

Probióticos: criterios de calidad y orientaciones para el consumo

Y. Sanz*, M.C. Collado*, J. Dalmau**

*Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (CSIC). Valencia.

**Unidad de Nutrición y Metabolopatías. Hospital Infantil «La Fe». Valencia

Resumen

En este trabajo se revisan los conceptos de probióticos y prebióticos, dentro del contexto de alimentos funcionales, así como los criterios recomendados para la evaluación de su calidad, en relación con las propiedades nutritivas y funcionales que se les atribuyen. Se sugieren recomendaciones globales para el consumo de derivados lácteos, que constituyen actualmente el principal vehículo de los probióticos, según sus propiedades nutritivas y funcionales generalmente aceptadas. Asimismo, se incluye información sobre la calidad de los productos probióticos existentes en el mercado, respecto a la identidad de las cepas declaradas y su viabilidad. No obstante, llegar a asociar un efecto beneficioso sobre la salud con una cepa concreta y desarrollar probióticos específicos para determinados grupos de población requerirá un conocimiento mucho más amplio sobre sus mecanismos de acción. Se destaca la necesidad de avanzar, paralelamente, en la incorporación de criterios de calidad más adecuados y normas de etiquetado para los productos probióticos comercializados.

Palabras clave: Probióticos, alimentos funcionales, criterios de calidad y consumo

Summary

The definition of probiotics and prebiotics, as well as the recommended evaluation criteria for their claimed health and nutritional properties in functional foods, are reviewed. General recommendations for daily consumption of dairy products, which constitute the major vehicle for probiotics, are made on the basis of their widely accepted nutritional and functional properties. Guidelines concerning the quality of the probiotic products existing in the market, in terms of viability and correct labeling, are also provided. Nevertheless, the association of a health-promoting capacity with a well-defined strain and the development of specific pro-

biotics for target populations will still require a better understanding of their mechanisms of action. Likewise, the implementation of more precise quality evaluation criteria and labeling rules for commercial products is necessary.

Key words: Probiotics, functional foods, quality criteria, consumption criteria

(*Acta Pediatr Esp* 2003; 61: 476-482)

Introducción

En los últimos veinte años, se han producido importantes avances en el campo de la nutrición debido, en parte, a su expansión hacia otras áreas científicas como la inmunología, y la ecología microbiana y genómica. Los esfuerzos coordinados en estas disciplinas han permitido profundizar en las bases que explican la estrecha relación entre la dieta y el estado de salud, de modo que, actualmente, se atribuye no sólo al valor nutritivo de aquélla, sino también a los efectos beneficiosos derivados de sus complejas interacciones con el huésped y la microbiota intestinal.

En este contexto, han surgido los llamados alimentos funcionales, considerados como aquellos que, además de aportar los nutrientes recomendados, ejercen efectos beneficiosos sobre una o más funciones del organismo, fomentando la salud y reduciendo el riesgo de enfermedad¹. Japón fue el primer país en introducir en el etiquetado de sus productos el término de «alimento funcional», a finales de la década de 1980, y en estos momentos sus productos representan el 50% del mercado². No obstante, éste es también un sector que ha hecho su aparición en Estados Unidos y Europa con una tasa de crecimiento anual en torno a un 15-20%. De hecho, en Europa el volumen de negocio de los alimentos funcionales fue de unos 2.000 millones de euros en 1999 y, entre éstos, el 72% estuvo centrado en el sector lácteo.

Los probióticos constituyen uno de los subgrupos más destacados dentro de los ali-

**Nutrición
infantil**

mentos funcionales. Son productos que contienen microorganismos definidos y viables en grado suficiente para modificar la microflora de un compartimento del huésped, ejerciendo así un efecto beneficioso sobre la salud de éste³. En la actualidad, todavía se desconocen muchos aspectos relativos a sus mecanismos de acción; sin embargo, se reconoce su funcionalidad en: a) la prevención y el tratamiento de trastornos gastrointestinales de diversa etiología; b) la reducción de la intolerancia a la lactosa; c) la modulación de la respuesta inmunitaria, y d) la reducción de los valores de colesterol^{4, 5}. Los principales probióticos son las bacterias integrantes de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, que son comensales del tracto gastrointestinal del humano y que han sido, tradicionalmente, utilizadas en diversas fermentaciones alimentarias. Hoy en día, los yogures y otras leches fermentadas constituyen los principales vehículos para el aporte de probióticos, ya que, además de las propiedades funcionales de las bacterias inoculadas, estos alimentos tienen gran aceptación en los distintos grupos de población y son fáciles de digerir.

Otra alternativa orientada a la mejora funcional de los alimentos mediante la modulación de la flora intestinal la constituyen los prebióticos. Son ingredientes alimentarios no digeribles que, selectivamente, favorecen el desarrollo de un determinado grupo de microorganismos, existente ya en el tracto gastrointestinal del individuo⁶. Entre éstos se pueden mencionar la lactulosa, que favorece el desarrollo de los lactobacilos, y la inulina y galacto y fructoligosacáridos, que favorecen el desarrollo de las bifidobacterias. En esta línea, se han desarrollado también simbióticos que consisten en las combinaciones de probióticos y prebióticos.

Como consecuencia de la creciente preocupación de la sociedad por una alimentación más saludable, se han introducido en el mercado una gran cantidad de alimentos y suplementos a los que se les atribuyen efectos *bio* o *bifidus*, que les confieren un gran atractivo comercial; no obstante, en éstos no siempre se especifica cuáles son realmente los compuestos bioactivos que contienen, ni se definen con claridad los efectos beneficiosos que pueden ejercer sobre la salud. Se trata de un campo muy dinámico desde el punto de vista científico y comercial y, por ello, resulta necesario actualizar y contrastar periódicamente la información científica, los avances en las regulaciones aplicables a estos productos y la información que finalmente está recibiendo el consumidor.

Crterios para la evaluacin de los probióticos en alimentos

El establecimiento de criterios de seleccin y controles de calidad para productos pro-

bióticos se considera una prioridad debido a la rápida incorporacin de estos productos al mercado y su distribucin en el ámbito internacional sin la existencia previa de una normativa comúnmente aceptada. En concreto, la FAO/WHO, en mayo de 2002, hizo pública una guía para la evaluacin sistemática de probióticos en alimentos; dicha guía incluye los siguientes aspectos:

Identificacin del género, la especie y la cepa probiótica

Los lactobacilos y las bifidobacterias incorporados a estos productos se consideran seguros según su clasificacin taxonómica. Por ello, es esencial que éstos sean correctamente identificados a nivel de género y especie, para garantizar que se trata de microorganismos presumiblemente inocuos y de grado alimentario (GRAS). Por otro lado, los efectos beneficiosos no se pueden atribuir de forma generalizada a un género o especie, sino que dependen de la cepa. Por eso, es necesario profundizar en su identificacin a nivel intraespecífico, mediante métodos de caracterizacin fenotípica y genotípica, a fin de asociar un determinado efecto con una cepa concreta, y poder realizar su seguimiento en estudios tecnológicos, clínicos y epidemiológicos. La nomenclatura aplicada debe regirse por criterios establecidos científicamente, y se recomienda depositar las cepas en una coleccin de cultivos reconocida internacionalmente.

Pruebas «in vitro» para la seleccin de probióticos de uso en humanos

Éstas incluyen: a) resistencia a la acidez gástrica y a las sales biliares, ya que son condiciones de estrés que constituyen una barrera limitante para su supervivencia en este ecosistema; b) adherencia al *mucus* y las células epiteliales, ya que se consideran propiedades que los probióticos deben poseer para ejercer efectos inmunomoduladores y excluir la adhesin de patógenos; c) habilidad para reducir la adhesin de la flora competitiva y actividad antimicrobiana que favorezca el desplazamiento de patógenos, y d) capacidad para hidrolizar las sales biliares.

Seguridad de los probióticos

Las cepas utilizadas pertenecen, en su mayoría, a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, que son comensales humanos que han sido aplicados históricamente de forma segura en la fermentacin de alimentos. Éstos son aspectos que garantizan *a priori* su inocuidad, aunque teóricamente su uso en alimentacin podría tener efectos colaterales, como implicacin en infecciones sistémicas, actividades metabólicas nocivas, estimulacin excesiva del sistema inmune y transferencia de genes. No obstante, los casos de asociacin entre infecciones sistémicas y el consumo de probióticos son

muy raros, y todos se han producido en pacientes inmunodeprimidos que estaban sometidos a tratamiento médico. En ningún caso, se han asociado a bifidobacterias. Por el contrario, algunas cepas del género *Enterococcus* podrían constituir un mayor riesgo, ya que son causa de infecciones nosocomiales y poseen alta resistencia a vancomicina.

Por ello, y pese a que las bacterias utilizadas se consideran seguras (GRAS), se recomienda que sean sometidas a las siguientes pruebas de caracterización: a) resistencia a antibióticos, verificando la ausencia de genes de resistencia transferibles⁷; b) actividades metabólicas perjudiciales (p. ej., producción de ácido D-láctico); c) estudios epidemiológicos sobre posibles efectos adversos en los consumidores; d) determinación de la producción de toxinas y capacidad hemolítica, si la cepa pertenece a una especie potencialmente productora, y e) ausencia de infectividad en animales inmunodeprimidos.

Estudios «in vivo» utilizando animales y humanos

Estos estudios están destinados a demostrar las propiedades atribuidas a los probióticos en relación con la mejoría de una condición clínica, síntoma, bienestar y calidad de vida, reducción del riesgo de enfermedad y rapidez en la recuperación de una enfermedad, entre otros.

Etiquetado

Esta comisión ha recomendado la incorporación en el etiquetado de los siguientes aspectos: a) género, especie y nombre de la cepa, para evitar confusiones sobre su funcionalidad; b) mínimo número de viables de la cepa probiótica al final de la vida útil; c) ingestión recomendada para que la dosis del probiótico sea efectiva en relación con la mejora de salud declarada; d) efectos beneficiosos que puede proporcionar a la salud; e) condiciones adecuadas de almacenamiento, y f) dirección de contacto con centros de información al consumidor.

Viabilidad e identidad de cepas declaradas en productos probióticos comerciales

Los productos probióticos comercializados actualmente se pueden dividir en tres tipos: a) los alimentos fermentados convencionales a los que se les adicionan probióticos y que se consumen, principalmente, con fines nutritivos (yogures, leche, quesos, etc.); b) las leches cultivadas y fermentadas, utilizadas, básicamente, como vehículos de bacterias probióticas (actimel, leche acidófila, etc.), y c) los suplementos dietéticos o pre-

paraciones farmacéuticas liofilizadas (ultralevadura, infloran, etc).

La propia definición de probiótico exige el mantenimiento de la viabilidad de los microorganismos que lo integran durante todo el periodo de vida útil del producto, ya que esto condicionará su efectividad; si bien ciertas propiedades inmunológicas también se han atribuido a bacterias no viables. Aunque todavía existe poca información sobre las dosis y la frecuencia de consumo necesaria para garantizar la efectividad de estos productos, en general, se considera necesario que diariamente entre 10^9 y 10^{10} organismos viables alcancen el intestino delgado. Por ello, se sugiere que estos productos mantengan unos valores de viables de 10^6 - 10^7 /mL o g^{8, 9}. De hecho, en Japón, la Asociación de Leches Fermentadas y Bebidas Lácteas, y en Suiza, el Organismo de Regulación Alimentaria, han establecido que los productos que contengan bifidobacterias deben presentar valores de 10^7 y 10^6 /mL, respectivamente¹⁰.

Asimismo, la correcta identificación de las especies utilizadas y su correlación con las declaradas es otro aspecto que se debe exigir en cualquier producto probiótico. Esto requiere la aplicación no sólo de métodos microbiológicos convencionales de identificación, sino también de técnicas moleculares, ya que no siempre es sencillo resolver la posición taxonómica de las cepas probióticas; también es necesario garantizar la existencia de técnicas eficaces que permitan el seguimiento de las introducidas en el mercado¹¹.

En los últimos años, se están realizando estudios sobre la viabilidad y la identidad de las cepas de productos probióticos comercializados, incluyendo productos lácteos y suplementos alimentarios. Estos análisis indican que, en productos lácteos, los valores de bacterias lácticas alcanzan valores altos entre 10^5 - 10^9 UFC/mL. Por el contrario, en los suplementos, éstos son, en algunos casos, reducidos entre 10^3 y 10^6 UFC/mL, limitando su potencial efectividad. En cuanto a las cepas declaradas, se observan incongruencias hasta en el 47% de los suplementos y en el 40% de los productos lácteos¹¹⁻¹³. Por ejemplo, en ciertas preparaciones de probióticos liofilizados se han detectado diferencias entre las especies de los géneros *Bifidobacterium* y *Bacillus* declaradas y las detectadas en el producto del mercado, así como la presencia de otras no declaradas¹¹. En yogures y otras leches fermentadas, comercializadas en España, también se han realizado recientemente análisis de viabilidad de las bacterias lácticas empleadas en su elaboración durante el almacenamiento a 4 °C¹⁴. Los principales microorganismos que participan en la fermentación de estos derivados lácteos pertenecen a los géneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*. En todos los casos, se ha puesto de manifiesto la presencia de valores de bacterias

Tabla 1

Derivados lácteos probióticos que se comercializan en España

Fabricante	Producto	Cepas probióticas
Danone	Bio	<i>Bifidus essensis</i>
	Bio fibra	<i>Bifidus essensis</i>
	Actimel	<i>Lactobacillus casei</i> inmunitas
Nestlé	LC1	<i>Lactobacillus</i> LC1
	LC1 GO	<i>Lactobacillus johnsonii</i>
	Bio Calcio	<i>Bifidus lactis</i>
	Sveltesse Bio Calcio plus	<i>Bifidus lactis</i>
	Nidina (leche de continuación)	<i>Bifidus lactis</i>
Hero	Native 2 (leche de continuación)	<i>Bifidus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>
	Hero Baby 2 y Junior 3 (leche de continuación)	<i>Bifidus</i> B _B y B _L
Kaiku	Bio Kaiku	<i>Bifidus</i> activo
	ACTIF	<i>Lactobacillus</i> LGG
Clesa	BioClesa	<i>Bifidus</i> activo
Asturiana	Bio yogur	Bifidobacterias
	Natur activa	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
El caserío	Mamma Luise Bio (queso fresco)	<i>Lactobacillus reuteri</i>
Forlasa	Bio el Ventero	<i>Bifidus</i> activo
GarcíaVaquero	Bio queso natural	<i>Bifidus lactis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>
Postres Montero	Bio enriquecido	<i>Bifidus</i> activo
Triballat (noyal)	Varai (queso fresco)	<i>Bifidus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>
Santiveri	Probidus	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus gaserii</i> , <i>Bifidus longum</i>
	Yokant	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidus bifidus</i>
	Bacil	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidus bifidus</i>

lácticas suficientemente elevados (10^7 - 10^8 UFC/g) para garantizar su funcionalidad. Concretamente, en productos que contienen bifidobacterias y los iniciadores típicos de yogures (*L. delbrueckii* y *S. thermophilus*) se observa que la flora está integrada entre el 6 y el 10% por bifidobacterias (10^6 - 10^7 UFC/g), entre el 70 y el 90% por *Streptococcus* (10^7 - 10^8 UFC/g) y entre el 5 y el 10% por *Lactobacillus* (10^6 - 10^7 UFC/g). En yogures con fermentos convencionales, los estreptococos constituyen entre el 80 y el 90% (10^8 UFC/g), y los lactobacilos entre el 10 y el 20% (10^7 UFC/g). El recuento total disminuye gradualmente durante el periodo de almacenamiento, y en la fecha de caducidad las reducciones están en torno al 8 y el 15%, siendo más acusadas en productos en los que el pH es más bajo. Además, las pérdidas de viabilidad son mayores en bifidobacterias que en lactobacilos y estreptococos. Los valores finales permanecen por encima de 10^6 UFC/g o mL, aunque hay variaciones dependiendo del producto, de su tecnología y de las cepas empleadas. No obstante, es importante establecer correctamente los tiempos de vida útil, respetar las fechas de caducidad y mantener las temperaturas de refrigeración para su correcta conservación.

A raíz de estos estudios, se puede concluir que todavía hay un número de suplementos y, en menor grado, de derivados lácteos que están incorrectamente etiquetados en relación con la identidad de las cepas que los componen. En cuanto a los suplementos liofilizados, el número de viables no

suele alcanzar los valores deseables. Ésta es todavía una situación generalizada, tanto en Europa como en Estados Unidos, donde, además, la información de que dispone el consumidor en la mayoría de los casos es muy poco específica, y muchas veces no se detallan aspectos importantes como las especies y las cepas que contienen, su concentración, la ingestión recomendada, las condiciones óptimas de almacenamiento y los efectos que, potencialmente, pueden ejercer sobre la salud.

Orientaciones para su consumo

En la actualidad, hay una gran diversidad de productos probióticos en el mercado, aunque los de mayor aceptación son los derivados lácteos, especialmente el yogur y las leches fermentadas, ya que son vehículos óptimos para aportar un elevado número de bacterias viables y de nutrientes altamente biodisponibles (tabla 1). El término genérico de leche fermentada incluye una gran variedad de productos obtenidos por coagulación y disminución del pH de la leche por fermentación láctica, mediante la acción de cultivos de microorganismos específicos. Dentro de éstas, la normativa actual diferencia dos tipos: a) el yogur, considerado como aquel cuya fermentación se lleva a cabo mediante la incorporación de los cultivos iniciadores tradicionales, *Lactobacillus del-*

brueckii subsp. (*L. bulgaricus*) y *Streptococcus thermophilus*, y b) las leches fermentadas, que incluyen al resto de productos en cuya elaboración intervienen otros cultivos iniciadores (*Bifidobacterium* spp., *L. acidophilus*, *L. casei*, etc.). No obstante, el término genérico «yogur» incluye actualmente el yogur tradicional y los pasteurizados después de la fermentación; en su etiquetado se debe diferenciar entre ambos (RD 179/2003; BOE n.º 042-2003). Los yogures pasteurizados poseen una composición química prácticamente idéntica a la del yogur tradicional; sin embargo, pese a que la destrucción de la flora láctica prolonga su vida útil, también anula los efectos beneficiosos atribuidos a las bacterias viables. Estos aspectos pueden tener cierta relevancia en cuanto a las recomendaciones relativas a sus efectos como probióticos, de acuerdo con la definición actual de éstos.

Entre los nutrientes que aportan los productos lácteos, se puede destacar su alto contenido en proteínas de alta calidad biológica, vitaminas (A, D, riboflavina, cianocobalamina, tiamina, piridoxina y ácido fólico) y minerales (calcio, magnesio y cinc). La actividad metabólica de las bacterias lácticas iniciadoras de la fermentación, que actúan durante el proceso tecnológico de elaboración, mejoran la calidad nutritiva, ya que llevan a cabo una predigestión de los componentes mayoritarios de la leche: la lactosa y las caseínas. Mediante el metabolismo de la lactosa se genera ácido láctico que da lugar a una reducción del pH. Esto, a su vez, favorece la coagulación de las proteínas y determina la textura del producto, inhibe el desarrollo de microorganismos patógenos y facilita la digestión de la lactosa. Además, la actividad proteolítica de las bacterias lácticas da lugar a la degradación de las proteínas de la leche (caseína) y a la generación de péptidos y aminoácidos libres, mejorando su asimilación por el organismo. También se ha descrito la posible generación de péptidos con actividad biológica; entre éstos, los de aplicaciones más prometedoras son los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, por sus propiedades para reducir la hipertensión, y los inmunostimulantes¹⁵.

En condiciones fisiológicas, se aconseja que la población general tome entre dos y tres raciones de lácteos al día, y la población con mayor desgaste (deportistas, adolescentes, mujeres gestantes y en periodo de lactancia y ancianos) entre tres y cuatro, debido al aporte de nutrientes que proporcionan y a sus efectos sobre el mantenimiento del equilibrio intestinal¹⁶. Por ración de lácteos se considera de 200 a 250 mL de leche, un yogur, una leche fermentada de 125 mL o un queso fresco de 60 g. Teniendo en cuenta que los microorganismos probióticos pueden tener una semivida en el interior del organismo de unas 24 horas y los valores

de viables que contienen estos productos, se puede recomendar también una ingestión mínima diaria de un yogur o probiótico. El consumo de estos productos está especialmente indicado en lactantes, niños y personas de edad avanzada, ya que la intolerancia a la lactosa no es infrecuente y, además, satisface las demandas de vitaminas (niacina, vitaminas B₂ y B₁₂, ácido fólico), proteínas y calcio. En general, todo yogur o leche fermentada que contenga los cultivos iniciadores tradicionales, *L. bulgaricus* y *S. thermophilus*, facilita la digestión de la lactosa en individuos intolerantes, ya que poseen actividad betagalactosidasa, que actúa durante la fermentación y en el intestino.

En ciertos estados patológicos también se aconseja su consumo, concretamente, en: a) afecciones digestivas y diarreas, tanto por su fácil digestibilidad como por su efecto sobre el restablecimiento de la flora intestinal; b) disbacteriosis intestinal debida a tratamientos con antibióticos, ya que provocan reducciones en la flora láctica intestinal colónica que puede ser restablecida mediante el consumo de probióticos, y c) personas polimedicadas y en estados de inapetencia y convalecencia, ya que las leches fermentadas y, especialmente, el yogur es un alimento de mayor aceptación y que puede aumentar las defensas. En general, se considera que tienen acción profiláctica y terapéutica, permitiendo a estos grupos de población mejorar su estado de salud y su dinámica nutritiva^{4, 5, 17, 18}.

Sin embargo, todavía no es frecuente todavía encontrar información sobre las aplicaciones de los probióticos en casos más específicos, pese a que numerosos estudios científicos hacen referencia a la efectividad de ciertas cepas en condiciones patológicas muy concretas (tabla 2). El hecho de que las cepas que integran los productos comercializados no estén correctamente identificadas constituye ya la primera limitación, incluso para los profesionales que tienen acceso a esta información especializada. Como se puede observar en la tabla 1, en la que se muestra un número importante de productos probióticos comercializados en España, en muchos de ellos no se da el nombre científico de la especie ni se indica qué cepa o cepas contiene. Tampoco se ofrece aún información sobre sus propiedades concretas. No obstante, en la guía de los criterios de evaluación de los probióticos establecida por la comunidad científica, se aconseja que se den datos realmente informativos, como, por ejemplo, indicar que un producto determinado «reduce la incidencia y gravedad de diarreas por *Rotavirus* en niños», en lugar de indicar en la etiqueta que «mejora la salud intestinal». Este aspecto, junto con las dosis recomendadas y las condiciones de conservación, serían posiblemente los de mayor utilidad para el consumidor.

De hecho, la explotación de probióticos, prebióticos y simbióticos a largo plazo como

Tabla 2

Probióticos con efectos beneficiosos sobre la salud demostrados mediante ensayos clínicos en humanos

Género	Especie	Cepa	Efecto
<i>Bifidobacterium</i>	<i>breve</i>		Reducción de los síntomas del colón irritable
	<i>longum</i>	BB536	Reducción de los síntomas del colón irritable
	<i>lactis</i>	Bb12	Tratamiento de la alergia
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>	La5	Reducción de la diarrea por <i>Rotavirus</i> y de la incidencia de la diarrea del viajero
		Shirota	Reducción de la diarrea asociada con antibióticos
	<i>casei</i>		Reducción de la diarrea por <i>Rotavirus</i>
	<i>johnsonii</i>	La1	Inmunomodulación
	<i>plantarum</i>	299v	Reducción de la colonización por <i>Helicobacter pylori</i>
	<i>reuteri</i>	SD2112	Reducción de los síntomas del colón irritable
	<i>rhamnosus</i>	GG	Reducción del colesterol LDL
	<i>salivarius</i>	UCC118	Reducción de la diarrea por <i>Rotavirus</i>

Adaptado de Ouwehand y cols., 2002.

agentes promotores de la salud dependerá del desarrollo de un mayor número de estudios que prueben su eficacia clínica y permitan alcanzar el grado de especificidad propuesto entre cada cepa probiótica y el beneficio concreto que proporciona, así como de la transmisión de información fiable al consumidor y de la medida en la que la calidad del producto final cubra sus expectativas².

Conclusiones

Aunque todavía no existe una normativa sobre los requisitos que deben cumplir los probióticos que se incorporan a los alimentos, la FAO/WHO ha hecho unas recomendaciones acerca de los criterios de evaluación de éstos, incluyendo su identificación intraspecifica, pruebas *in vitro* e *in vivo* para constatar sus propiedades y efectividad, y guías sobre el etiquetado. Entre los productos probióticos, los derivados lácteos y especialmente las leches fermentadas son los más aceptados por constituir un buen vehículo para el aporte de bacterias viables y de nutrientes altamente biodisponibles. Por ello, se aconseja un consumo diario de derivados lácteos de entre dos a cuatro raciones, en función de la edad y el estado fisiológico, y entre éstos de al menos un producto probiótico. Análisis realizados en productos probióticos comercializados demuestran, no obstante, que en la actualidad alguno de ellos, especialmente los suplementos alimentarios, no ofrecen las garantías deseables en cuanto a la identidad de las cepas declaradas y su viabilidad. A pesar de las numerosas investigaciones realizadas hasta el momento, la información sobre los mecanismos de ac-

ción y la especificidad de cada cepa para prevenir y/o tratar determinados procesos patológicos, las dosis y los posibles efectos de componentes celulares de bacterias no viables es todavía muy limitada. El avance en este sentido permitirá la selección de probióticos destinados a cubrir las necesidades de grupos de población específicos, así como la introducción paralela de normativas y controles eficaces que garanticen la seguridad, la funcionalidad y el correcto etiquetado de estos productos.

Bibliografía

1. European Commission in Concerted Action on Functional Foods Science in Europe. International Life Sciences Institute. Consensus Document. *Br J Med* 1999; 81: S1-S2.
2. Stanton C, Gardiner G, Meehan H, Collins K, Fitzgerald G, Lynch PB, Ross RP. Market potential for probiotics. 2001. *Am J Clin Nutr* 73: S476-S483.
3. Schrezenenmeir J, De Vrese M. Probiotics, prebiotics, and symbiotics-approaching a definition. *Am J Clin Nutr* 73: S361-S364.
4. De Roos NM, Katan MB. Effects of probiotic bacteria on diarrhea, lipid metabolism, and carcinogenesis: A review of papers published between 1988 and 1998. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 405-411.
5. Vanderhoof JA. Probiotics and intestinal inflammatory disorders in infant and children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30: S34-S38.
6. Aggett PJ, Agostini C, Axelsson I y cols. Nondigestible carbohydrates in the diets of infants and young children: A commentary by ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36: 329-337.
7. Danielsen M, Wind A. Susceptibility of *Lactobacillus* spp. to antimicrobial agents. *Int J Food Microbiol* 2003; 82: 1-11.
8. Ouwehand AC, Salminen S, Isolauri E. Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek* 2002; 82: 279-289.

9. Sanders ME, Huis in't Veld. Bringing a probiotic-containing functional food to the market: microbiological, product, regulatory and labeling issues. *Antonie van Leeuwenhoek* 1999; 76: 293-315.
10. Shin H-S, Lee J-H, Pestka JJ, Ustunol Z. Viability of bifidobacteria in commercial dairy products during refrigerated storage. *J Food Protec* 2000; 63: 327-331.
11. Fasoli S, Marzotto M, Rizzotti L, Rossi F, Dellagio F, Torriani S. Bacterial composition of commercial probiotic products as evaluated by PCR-DGGE analysis. *Int J Food Microbiol* 2003; 82: 59-70.
12. Temmerman R, Pot B, Huys G, Swings J. Identification and antibiotic susceptibility of bacterial isolates from probiotic products. *Int J Food Microbiol* 2003a; 81: 1-10.
13. Temmerman R, Scheirlinck I, Huys G, Swings J. Culture-independent analysis of probiotic products by denaturing gradient gel electrophoresis. *Appl Environ Microbiol* 2003b; 69: 220-226.
14. Moreno Y, Hernández M, Collado MC, Hernández E. Aplicación de fluorocromos para el estudio de la viabilidad de las bacterias ácido lácticas (BAL) presentes en productos lácteos. *Ars Pharmaceutica* 2000; 41: 287-292.
15. Meisel H, Bockelman W. Bioactive peptides encrypted in milk proteins: proteolytic activation and thropho-functional properties. *Antonie van Leeuwenhoek* 1999; 76: 207-215.
16. Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos. En: Requejo AM, Ortega MA, eds. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*, 2000; 15-26.
17. Mataix J. Leches fermentadas y salud. Leches fermentadas y salud. En: *El hombre y las bacterias saludables. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados*, ed. 1998; 13-27.
18. Ferrer B, Dalmau J. Alimentos funcionales: probióticos. *Acta Pediatr Esp* 2001; 59: 150- 155.

Y. Sanz
 Instituto de Agroquímica y Tecnología
 de los Alimentos (CSIC)
 Apartado de Correos 73
 46100 Burjassot (Valencia)