESTHER.
- FRUGARVA, S.A.
- FRUVECO, S.A.
- FRUYPER, S.A.
- GLOBAL ENDS, S.A.
- GLOBAL SALADS, LTD.
- GOLDEN FOODS, S.A. www.goldenfoods.es
- GOLOSINAS VIDAL, S.A.
- GOMEZ Y LORENTE, S.L.
- GONZALEZ GARCIA HNOS, S.L. www.sanful.com
- HALCON FOODS, S.A. www.halconfoods.com
- HELIFRUSA - www.helifrusa.com
- HERO ESPAÑA, S.A. - www.hero.es
- HRS ESPIRATUBE
- 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.
- HUERTA CAMPORICO, S.L.
- HUEVOS MARYPER, S.A.
- IBERCOCKTEL PRODUCTOS SUR, S.A.
- INCOVEGA, S.L.
- INDUSTRIAS AGRICOLAS DEL ALMANZORA, S.L. www.industriasagricolas.net
- 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 MANUEL ABELLAN LUCAS
- 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
- LANGMEAD ESPAÑA, S.L.
- LIGACAM, S.A. - www.ligacam.com
- MANDARINAS, S.A.
- MANUEL GARCIA CAMPOY, S.A. www.milafruit.com
- MANUEL LOPEZ FERNANDEZ 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
- MATEO HIDALGO, S.A.
- MAXIMINO MORENO, S.A.
- MENSAJERO ALIMENTACION, S.A. www.mensajeroalimentacion.com
- MIVISA ENVASES, S.A. www.mivisa.com
- MULEÑA FOODS, S.A.
- NANTA, S.A.
- PEDRO GUILLEN GOMARIZ, S.L. www.soldearchena.com
- PENUMBRA, S.L.
- POLGRI, S.A.
- POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- PRODUCTOS BIONATURALES CALASPARRA, S.A.
- PRODUCTOS JAUJA, S.A. www.productosjauja.com
- PRODUCTOS QUIMICOS J. ARQUES
- PRODUCTOS MEDITERRÁNEO BELCHI SALAS, S.L.
- PRODUCTOS SUR, S.L.
- 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 LAS PRIMICIAS
- SOCIEDAD AGROALIMENTARIA PEDROÑERAS, S.A.
- SOGESOL, S.A.
- SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- SUCESORES DE JUAN DIAZ RUIZ, S.L. - www.fruysol.es
- SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A. www.eti.co.uk/industry/food/san.lorenzo/san.lorenzo1.htm
- SUCESORES DE RAFAEL LOPEZ ORENES
- SURINVER, S.C.L. www.ediho.es/surinver
- TECNOLOGIAS E INNOVACIONES DEL PAN www.jomipsa.es/tecnopan
- TOMAS ALCAZAR, S.A.
- IBERIA, S.L.O. (Herberx)
- ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- VEGETALES CONGELADOS, S.A.
- VECOMAR ALIMENTACION, S.L.
- ZUKAN, S.L.

DEPÓSITO COMBINADO 60/40

60%

de la Inversión
DEPÓSITO
a 5 meses

4,30% T.A.E.

INTERÉS NOMINAL ANUAL: 4,25%

40%

de la Inversión
DEPÓSITO
a 36 meses
COBRO DE UN CUPÓN A
VENCIMIENTO DEL 12,00%
SI TODAS LAS ACCIONES QUE COMPONEN
LA CESTA (*) ESTÁN A VENCIMIENTO IGUAL
O POR ENCIMA DE SU VALOR INICIAL.

3,85% T.A.E.

EN CASO CONTRARIO UN CUPÓN DEL 2,00%

0,66% T.A.E.

EL DESTINO PARA SU INVERSIÓN

RECUPERACIÓN DEL 100% DEL CAPITAL A VENCIMIENTO

Los intereses del tramo 2, se benefician de una REDUCCIÓN FISCAL DEL 40% al generarse en un periodo superior a los 24 meses

FECHA DE INICIO: 03/06/05. IMPORTE MÍNIMO 3.000 EUROS (MÚLTIPLOS SUCESIVOS DE 1.000 EUROS)
SIN CANCELACIÓN ANTICIPADA. SIN RENOVACIÓN AL VENCIMIENTO
LIQUIDACIÓN DE INTERESES AL VENCIMIENTO

(*) La cesta de acciones está integrada por: Telefónica S.A., Repsol YPF S.A., Iberdrola S.A., Altadis S.A. e Inditex S.A.



XV Juegos Mediterráneos
Almería 2005



www.cajamar.es Banca Telefónica: 901 511 000

Equipamiento para INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN

Medidores de humedad:

XM 60 / 120

- ✓ Garantía: 3 años
- ✓ Capacidad: 124 g.
- ✓ Precisión: 0,001 g.
- ✓ 5 memorias de programa
- ✓ Temperatura: de 30°C a 120°C
- ✓ Tipo de radiador: infrarrojo

Medidores
de humedad
PRECISA



Estufas de secado:

Serie 7000

- ✓ Temperatura hasta 250 °C
- ✓ Disponibles varios volúmenes
- ✓ Equipo con regulador especial, con pasos de programas fijos memorizados
- ✓ Modelos con convección natural o circulación forzada de aire

Estufas de secado
serie 7000
Función Line



Mobiliario técnico de laboratorio:

Planet Laboratory

- ✓ Diseño de laboratorios de investigación, docentes, de plantas industriales, hospitales...
- ✓ Sistemas de ventilación centralizados
- ✓ Instalaciones de servicios: suministros de electricidad, agua, gases, voz y datos...
- ✓ Mobiliario: puestos de trabajo, armarios de seguridad, vitrinas de gases...
- ✓ Diseño y compartimentación modular de laboratorios

PLANET

Mobiliario a medida
de sus necesidades



Sistema de secado e incineración:

prepASH

- ✓ Proceso totalmente automatizado de 29 muestras y una muestra de referencia, en un solo ciclo
- ✓ Reducción en los tiempos de trabajo hasta un 50%
- ✓ Permite la realización de ensayos de manera controlada en un amplio rango de temperaturas 50°C - 1.000°C

Sistema automático de
secado e incineración



Otros equipos relacionados



Liofilizadores



Balanzas
precisión



Cabinas
flujo laminar



Hornos de mufla



Centrifugas

CONTROLTECNICA instrumentación científica S.L.

C/ Artesanos 7 (Prado del Espino)

28660 Boadilla del Monte (Madrid)

Tel. 91 728 08 10

Fax. 91 729 44 54

BARCELONA: 93 486 46 60

ANDALUCÍA: 679 21 02 33

VALENCIA: 679 20 85 37

MURCIA: 686 93 68 31

GALICIA: 616 42 70 94

www.controltecnica.com

SORVALL®
Heræus

CONTROLTECNICA
Instruments