

En la industria alimentaria la innovación tecnológica favorece el desarrollo de productos de mayor calidad nutricional y organoléptica, e incluso permite extender su tiempo de vida útil. Para ser económicamente viables estos productos deben responder a las demandas de los consumidores, por lo que el desarrollo tecnológico se utiliza como medio para la satisfacción de las necesidades nutricionales de los diversos sectores de la sociedad. Al respecto en los últimos años aumentó la tendencia hacia una alimentación saludable y con ello el consumo de alimentos que no sólo satisfacen los requerimientos nutricionales diarios, si no que además presentan determinados beneficios para la salud o previenen el riesgo de padecer enfermedades. Los alimentos que poseen dichas características son conocidos en general como alimentos funcionales, aunque este término en la mayoría de los países, incluido Argentina, aún no tiene una definición legal. Dicho término tiene sus orígenes en Japón, durante la década del ochenta, donde se utilizó como expresión de marketing para denominar a aquellos alimentos fortificados con componentes especiales, que ofrecían ventajas fisiológicas. Años después en 1991 el Ministerio de Salud de ese país desarrolló una serie de normas para una categoría de alimentos relacionados con la salud, a los cuales denominó FOSHU (Food for Specified Health Uses). Las normas se dirigían a una serie de Health Claims (alegaciones saludables) que podían utilizarse para este conjunto. La atención e inquietud por los alimentos funcionales en Japón se expandió rápidamente hacia Europa y Estados Unidos. En estos lugares se tuvo en cuenta que los alimentos funcionales no sólo podrían disminuir los costos de salud pública, sino que también eran una excelente oportunidad para el crecimiento y desarrollo de la industria alimentaria.

Para comprender cuáles son las características presentes en aquellos alimentos que llevaron a la popularidad el término de “alimento funcional”, se puede mencionar la definición surgida durante la década del noventa del proyecto Functional Food Science in Europe (FuFoSE o Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa) elaborado por ILSI Europa (International Life Science Institute): *“Un alimento puede considerarse funcional si se demuestra satisfactoriamente que ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones selectivas del organismo, además de sus efectos nutritivos intrínsecos, de modo tal que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad o ambas cosas.”* Asimismo estableció que deben seguir siendo alimentos y que sus efectos deben mostrarse en las cantidades normalmente consumidas en la dieta.

Como se mencionó en nuestro país aún no se incorporó al Código Alimentario Argentino (CAA) la definición del término “alimento funcional”, pero sí se cuenta con la denominación de alimentos adicionados con probióticos o prebióticos y por lo tanto se aceptó su uso como ingredientes alimenticios. Esto último indica que pueden utilizarse sin inconvenientes en el diseño, elaboración y comercialización de nuevos productos. Tales definiciones se hallan en los artículos 1389 y 1390 del capítulo XVII Alimentos de Régimen o Dietéticos del CAA.

En Argentina actualmente se presentan en el mercado una amplia variedad de alimentos prebióticos y probióticos los cuales se comercializan bajo distintas marcas comerciales, principalmente lácteos, panificados, alimentos infantiles y bebidas. A pesar de ello es necesario continuar investigando e innovando en el sector, ya que existen muchos compuestos que potencialmente podrían usarse en el desarrollo de nuevos productos, los cuales ampliarían la oferta de este tipo de alimentos en el mercado nacional.

## APLICACIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Las definiciones que dan el marco legal en nuestro país para la elaboración y comercialización de alimentos prebióticos y probióticos enuncian lo siguiente:

*“Con la denominación de Prebiótico, se entiende el ingrediente alimentario o parte de él (no digerible) que posee un efecto benéfico para el organismo receptor, estimulando el crecimiento selectivo y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon y que confiere beneficios para su salud...” (Artículo 1389 CAA).*

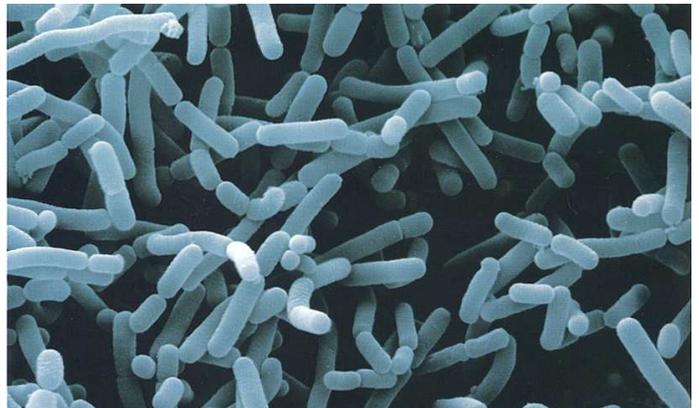
*“Con la denominación de Probióticos, se entiende los microorganismos vivos que, administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del consumidor...” (Artículo 1390 CAA).*

Si bien la incorporación de tales definiciones al CAA es relativamente reciente, desde mucho tiempo antes se comercializan una amplia gama de alimentos a los que se adjudican propiedades beneficiosas para la salud. Esto fue consecuencia de la gran cantidad de investigaciones sobre el tema que se llevaron a cabo a partir de finales del siglo XX con resultados favorables, que lograron demostrar y validar científicamente los efectos benéficos para la salud de las cepas probióticas y compuestos prebióticos estudiados. Estos estudios y ensayos de laboratorio derivaron finalmente en la formulación y elaboración de nuevos productos alimenticios adicionados con aquellos compuestos que habían sido materia de investigación.

En la actualidad dado el incremento significativo de la demanda de productos saludables por un amplio sector de la sociedad, el mercado de alimentos probióticos y prebióticos se encuentra en continua expansión.

Un ejemplo de tal crecimiento lo da el sector de derivados lácteos adicionados con probióticos, como estos productos son los más adecuados para utilizar cómo matriz de microorganismos probióticos, la oferta de leches fermentadas, yogures, quesos, etc. con efectos beneficiosos para la salud aumenta día a día. Cabe mencionar que en investigaciones recientes se encontró que los quesos presentan numerosas ventajas para ser utilizados como vehículos de probióticos sobre los demás productos lácteos, ya que poseen pH y capacidad buffer mayor, consistencia más sólida (menor oxígeno ocluido) y mayor contenido de grasa. Todas estas características otorgan mayor protección a los probióticos durante el tiempo de almacenamiento de producto terminado y durante su paso por el tracto gastrointestinal, lo cual asegura mayor efectividad del producto respecto a sus efectos benéficos para la salud.

Cabe aclarar que los efectos benéficos que puede otorgar un alimento probiótico son específicos de cada cepa bacteriana, por lo tanto es fundamental la selección y/o aislamiento de la cepa al momento de desarrollar o elaborar un alimento de este tipo.



<http://www.pediatraldia.cl/lactobacillus%20Jonson%20La%20>

## Productos lácteos adicionados con cepas probióticas comercializados actualmente en Argentina:

LÁCTEOS		
Productos	Género bacteriano (no se especifica cepa)	Conclusiones científicas
<b>Leches fermentadas</b>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de enfermedades infecciosas comunes, especialmente las gastrointestinales, en los niños de 3 a 6 años que asisten a guarderías.<sup>(1)</sup></li> <li>- Modulación de la flora intestinal.<sup>(3)</sup></li> <li>- Prevención y tratamiento de constipación y diarrea.<sup>(4),(5)</sup></li> <li>- Favorece la digestión de la lactosa<sup>(4)</sup> y disminuye los síntomas de intolerancia a la lactosa.<sup>(7)</sup></li> <li>- Prevención de enfermedades respiratorias.<sup>(6)</sup></li> <li>- Estimulación del sistema inmune.<sup>(8), (9), (10)</sup></li> </ul>
<b>Yogures</b>	<i>Lactobacillus Casei</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Bifidobacterium Animalis</i> DN 173010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda al equilibrio de la flora intestinal, reduciendo el tiempo de tránsito intestinal.<sup>(11), (12)</sup></li> <li>- Favorece la absorción de nutrientes.<sup>(13)</sup></li> <li>- Modulación de la flora intestinal.<sup>(13)</sup></li> </ul>
<b>Quesos</b>	<i>Bifidobacterium sp.</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización del tránsito intestinal.<sup>(14)</sup></li> <li>- Protección contra gérmenes patógenos.<sup>(15)</sup></li> <li>- Estimulación del sistema inmunológico.<sup>(15)</sup></li> <li>- Disminución de la intolerancia a la lactosa.<sup>(14)</sup></li> </ul>

- (1) Merenstein D, Murphy M, Fokar A, Hernández RK, Park H, Nsouli H, Sanders ME, Davis BA, Niborski V, Tondú F and Shara NM. Use of a fermented dairy probiotic drink containing *Lactobacillus casei* (DN-114 001) to decrease the rate of illness in kids: the DRINK study. A patient-oriented, double-blind, cluster-randomized, placebo-controlled, clinical trial. *Eur J Clin Nutr* 2010;1-9 (online publication: 19 May 2010).
- (2) Guillemard E, Tondú F, Lacoín F, and Schrezenmeir J. Consumption of a fermented dairy product containing the probiotic *Lactobacillus casei* DN-114 001 reduces the duration of respiratory infections in the elderly in a randomised controlled trial. *Br J Nutr*. 2010;103:58-68.
- (3) Macfarlane G, Cummings J. Probiotics and prebiotics: can regulating the activities of intestinal bacteria benefit health? *BMJ* 1999 Apr 10;318(7189):999-1003.
- (4) Marteau P, Pochart P, Bouhnik Y, Rambaud JC. The fate and effects of transiting nonpathogenic microorganisms in the human intestine. *World Rev Nutr Diet* 1993; 74: 1-21.
- (5) Tanaka R. *Lactobacillus*, *bifidobacterium* and intestinal infections diarrhea. Japan: Special Anniversary Edition of Healthist, Gra-met 1997:121-28.
- (6) Río ME, Zago LB, García H, Winter L. El estado nutricional modifica la efectividad de un suplemento dietario de bacterias lácticas sobre la aparición de patologías de vías respiratorias en niños. *Arch Latinoamer Nutr* 2002; 52:29-35.
- (7) Gaon D, Doweck Y, Zavaglia A, Holgado A, Oliver G. Lactose digestion by milk fermented with human strains of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*. *Medicina* 1995; 55:237-242.
- (8) Vitiñi E, Alvarez S, Medina M, Medici M, de Buduguer MV, Perdígón G. Gut mucosal immunostimulation by lactic acid bacteria. *Biocell* 2000;24(3):223-232.
- (9) Maldonado Galdeano C, Perdígón G. Role of viability of probiotics strains in their persistence in the gut and in mucosal immune stimulation. *J Appl Microbiol* 2004;97:673-681.
- (10) Perdígón G, Fuller R, Raya R. Lactic acid bacteria and their effect on the immune system. *Curr Issues Intest Microbiol*. 2001;2(1):27-42. CERELA, Tucumán, Argentina
- (11) Cats A, Kuipers E, Bosschaert M, Post R, Vanderbroucke-Grauls C, Kusters J. Effect of frequent consumption of a *Lactobacillus casei*-containing milk drink in *Helicobacter pylori*-colonized subjects. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003; 17: 429
- (12) Antonie JM, Meance S, Cayuela C, Turchet P, Raimondi A, Lucas C. Effect of a specific probiotic (*Bifidobacterium sp.* DN 173010) on gut transit time in elderly. *Faseb J*. 2000; vol 14, (4): 160.11
- (13) Guerin-Danan C, Chabanet C, Pedone C, Popot F, Vaissade P, Bouley C, Szylit O, Andrieux C. Milk fermented with yogurt and *Lactobacillus casei* compared with yogurt and gelled milk: influence on intestinal microflora in healthy infants. *Am J Clin Nutr* 1998; 67:111-117.
- (14) Medici M, Vinderola CG, Perdígón G. Gut mucosal immunostimulation by probiotic fresh cheese. *Int Dairy J*. 2004; 14: 611- 618.
- (15) Vinderola C, Perdígón G, Reinheimer J, Medici M, Prosello W, Ghiberto D. Bioqueso Ilolay Vita: un nuevo queso probiótico con alta respuesta sobre el sistema inmune. *Industria Láctea Española* 2003; 34-48.

Por otro lado los productos prebióticos se presentan en mayor medida en el sector de panificados, principalmente panes y galletitas, aunque también se destacan los lácteos. Los compuestos utilizados como prebióticos son principalmente tipos particulares de fibra alimentaria, ya que se trata de moléculas de gran tamaño que al no poder ser digeridas por las enzimas del tracto gastrointestinal alto, son degradadas en el intestino grueso por la microflora bacteriana, principalmente por las *Bifidobacterias* y *Lactobacilos*. Como resultado se genera una biomasa bacteriana saludable y un pH óptimo.

Entre los distintos hidratos de carbono no digeribles que son adicionados como fibra alimentaria, los fructanos (oligo o polisacáridos de origen vegetal que presentan uniones fructosil – fructosa) son los más estudiados y reconocidos como prebióticos, dentro de este grupo se utilizan principalmente los siguientes:

Compuesto prebiótico	Características	Productos
<b>Fructooligosacáridos (FOS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Se encuentran naturalmente en ajo, cebolla, achicoria y espárragos.</li> <li>◆ Favorecen el crecimiento de las bífido bacterias (flora benéfica) e inhiben el de las bacterias patógenas como la <i>Escherichia coli</i>, la <i>Shigella</i> o la <i>Salmonella</i>.</li> <li>◆ Contribuyen a reducir trastornos digestivos como el exceso de gases, al equilibrar la flora intestinal y limitar el crecimiento de bacterias que los generan.</li> <li>◆ Mejoran el tránsito intestinal.</li> </ul>	<p>Leche</p> <p>Leche en polvo</p> <p>Jugos</p> <p>Quesos</p> <p>Pan integral</p> <p>Galletitas</p> <p>Barras de cereal</p>
<b>Inulina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Se encuentra naturalmente en achicoria, puerro, ajo, banana, cebada, trigo, miel, cebolla, espárrago y alcaucil.</li> <li>◆ Mezcla de polisacáridos de cadena larga, formados por uniones b-(2-1) fructosil-fructosa .</li> <li>◆ Otorga cuerpo y palatabilidad por lo cual es buen reemplazo de grasas y agentes de volumen (retiene agua).</li> <li>◆ Puede ser sintetizada a partir de la raíz de la achicoria y desde la sacarosa a través de la acción de la b-fructo-furanosidasa.</li> </ul>	<p>Leche descremada</p> <p>Jugo sin lactosa</p>
<b>Oligofruktosa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Se encuentra naturalmente en cereales, cebolla, ajo, banana y choclo.</li> <li>◆ Está compuesta por cadenas lineales de glucosil – fructosil.</li> <li>◆ Es más soluble que la inulina, y moderadamente dulce (30 a 60 % del dulzor del azúcar).</li> <li>◆ Puede utilizarse industrialmente en yogures con fruta, leches fermentadas, quesos frescos, helados y bebidas lácteas, con posicionamiento en alimentos reducidos en calorías.</li> <li>◆ Mejora la textura y palatabilidad del producto final, reduce la actividad de agua y modifica los puntos de ebullición y congelamiento.</li> </ul>	<p>Leche en polvo</p> <p>Queso</p> <p>Yogur</p>

El mercado nacional de alimentos prebióticos al igual que los probióticos, se caracteriza por presentar una amplia variedad de productos, entre los que se destacan las leches, yogures y quesos adicionados con fibras, y los panes integrales con alto contenido de fibras. Estos últimos generalmente poseen un contenido de Fibra Alimentaria Total mayor a los 3,0 g por porción.

## DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS

El desarrollo de productos alimenticios adicionados con probióticos o prebióticos presenta costos elevados de inversión y requiere de complejos conocimientos. Por esto la mayor parte de los productos ofrecidos en el mercado actual son elaborados por grandes empresas, las cuales tienen una posición de liderazgo en el mercado y se destacan por tener el aval científico de todos sus productos, por realizar trabajos clínicos con consumidores y por poseer un staff de médicos y nutricionistas diferenciado del equipo de I+D.

A pesar de la posición dominante de estas empresas, el desarrollo de alimentos prebióticos y probióticos por parte de empresas medianas o pequeñas es viable si se trabaja en conjunto con organismos de investigación públicos (Universidades Nacionales, CONICET, CIDCA, etc.) que puedan realizar los trabajos necesarios para dar el aval científico al producto en desarrollo. La acción conjunta de la empresa y dichos organismos de investigación es fundamental para lograr resultados exitosos. El tiempo estimado que es necesario para completar el desarrollo de un producto de este tipo es de dos años, durante el cual cada una de las partes lleva adelante diferentes actividades.

A continuación se presenta un ejemplo de las acciones que deberían realizar la empresa y el organismo de investigación para completar cada una de las etapas de desarrollo de un producto lácteo fermentado adicionado con probióticos:

Etapa del desarrollo de producto	Actividades	
	Empresa	Organismo de investigación
1. Selección y / o aislamiento de una o varias cepas bacteriana probióticas y del fermento iniciador.	Proveer de los cultivos bacterianos y de fermentos iniciadores.	Ensayos de compatibilidad entre cepas probióticas y fermentos iniciadores.  Identificación de la cepa de probióticos (género/especie/subespecie) por técnicas moleculares aprobadas por la legislación vigente.
2. Producción y secado de biomasa activa	-----	Formulación del medio de cultivo adecuado que garantice la estabilidad de la cepa probiotica.
3. Desarrollo de alimento probiótico (matriz alimentaria adicionada con cepas probióticas seleccionadas)	Proveer de todos los ingredientes que componen la matriz alimentaria.  Proveer de la receta.	Ensayos de evaluación del impacto de los ingredientes sobre los microorganismo probióticos.

4. Validación de las propiedades benéficas del alimento.	-----	Ensayos “in vitro” e “in vivo” que demuestren el (los) efecto(s) adjudicado(s) al alimento probiótico.  Pruebas complementarias para garantizar la seguridad de la cepa o del alimento adicionado con esa cepa.
5. Escalamiento del cultivo probiótico.	Proveer de los cultivos bacterianos.	Aplicación de procesos tecnológicos adecuados al cultivo probiótico que se está desarrollando.
6. Escalamiento del alimento probiótico.	Proveer de la matriz alimentaria.  Pruebas en planta.	-----
7. Ensayos para determinación de vida útil y control de calidad.	Proveer de la muestras para la realización de ensayos.	Ensayos de laboratorio.  Control y comunicación de los cambios observados.

Como se mencionó antes la primera etapa en el desarrollo de un producto probiótico, es fundamental ya que de esto dependerá el/los efectos benéficos que otorgará el alimento una vez que finalice su desarrollo y sea elaborado industrialmente. Al respecto existen una serie de requisitos que se deben verificar para que la cepa aislada pueda utilizarse en la formulación de alimentos, los cuales aseguran tanto la efectividad respecto a su uso como probiótico como la ausencia de riesgos para la salud del consumidor:

- ◆ No deben ser patógenos, ni presentar toxicidad.
- ◆ Deben permanecer activos durante su tránsito por el intestino delgado y colon.
- ◆ Deben presentar buena adherencia al epitelio intestinal.
- ◆ Deben mantener su actividad y viabilidad durante el proceso de elaboración y almacenamiento, y estar presentes en alto número ( $10^7$  a  $10^{10}$  UFC) al momento de ser ingeridos.
- ◆ Deben sobrevivir en su paso a través del tracto gastrointestinal y alcanzar el sitio de acción en alto número ( $10^8$  UFU / g de fluido intestinal) para producir su efecto.

#### Proveedoras de cepas de probióticos y de prebióticos

Empresa	Descripción	Contacto
Chr. Hansen	Comercializa los cultivos BB-12®, LA-5® y L. casei 431®, todos ellos tienen una trayectoria histórica de uso seguro en aplicaciones lácteas, además de estar respaldados por diversas investigaciones científicas. Esta empresa ha desarrollado y puesto en práctica métodos de producción propios, que aseguran la estabilidad de los cultivos desde el inicio del proceso de	Chr. Hansen Argentina S.A.I.C Monroe 1295, Quilmes  Tel: +54 11 4365 7700 Fax: +54 11 4257 1514

	fabricación, hasta el consumo. Además sus productos se fabrican respetando Buenas Prácticas de Fabricación (GMP), y normas ISO, HACCP, y farmacéuticas.	E-mail: <a href="mailto:arinfo@chr-hansen.com">arinfo@chr-hansen.com</a>
Diagramma	<p>Esta empresa argentina cuenta con un Departamento de Investigación y Desarrollo dedicado a la búsqueda, identificación y desarrollo de microorganismos que amplíen su línea de productos. Los nuevos desarrollos surgen a partir del aislamiento de cepas autóctonas y fundamentalmente apuntan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microorganismos probióticos para uso humano.</li> <li>• Microorganismos probióticos para uso animal.</li> </ul>	<p>San Lorenzo 1055 - 3000 Santa Fe – Argentina</p> <p>Tel.: 54 342 4584245</p> <p>Fax: 54 342 4584248</p> <p>Web: <a href="http://www.diagramma.com.ar">www.diagramma.com.ar</a></p>

Asimismo se enuncian una serie de requerimientos generales para considerar como prebiótico a un ingrediente alimenticio determinado:

1. No debe ser hidrolizado ni absorbido en la parte alta del tracto digestivo.
2. Debe ser fermentado selectivamente por una o un número limitado de bacterias en el colon.
3. Debe alterar la microflora colónica tornándola saludable.

### Tecnologías y trabajos de investigación

Actualmente muchos de los organismos de investigación nacionales se plantean como desafío la investigación en temas cómo: selección de cepas probióticas o de compuestos prebióticos para el desarrollo de productos alimenticios, obtención de procesos tecnológicos que faciliten la introducción de probióticos y prebióticos en diferentes matrices alimenticias, desarrollo de tecnologías de producción de cultivos probióticos y de prebióticos comerciales, ensayos que den el aval científico a los efectos benéficos adjudicados a los diversos productos, entre otras. Esto concuerda con las demandas del sector industrial respecto a nuevos procesos o tecnologías desarrolladas en el país, que permitan facilitar o disminuir los costos en la elaboración de alimentos prebióticos y probióticos.

Al respecto se pueden mencionar dos trabajos de investigación realizados por investigadores pertenecientes al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET):

#### Microencapsulación de lactobacilos probióticos por secado spray.

**Autores:** Paez, R.; Lavari, L.; Vinderola, C.G.; Audero G; Cuatrin, A; Zaristky, N.; Reinheimer, J. A.

Si bien la tecnología de secado en spray aún no se utiliza a nivel comercial para la producción de cultivos probióticos de uso en alimentos, en el país se cuenta con la capacidad instalada para hacerlo lo que significa una oportunidad para el desarrollo de probióticos nacionales. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto sobre la viabilidad y funcionalidad in Vitro e in vivo de cepas de lactobacilos probióticos. Se emplearon tres cepas de lactobacilos comerciales probióticos (L. casei Nad, L. paracasei A13 y L. acidophilus A9). Se realizó un control de viabilidad antes y después del secado y se obtuvieron fotografías de los polvos obtenidos (no rehidratados) mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y transmisión (TEM). Se determinó la resistencia gástrica in vitro de cultivos frescos (CF) y secados spray (CSS). Se determinó el N° de células IgA+ (inmunohistoquímica) en el intestino delgado de ratones alimentados durante 5 y 10 días con las tres cepas (como cultivos frescos y secados spray, 107 UFC/día/ratón).

Al finalizar la investigación se observó que el proceso de secado spray mejoró significativamente la tolerancia a la acidez y a bilis in vitro para las cepas L.p. A13 y L.c. Nad y no modificó la capacidad de inducir proliferación de células IgA+ en las cepas probióticas evaluadas. Las cepas microencapsuladas por secado spray en leche descremada demostraron un buen potencial para su uso en alimentos funcionales. <sup>(1)</sup>

**Nuevos usos de subproductos de la industria láctea. Suero de queso y de manteca como medios de cultivo y crioprotectores para lactobacilos probióticos**

Autores: Burns, P.; Vinderola, C.; Molinari F.; Reinheimer, J.

El auge a nivel mundial de la utilización de bacterias probióticas para formular alimentos funcionales plantea la necesidad industrial de producir grandes volúmenes de fermentos de estos microorganismos. Para ello las industrias que los fabrican deben propagar dichas bacterias en medios de cultivos líquidos de bajo costo, pero a su vez completos en cuanto a satisfacer sus complejos requerimientos nutricionales. Además ciertas industrias lácteas que elaboran productos con probióticos requieren una propagación "in situ" de los mismos como parte del proceso de elaboración del producto. El diseño de medios de cultivos de bajo costo y a partir de subproductos de la industria láctea, es un desafío para cubrir las necesidades de ambos tipos de industrias. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de suero de quesería y mantequería de permitir el desarrollo de lactobacilos probióticos y determinar su efecto crioprotector durante el almacenamiento congelado de los cultivos logrados. Se utilizaron 6 cepas de lactobacilos comerciales probióticos (Lactobacillus acidophilus A9, 5 y 08, Lactobacillus casei LB y DAN y L. paracasei A13). Cultivos frescos de cada cepa se inocularon (2%) en suero de queso y manteca (reconstituidos al 5,0% y 7,8%, respectivamente, y adicionados o no de 0,3% de extracto de levadura) y en un medio de cultivo de referencia de laboratorio (MRS) y otro comercial (TL) utilizado en la industria láctea para propagar cultivos in situ. Se realizaron determinaciones del número de células viables durante 10hs de desarrollo a 37°C en aerobiosis. Se observó que las cepas de lactobacilos probióticos ensayadas fueron capaces de alcanzar un número de células viables similar (en tiempo y concentración) a los que se logran en medios de cultivo de referencia comerciales y de laboratorio. Los cultivos congelados de lactobacilos probióticos mantuvieron un alto número de células viables a lo largo del período de almacenamiento. Se concluye que el empleo de suero de quesería y mantequería como base para la formulación de medios de cultivo para la propagación industrial de lactobacilos probióticos y como crioprotectores plantea un uso novedoso de estos subproductos de la industria láctea y una alternativa económica para reemplazar a medios de cultivos comerciales importados de alto costo.<sup>(2)</sup>

(1) [http://www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=22922&congresos=yes&detalles=yes&congr\\_id=116723](http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=22922&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=116723)

(2) [http://www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=20547&congresos=yes&detalles=yes&congr\\_id=529589](http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=20547&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=529589)

## FUENTES CONSULTADAS

- ♦ Olagnero Gabriela, Genevois Carolina, Irei Verónica, Marcenado Josefina, Bendersky Silvia. Alimentos funcionales: Conceptos, Definiciones y Marco Legal Global. Trabajo de actualización, DIETA (Buenos Aires) 2007.
- ♦ Vinderola Gabriel, Prosello Walter, Ghiberto Darío, Médici Marta, Perdigón Gabriela, Reinheimer Jorge. Desarrollo del Bioqueso Iloy Vita: El primer queso de Latinoamérica con alta respuesta sobre el sistema inmune. Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL – CONICET), Santa Fe. Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA – CONICET), Tucumán.
- ♦ Gabriela Olagnero, Andrea Abad, Silvia Bendersky, Carolina Genevois, Laura Granzella, Mara Montonati. Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. Trabajo de actualización, DIETA (Buenos Aires) 2007.
- ♦ Y. Sanz, M. C. Collado, J. Dalmau. Probióticos: Criterios de calidad y orientaciones para el consumo.
- ♦ Bioquímica Burns Patricia G. Cultivos Probióticos para productos lácteos. Respuesta a nuevos desafíos tecnológicos y estrategias para mejorar cepas. Tesis presentada como parte de los requisitos de la Universidad Nacional del Litoral para la obtención del grado académico de Doctor en Ciencias Biológicas.
- ♦ Código Alimentario Argentino. Capítulo XVIII.
- ♦ Curso de Posgrado Alimentos Funcionales. Dr. Jorge Reinheimer. Instituto de Lactología Industrial (INLAIN), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), UNL – CONICET.
- ♦ Sociedad Iberoamericana de Información Científica. Estudian los efectos del *Bifidobacterium animalis* DN-173 010 en la Calidad de Vida y en los Síntomas de los Pacientes Adultos con Síndrome de Intestino Irritable.
- ♦ *Lactobacillus casei* DN - 114 001 en la reducción de enfermedades infecciosas. Resumen De dos estudios clínicos en niños y ancianos. [www.danonesaludactiva.com.ar](http://www.danonesaludactiva.com.ar)
- ♦ Ledit Arduzzo, Mónica De Gennaro, Juan A. de Paula, Gabriela Perdigón, Kumiko Eiguchi, Etelvina Rubeglio. Taller de Expertos en Probióticos: Revisión de la evidencia y aplicaciones clínicas Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica (AAeIC).