

LECHE FERMENTADA
YOGUR

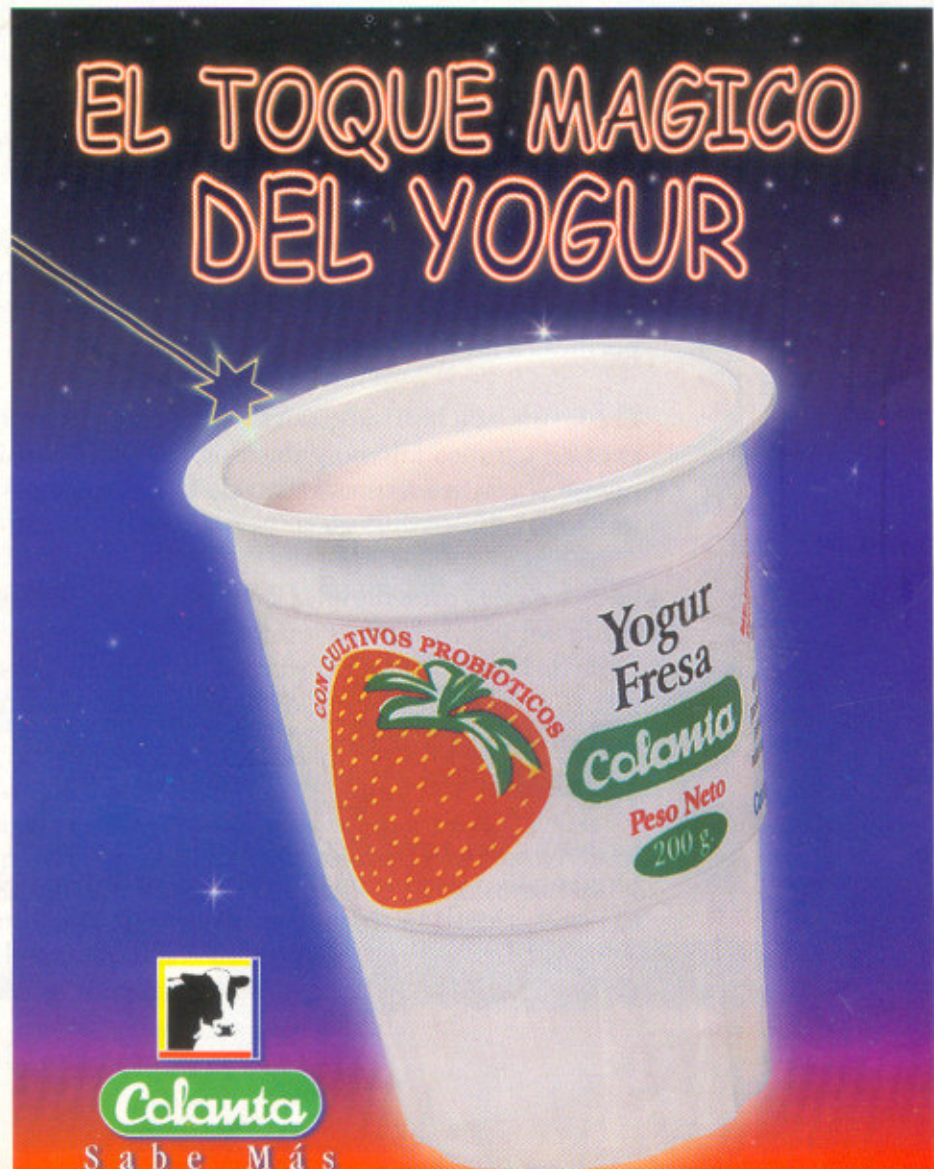
VALOR

Tomado de «Leite & Derivados» No. 36 Oct.97.
Autor: Cecilia Lucía de Luces F. Ferreira
Traducción y adaptación: Q. F. Magdalena Henao R.

CULTURA LÁCTEA

NUTRICIONAL Y BIOTERAPÉUTICO

de las Leches Fermentadas



Un alimento es importante por su valor nutritivo solamente cuando sus nutrientes están disponibles y pueden ser asimilados.

Los productos lácteos fermentados son altamente nutritivos, porque sus principales constituyentes están parcialmente predirigidos debido a un proceso fermentativo.

De la fermentación de la leche resulta una amplia variedad de productos, todos con un período de conservación mayor que el de la leche fresca. Además de prolongar la vida útil, el proceso fermentativo hace el producto más seguro y más nutritivo. Este aumento nutricional depende del tipo de microorganismo ligado al proceso, tiempo, temperatura de incubación, y tecnología empleada para la transformación de la leche en un producto fermentado, todos estos parámetros están estrictamente relacionados con el grado de modificación que se pretende aplicar a la materia prima.

AUMENTO DEL VALOR NUTRITIVO EN LECHES FERMENTADAS

Contribución del Ácido Láctico: Las leches fermentadas tienen en común el aumento del ácido láctico como producto final de las bacterias involucradas en el proceso fermentativo. El desarrollo de ácido láctico en la leche durante el crecimiento microbiano hace que la leche pase de un estado líquido a uno más firme donde la viscosidad puede ajustarse al tipo de producto que se elabore. El producto final es el resultado de la acción de los microorganismos empleados, temperatura, tiempo de incubación y tecnología aplicada, por lo tanto las posibilidades de variación y combinación son infinitas. Siempre que se cambia uno de estos factores se obtiene un nuevo resultado.

El ácido láctico es el principal responsable del aumento en la capacidad de conservación de estos productos, y su efecto sobre el valor nutritivo es variable de acuerdo con las modificaciones en los parámetros descritos.

Las bacterias lácticas al actuar sobre la leche producen además de ácido láctico otros productos como alcohol, CO₂, diacetilo, entre otros, que proporcionan características específicas a las diferentes leches fermentadas.

El consumo de lactosa, generalmente como única fuente de energía para los microorganismos, no altera considerablemente el contenido energético de la leche, pero sí la hace más saludable.

La lactosa está presente en la leche en una proporción aproximada del 5%. Durante la fermentación, solamente la cuarta parte de la lactosa es utilizada por los microorganismos que actúan en el proceso; esto se debe a que el mismo ácido láctico producido, inhibe el crecimiento de los propios microorganismos, estabilizando así el proceso.

La forma del ácido láctico obtenido durante el proceso fermentativo se relaciona con el valor nutritivo del alimento que resulta. Algunos microorganismos como *Streptococcus thermophilus* y bacterias del género *Bifidobacterium* producen el ácido láctico en la forma L(+).

Otras bacterias lácticas originan una forma racémica (DL) y en algunas otras predomina la forma D (-) de más difícil metabolismo, principalmente para lactantes.

La forma isomérica de ácido láctico producido específicamente por ciertos géneros /especies bacterianas, se muestra en la tabla:

Microorganismo	Forma Isomérica
Lactobacillus acidophilus	DL (+ -)
Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus	D (-)
Leuconostoc cremoris	D (-)
Streptococcus salivarius ssp thermophilus	L (+)
Bifidobacterium longum	L (+)
Lactobacillus Casei ssp casei	L (+)

Cuando se elabora un producto con cultivos mixtos como es el caso del yogur, preparado con Streptococcus thermophilus y Lactobacillus delbrueckii ssp, bulgaricus, es más nutritivo que el producto en la fase final de su vida útil. Por lo general el tiempo de duración de los yogures es de 30 días, en Colombia la legislación admite únicamente 21 días como tiempo máximo de conservación.

Por qué el yogur más fresco es más nutritivo?

Durante la elaboración del yogur hay una fase llamada simbiosis entre los microorganismos de cultivos mixtos, etapa en la cual ambos se favorecen en sus funciones metabólicas, de importancia para uno y otro. En un cultivo para yogur, los cocos y bacilos se encuentran en una misma proporción o puede haber predominio de cocos. Esta relación es adecuada para la elaboración rápida del producto y para disminuir el riesgo de contaminación que pueda perjudicar el proceso. Después de la inoculación, el sistema enzimático de los estreptococos es más activo al pH de la leche y su metabolismo es más rápido, produciendo ácido láctico suficiente para bajar el pH a niveles que favorecen el crecimiento de los lactobacilos. Los cocos pueden considerarse ajustadores biológicos del sustrato para los lactobacilos. Los lactobacilos a su vez son más proteolíticos e hidrolizan proteínas, liberando al medio sustancias que favorecen el cre-

cimiento de los cocos. Al inicio del proceso se presenta un mayor número de cocos. Después de un corto período, la acidez producida por ambos inhibe los cocos que son más ácido sensibles y se presenta predominio de los lactobacilos. Al final del procedimiento hay tendencia a un mayor número de lactobacilos que de cocos. El ácido láctico generado por los Streptococcus thermophilus es de la forma L (+). La forma D (-), creada por los Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus predomina en esta etapa.

Esta relación de simbiosis y antibiosis varía con el tiempo. Puede considerarse como regla general que un yogur más fresco es más nutritivo porque el producto recién elaborado tiene mayor proporción de ácido láctico en la forma L (+), mientras que en el yogur con más tiempo de producción, hay mayor proporción de la forma D (-) principalmente por la inhibición de estreptococos en el proceso. Los bacilos continúan desarrollándose durante el período de almacenamiento en refrigeración.

Como conclusión: Con respecto a la forma isométrica del ácido láctico producido, el yogur fresco es más nutritivo que el producto en la fase final de su vida útil.





La hidrólisis parcial de la caseína y la desnaturalización parcial de las proteínas del suero, durante el tratamiento térmico de la leche destinada a la elaboración de productos fermentados, facilita la acción de las enzimas digestivas. Por eso el valor biológico de las proteínas de las leches fermentadas es superior al de la leche fresca.

Mayor proporción de vitaminas del Complejo B en leches fermentadas: El valor nutritivo de los productos lácteos fermentados que contienen bacterias bífidas y lactobacilos, puede aumentar por la capacidad de síntesis de estas bacterias o por el incremento de biodisponibilidad de las vitaminas en el intestino humano.

El valor nutricional de las leches fermentadas es superior, por el contenido de vitaminas del complejo B., comparado con el de la leche fresca como materia prima.

Los contenidos de Niacina (Vitamina PP), Ácido Pantoténico (Vitamina B5) y Ácido Fólico (Vitamina B₉ o Vitamina M) son mayores en los diferentes tipos de productos lácteos fermentados, como resultado del metabolismo de los microorganismos involucrados en el proceso.

La cantidad y el tipo de vitaminas producidas varía de acuerdo con la especie de microorganismo, a su proporción en el cultivo, tiempo, temperatura de incubación, características de la materia prima y tecnología.

Los productos lácteos fermentados son alimentos más eficientes: La hidrólisis parcial de la caseína y la desnaturalización parcial de las proteínas del suero, durante el tratamiento térmico de la leche destinada a la elaboración de productos fermentados, facilita la acción de las enzimas digestivas. Por eso el valor biológico de las proteínas de las leches fermentadas es superior al de la leche fresca.

Algunas investigaciones han reportado mayor eficiencia en los productos lácteos fermentados, demostrado por el incremento en el promedio diario de ganancia de peso en animales de laboratorio. Los resultados obtenidos se explican por la mejor utilización de los nutrientes o la mayor biodisponibilidad de las proteínas ya parcialmente predigeridas en estos productos.

La absorción de calcio en productos lácteos fermentados: El calcio se absorbe mejor como lactato (en leches fermentadas) que en la forma caseinato como está disponible en la leche fresca.

Experimentos en animales de laboratorio con dietas que contienen 0.01% de calcio en suero con bifidobacterias, combinado con lactulosa, mejoran la absorción de calcio, efecto demostrado por la firmeza del fémur de estos animales. La lactulosa es un factor bifidogénico que estimula el desarrollo de este tipo de bacterias en el intestino grueso. El sistema óseo de animales alimentados con bacterias bífidas y lactulosa es más resistente. Se recomienda el consumo de productos lácteos que contienen estas bacterias, para mejorar la absorción de calcio y prevenir la osteoporosis.

Características bioterapéuticas de leches fermentadas: Los procesos de fermentación originan una gran variedad de alimentos para la dieta humana con cualidades de conservación del alimento y del consumidor; la teoría de la longevidad, desde tiempo atrás nos da indicio de esta creencia. Desde principios del siglo se preparaban dietas ricas en leches fermentadas con un bacilo (*L. bulgaricus*) para lograr longevidad. Posteriormente se verificó que estos productos también contenían *L. acidophilus*, microorganismos afines con los del tracto gastro intestinal huma-

El sistema óseo de animales alimentados con bacterias bífidas y lactulosa es más resistente. Se recomienda el consumo de productos lácteos que contienen estas bacterias, para mejorar la absorción de calcio y prevenir la osteoporosis.

no. Del continuo interés por el beneficio de los lactobacilos como ingredientes importantes en las dietas, y de los numerosos ensayos realizados, se han desarrollado variedad de productos que contienen microorganismos mesofílicos; además de leches fermentadas también fármacos y formulaciones para animales.

Actualmente por el énfasis en la nutrición, relacionado con el balance intestinal, se han hecho muchos estudios para demostrar la importancia y el papel de las bacterias lácticas en esta función. Se observa una nueva tendencia en los mercados internacionales demostrada en la gran variedad de productos lácteos de tercera generación, los cuales contienen bacterias aisladas del tracto gastro intestinal humano, especialmente del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. Los *Bifidobacterium* sp y *Lactobacillus* sp desempeñan un papel importante en la salud humana y animal, a través de mecanismos de exclusión competitiva con bacterias patógenas y putrefactantes, estimulando así el sistema inmunológico y el control de infecciones intestinales. La

Los individuos intolerantes a la lactosa de la leche (carentes de la enzima lactasa), pueden consumir leches fermentadas sin sentir síntomas de molestias intestinales, debido a que la enzima lactasa presente en las bacterias lácticas, realiza el desdoblamiento de la lactosa impidiendo que llegue al intestino grueso y sea utilizada por grupos bacterianos responsables de las molestias observadas.



administración de Bifobacterium breve y Bifidobacterium longum puede ser particularmente benéfica en prematuros, ayudando a establecer rápidamente el balance microbiano. El aumento de bacterias bífidas promueve la acidificación intestinal y ayuda a mantener un adecuado ecosistema.

Otros beneficios adicionales asociados con el consumo de leches fermentadas que contienen bacterias bífidas y lactobacilos, se refieren a la moderación de la intolerancia a la lactosa, reduciendo la constipación intestinal, flatulencia, diarrea y disminuyendo la absorción de amonio en individuos sometidos a tratamiento por encefalopatía sistémica.

Efecto en el Balance de microflora intestinal y tratamiento de las diarreas causadas por el uso de antibióticos, quimioterapia y radioterapia. Entre los beneficios del consumo de leches fermentadas que contienen principalmente Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei y Bifidobacterium sp, está el efecto de regulación del ecosistema intestinal promoviendo el balance y como resultado moderando las diarreas causadas por el uso de antibióticos, quimioterapia y radioterapia.

Pacientes con problemas intestinales pueden regularse con el consumo de leches fermentadas que contienen Lactobacillus casei.

Efecto en la intolerancia a la lactosa. Los individuos intolerantes a la lactosa de la leche (carentes de la enzima lactasa), pueden consumir leches fermentadas sin sentir síntomas de molestias intestinales, debido a que la enzima lactasa presente en las bacterias lácticas, realiza el desdoblamiento de la lactosa impidiendo que llegue al intestino grueso y sea utilizada por grupos bacterianos responsables de las molestias observadas. Trabajos recientes han intentado esclarecer el mecanismo de acción de las leches fermentadas para los individuos carentes de lactasa y sugieren que un recubrimiento del estómago con un producto viscoso (leche fermentada) permanece más tiempo, favoreciendo la absorción de la lactosa.

La intolerancia a la lactosa es más común en los adultos y personas que han suspendido su consumo por un período de tiempo. Para no privarse de los beneficios nutricionales de la leche se recomienda el consumo de leches fermentadas.

Efecto en pacientes con encefalopatía sistémica. Varios grupos microbianos como Clostridium y Enterobacterias (flora normal en el intestino), producen algunas sustancias aminadas tóxicas para el organismo humano, eliminadas normalmente por acción del hígado. Sin embargo cuando hay deficiencia en las funciones hepáticas del individuo, el hígado no alcanza a realizar esta función básica, acumulando amonio y otras formas aminadas tóxicas que pueden llevar a la persona a un estado de coma. Las leches fermentadas que contienen varios tipos de bacterias lácticas, han sido indicadas para disminuir la absorción de amonio en la sangre. Igualmente, la presencia de bacterias bífidas en el colon disminuyen el pH, permitiendo que gran parte del amonio se conserve en forma disuelta, dificultando su absorción por el torrente sanguíneo; razón por la cual las leches fermentadas que contienen estas bacterias ejercen un papel importante en el tratamiento de la encefalopatía sistémica.

Efecto hipocotesterolámico, anticancerígeno y regulación del sistema inmune. Las leches fermentadas, contienen variedad de lactobacilos y bacterias bífidas que han sido ensayadas en gran número de animales de laboratorio con resultados alentadores en relación con el efecto hipocotesterolámico, anticancerígeno y regulación del sistema inmune.

Se precisa un mayor número de experimentos con la especie humana en las situaciones indicadas, para que la medicina tenga argumentos suficientes y se puedan recomendar los productos en este tipo de tratamientos.

En varios países de Europa, América Latina, Japón y ahora en Colombia, hay disponibilidad de leches fermentadas que contienen lactobacilos y bacterias bífidas. En otros países, el mercado de productos lácteos fermentados se orienta más a bebidas lácteas con cultivos mixtos como el yogur.

En nuestro medio es limitada la disponibilidad de productos conocidos como de tercera generación o sea los que aportan al consumidor una amplia gama de beneficios adicionales.

No es difícil prever un mercado promisorio para las leches fermentadas principalmente las que contienen bacterias probióticas. Es importante que los productos que presentan beneficios por su aporte con microorganismos vivos se elaboren con cultivos seleccionados de acuerdo con parámetros específicos, ligados a los beneficios para los cuales se fabrican. El medio y las condiciones de manejo deben garantizar la viabilidad de los microorganismos presentes en los productos.

Los medios de cultivo como sistema de control son esenciales tanto para la industria como para los organismos oficiales. Así se podrá garantizar las cualidades de los productos, que utilizan como gancho publicitario, la presencia de microorganismos vivos.

BIBLIOGRAFÍA

DE LUCES F. Ferreira, Célia Lucía. Valor nutricional e bioterapéutico de leites fermentadas // *En:* Leite y Derivados. Sao Paulo. No. 36 (Sep.-Oct. 1997); p. 46-52.