



LECHE

11 de diciembre del 2007

SINOPSIS

Como buenos mamíferos, la leche fue nuestro primer alimento. Curiosamente somos la única especie que seguimos tomándola décadas después del destete. Eso en nuestra cultura, porqué muchos asiáticos son intolerantes a la lactosa al no haber tenido tradición ganadera. Pero, ¿qué es la leche física y químicamente? ¿En qué se diferencian las leches de los animales?

Además hemos aprendido a domesticar hongos y bacterias para transformar la leche. Nos comemos estas bacterias y resulta que ¡nos hacen bien!

QUEREMOS EXPLICAR

Que es la leche

De donde viene

Que propiedades físicas y químicas tiene

Productos lácteos: otra forma de consumir leche...y algo más.

¿Que son la bacterias buenas? Bifidus, streptococcus....

Varietades de leche que podemos encontrar



ÍTEMS PRINCIPALES

Que es la leche

El primer alimento que tomamos los humanos, como buenos mamíferos que somos es la leche de nuestra mamá.

Las hembras de los mamíferos secretan un líquido blanquecino con lo que alimentan a sus crías hasta que estas son capaces de ingerir i digerir otros alimentos. La leche de cada animal tiene sus características propias, que aportan lo necesario para la especie.

Con la revolución agrícola, hace unos 10.000 años, los humanos dejaron de ser nómadas y aprendieron a domesticar plantas y animales. Esto trajo consigo cambios culturales y tecnológicos, pero además hizo que las poblaciones humanas adquiriesen la capacidad de utilizar nuevos alimentos. Un ejemplo singular es el de la leche, que tiene una alta riqueza alimenticia.

La leche de los mamíferos domésticos es un producto de consumo corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones: leche de vaca principalmente, pero también de oveja, cabra, yegua, camella, dromedaria, etc.

Análisis Químico de la leche de diversos mamíferos

Ya hemos explicado que la capacidad de dar leche es inherente a los mamíferos. Pero cada especie tiene una leche característica, es decir tiene una leche adaptada alas necesidades específicas de sus crías. Esto se traduce en que las concentraciones de sus componentes son sensiblemente diferentes según de la especie de que se trate (*ver tabla en información adicional*).

Las leches con menor contenido en grasa son las de caballo y burro (yegua y burra para ser más exactos). Mientras que la leche de marsopa contiene alrededor de un 50 % de materia grasa. Esto permite que las crías crezcan mucho en poco tiempo.



A pesar de que la leche humana todavía no se comercializa (afortunadamente) existen bancos de este tipo de leche. Sus reservas se distribuyen entre los recién nacidos prematuros o con alergias entre otros.

¡La leche! (nutricionalmente hablando)

La leche es un alimento básico que tiene la función primordial de satisfacer los requerimientos nutricionales del recién nacido. Y lo consigue gracias a su mezcla en equilibrio de proteínas, grasa, carbohidratos, sales y otros componentes menores dispersos en agua. Nutricionalmente presenta una amplia gama de nutrientes (de los que sólo el hierro está a niveles deficitarios) y un alto aporte nutricional en relación con el contenido en calorías. Es decir, hay buen balance entre los constituyentes mayoritarios: grasa, proteínas y carbohidratos.

La leche aporta muchos nutrientes, especialmente proteínas de alto valor biológico, además del calcio, que es esencial para construir unos huesos fuertes al llegar a la edad adulta. También aporta fósforo, vitaminas A, D y vitaminas.

El consumo de leche, al menos dos a tres porciones diarias (se considera una ración de leche 1 vaso o lo que es lo mismo 200-250 cc, o su equivalente es queso 40 gr.), debe efectuarse a lo largo de toda la vida. Este consumo debe aumentar en los jóvenes, ya que el crecimiento de los huesos se acelera alrededor de los 11 a 13 años de edad y se completa alrededor de los 15 y 19 años de edad; cerca de la mitad del hueso es formado durante esos importantes años, y se necesitarán por lo menos otros 10 años para fortalecerlos con calcio y así hacerlos más resistentes para la vejez.



De la vaca a la nevera

La leche que se vende en las tiendas de comestibles hoy día es leche pasteurizada, o con tratamiento a ultra alta temperatura (UHT). Es el procedimiento al que se somete uniformemente la totalidad de la leche u otros productos lácteos, elevando su temperatura entre 130 y 145 °C durante 2 a 4 segundos. (Hay variantes de este procedimiento, es decir se pueden obtener resultados parecidos con otras relaciones de tiempo- temperatura)

Que propiedades Físicas y Químicas tiene

Otra forma de definir la leche es atendiendo a sus propiedades fisicoquímicas. Según estas la leche es un sistema en equilibrio constituido por tres sistemas dispersos: solución, emulsión y suspensión.

Es una mezcla heterogénea muy compleja, como un sistema de tres fases:

- Solución: los minerales y los carbohidratos se encuentran disueltos en el agua.
- Suspensión: las proteínas están en suspensión en el agua.
- Emulsión: la grasa en agua se esta emulsionada.

Otra de las propiedades de físicas que se puede medir es la densidad. La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/ml.

Si nos detenemos en las propiedades químicas podemos resaltar que el pH de la leche es ligeramente ácido (esta comprendido entre 6.6 y 6.8). Otra propiedad química importante es la acidez, o cantidad de ácido láctico, que suele ser de 0.15 - 0.16% de la leche.

¿Bacterias en la leche?

En la leche, como en cualquier otro fluido de origen biológico, hay bacterias. Algunas de ellas nos ayudan en elaboración de productos lácticos (ver yogurt y



quesos). Otras simplemente las contaminan y pueden hacer de la leche una vía de entrada a nuestro organismo.

Básicamente podemos clasificarlas en cuatro tipos: bacterias no patógenas, bacterias formadas de ácido láctico (causantes de la fermentación), bacterias de putrefacción, y bacterias patógenas (son las únicas peligrosas para la salud porque provocan serias enfermedades e infecciones).

Las bacterias patógenas más comunes en la leche son: el bacilo de Koch (que causa la tuberculosis de tipo alimenticio), bacilos tíficos y paratíficos, bacilo diftérico, germen de la escarlatina y *Brucella melitensis* (que provoca la fiebre de Malta).

En la siguiente tabla vemos algunas de estas bacterias los efectos que sobre los alimentos tiene y las condiciones que se necesitan para que estas puedan reproducirse.

Tipo de bacterias	Efectos sobre el alimento	Condiciones necesarias para su activación o desarrollo
Lácticas	Son las bacterias que convierten mediante la fermentación la lactosa en ácido láctico. Pueden generar una alteración en la consistencia, como <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , que puede hacer espesar la leche, paso principal para elaborar yogurt. Genera que la acidez suba y el pH baje a 4.5.	Se requiere de temperatura ya sean ambientales o superiores. A temperaturas ambientales puede tardar hasta 2 días, aplicando calentamiento el proceso se hace menos lento.
Propiónicas	Generan liberación de dióxido de carbono (CO ₂). Actúan sobre las trazas de ácido propiónico de la leche para generar ácido acético. Pueden generar un exceso burbujeante sobre la leche y dar un olor excesivamente ácido.	Requieren de temperaturas de 24°C para comenzar a actuar.
Butíricas	Generan coágulos grasos en la leche no acidificada. La alteración de la grasa puede generar un espesor muy poco deseado.	Requieren de poca acidez y de un pH superior a 6.8.
Patógenas	Alteran todas las propiedades. La acidez disminuye, el pH comienza a hacerse básico, existe una separación irregular de las grasas y la caseína (se "corta") y el olor se hace pútrido. Generan burbujas grandes y pareciera efervescer.	Requieren de temperaturas de 37°C y de acidez baja. Usualmente, la leche fuera de refrigeración experimenta estos cambios.



INTOLERANCIA A LA LACTOSA

Los recién nacidos pueden digerir la leche materna, pero algunas personas pierden esta capacidad al llegar a la pubertad y desarrollan lo que se conoce como "intolerancia a la lactosa". Este fenómeno depende de la producción de una enzima llamada lactasa, una proteína que se produce durante la infancia y que se encarga de digerir el azúcar presente en la leche, la lactosa, para convertirlo en azúcares más simples (glucosa y galactosa).

Este azúcar (formado por glucosa y galactosa) se digiere gracias a un enzima en nuestro intestino denominado lactasa. Por lo general la lactasa únicamente suele estar presente en cantidades apreciables en crías de animales y en niños lactantes. En el adulto, la lactasa va desapareciendo hasta llegar a mínimos en la vejez.

Ciertas personas pueden no digerir en absoluto la lactosa, produciéndose en ellas síntomas gastrointestinales de intolerancia, desde el ligero malestar hasta la diarrea.

La intolerancia a la lactosa se debe pues a la disminución o ausencia de la enzima lactasa. Puede ser heredada o adquirida. En el caso de sea adquirida puede ser debido a diversas causas (infecciones ingesta de productos químicos, cirugía, etc....) y puede llegar a ser permanente.

Determinadas razas son especialmente intolerantes a la lactosa: negros y orientales sobre todo. En la raza blanca, la mayor parte de sus integrantes parecen disponer siempre de una cierta cantidad de lactasa residual suficiente para que muchos de sus integrantes no manifiesten los síntomas de la intolerancia.

En cualquier caso, la lactosa desaparece de la mayoría de los quesos y por tanto no es imprescindible eliminar todos los lácteos de la dieta ni en el peor de



los casos. Además, existen en el mercado leches exentas de lactosa y el yogur y las leches fermentadas parecen ser mejor toleradas pese a contener aún lactosa.

La incapacidad de digerir leche cuando se alcanza la pubertad, es decir la intolerancia a la lactosa, es una reliquia de nuestro pasado. Como la producción de lactasa en nuestro organismo está determinada genéticamente, la adaptación de nuestro organismo al consumo de leche es un ejemplo típico de selección adaptativa. Es decir, es un fenómeno por el cual aquellas variaciones genéticas que proporcionan una mejor adaptación al ambiente son favorecidas y van aumentando en frecuencia con el paso del tiempo.

Recientemente unos estudios genéticos han mostrado que la capacidad de utilizar este alimento surgió por separado en poblaciones europeas y africanas en los últimos 10.000 años.

ÍTEMS SECUNDARIOS

PROBLEMAS CON EL CONSUMO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS

Algunos autores piensan que el consumo de leche de vaca es nocivo para el ser humano. En sus argumentos esta el hecho de que la leche de vaca esta “pensada” para alimentar a los terneros, no a los humanos.

Otras personas como los vegetarianos alegan principios morales y consideran que las vacas estan en régimen de esclavitud.

Al margen de estos puntos de vista existen personas que no toleran el consumo de leche. Es decir, les provoca problemas de salud. Básicamente podemos clasificar estos en tres grandes grupos:

- Los que tienen intolerancia a la lactosa (ver el punto dedicado a esto)
- Los que tienen Alergia a la proteína de la leche de vaca.



- Y los que tienen Intolerancia a esta proteína.

PRODUCTOS LÁCTEOS: OTRA FORMA DE CONSUMIR LECHE...Y ALGO MÁS

El Yogur (Streptococos, lactobacterias, bifidus y otros bichos raros).

Aunque parezca lo contrario este maravilloso alimento está en la dieta del hombre desde tiempos ancestrales. Ya en la antigua mesopotamia lo conocían y disfrutaban de él.

Más tarde y gracias a los turcos primero y a los nómadas que se instalarían en lo que hoy es Bulgaria después, el yogur entró en Europa y llegó así hasta nuestras mesas.

El yogur es leche fermentada, o sea es el resultado del crecimiento de las bacterias en la leche tibia que se reproducen formando ácido láctico, que a su vez no permite el desarrollo de otras bacterias nocivas. Es la leche fermentada más conocida. A la leche se le incrementa el contenido en proteínas con sólidos lácteos y se inocula con una mezcla de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*.

Las leches fermentadas se incluyen en el grupo de los alimentos prebióticos, es decir lo a alimentos que contienen microorganismos vivos que, ingeridos en cantidades suficientes, ejercen algún efecto beneficioso sobre la salud, como por ejemplo favorecer el equilibrio y mantenimiento de la flora intestinal. Los grupos bacterianos más usados como probióticos en leches fermentadas son lactobacilos y bifidobacterias. Algunos efectos beneficiosos que se les atribuyen son que mejoran la respuesta inmunitaria, colaboran en la terapia con antibióticos, reducen los síntomas de mala absorción de la lactosa y luchan contra los microorganismos patógenos.

Desde el punto de vista nutricional el yogur es igual a la leche pero por su fermentación presenta otras ventajas de digestibilidad. Su sabor y su



consistencia varían de acuerdo con la calidad y el tipo de leche que se utilice para su elaboración. En ocasiones se le agrega otros alimentos como fruta o cereales para cambiar su consistencia y aumentar su valor nutricional.

Los quesos

Una excelente manera de guardar el excedente de leche y a la vez de fácil transporte es el queso. Desde el punto de vista nutricional el queso es la proteína y la grasa de la leche que se solidifican. Se obtiene de la coagulación de la leche, de su corte y desuerado que tras un proceso de maduración se convierte en un delicioso manjar llamado queso.

El sabor del queso viene dado por la acción de las enzimas que generan las bacterias que se aparecen en el proceso de maduración.

Para la elaboración de algunos quesos se utiliza también la acción de algunos hongos. Así para el Camembert, el brie y el roquefort se utilizan hongos del género *Penicillium*, el mismo género que utilizó Pasteur para descubrir la penicilina.

La leche de vaca

La leche se compone principalmente de agua en un 80%, y el resto son proteínas, lactosa, enzimas, grasas, vitaminas, minerales y sales minerales:

- Las proteínas son: caseína, globulina y albúmina.
- La lactosa que es un azúcar compuesto de glucosa y galactosa.
- Las enzimas son: fosfatasa, catalasa, xantinoxidasa, reductasa, peroxidasa y lipasa.
- Las grasas son muy variables dependiendo el tipo de leche que se consuma como veremos mas adelante.
- Entre las vitaminas que encontramos en la leche están: vitamina A, vitamina D, vitamina B1 y vitamina B2.



- Los minerales son: calcio, sodio, potasio, magnesio y hierro. Las sales minerales son: nitratos, sulfatos, carbonatos y fosfatos.

En la composición de la leche influye la raza, la edad, la alimentación, el método de ordeña y el estado de salud de la vaca. Su sabor dulce proviene de la lactosa y su aroma de la grasa. Su color es debido a la grasa y a la caseína.

¿Té con leche o leche con té? esa es la cuestión...

Todos hemos oído hablar de esta costumbre británica de tomar el té. Algunos de ellos van más allá y toman té con leche. Pero ¿que hay que hacer primero poner el té y luego añadirle la leche? o al revés, ¿primero la leche y después añadirle el té?

Pues, aunque os sorprenda, la ciencia tiene la respuesta. Si se quiere tomar té con leche, se debe echar primero la leche y sobre ella el té. Otro dato importante a la hora de preparar el brebaje es que la leche debe ser fría. Veamos por que.

Al añadir leche al té, los taninos (principales componentes del té y responsable de su sabor amargo y astringente) se unen a las proteínas de la leche y así disminuyen en gran manera su astringencia.

Si se echa la leche sobre el té caliente, las proteínas de la leche se desnaturalizan en parte, perdiendo la capacidad de enmascarar a los taninos. Al echar el té caliente sobre la leche fría se consigue que la temperatura aumente lentamente, dándole tiempo a la leche a realizar su tarea. Si la leche ha hervido antes las proteínas ya se encuentran desnaturalizadas y no disimulan el sabor amargo del té.



Receta de yogur casera. O experimenta en tu casa.

Un sencillo experimento que puede realizar Leo o Watson y que puede servir para introducir el tema. Siempre que el guionista lo considere oportuno. (Sencillo y delicioso....)

Lo puede encontrar en esta dirección:

<http://www.experimentar.gov.ar/newexperi/notas/bichos/bacteriasexplicacion.htm>

Variedades de leche que podemos encontrar.

En cualquier supermercado al que nos acerquemos encontraremos leche envasada. Hay multitud de marcas en el mercado. Pero si hablamos específicamente de leche solo podemos encontrar los siguientes tipos, cada uno de ellos con distinto contenido en agua, grasas y azúcares.

- leche entera: leche a granel higienizada, enfriada y mantenida a 5°C, sometida a pasteurización y estandarización de la materia grasa.
- leches modificadas (semidescremadas o descremadas): La leche semidescremada aporta lo mismo que la de tipo entera, excepto por esta diferencia de contenido graso y por ende de menor cantidad de calorías.
- leche en polvo: Las hay enteras, semidescremadas y descremadas. A través de procesos técnicos el líquido se deshidrata y reduce a polvo. Las propiedades de la leche en polvo son similares a la de su par fluido.
- leche condensada: se utiliza generalmente en repostería, dado su alto contenido de grasa y bajo contenido de agua. La leche condensada se obtiene a partir de leche líquida a la que se le adiciona sacarosa y glucosa. Su concentración se logra al vacío y con temperaturas no muy



altas. De esta forma se logra la evaporación de agua quedando como resultado un producto viscoso.

INFORMACIÓN ADICIONAL

BACTERIAS

Mucha gente cree que las bacterias son seres dañinos que nos causan enfermedades. En efecto, algunas bacterias pueden causarnos problemas, como la *Mycobacterium tuberculosis*, que produce la tuberculosis y la *Vibrio cholerae*, causante del Cólera. Sin embargo, no todas las bacterias nos hacen daño. Algunas, incluso, son beneficiosas para nosotros y para otros organismos.

Existen bacterias, las llamadas descomponedoras, que degradan materiales de deshecho y liberan compuestos que son utilizados por las plantas para vivir. Otras, viven en el intestino de algunos animales y los ayudan a digerir lo que comen. Las vacas, por ejemplo, poseen bacterias en su tubo digestivo que las ayudan a digerir la celulosa (un componente de todas las plantas), liberando sustancias que pueden ser usadas por las vacas como fuente de energía.

También existen bacterias que viven dentro de las raíces de algunas plantas y les permiten utilizar más eficientemente el nitrógeno que las plantas necesitan para producir alimento.

Las bacterias, a pesar de ser organismos muy sencillos, han conquistado múltiples ambientes. Realmente es difícil encontrar un entorno que no pueda servir de hábitat ellas. Aunque son tan pequeñas que sólo podemos verlas con ayuda de un microscopio.



CURIOSIDADES

- Un cuarto de litro de leche se sustituye por 40 gramos de queso, es decir, una porción.
- Un vaso de 250 ml de leche de vaca aporta los siguientes porcentajes de las cantidades diarias recomendadas (c.d.r.) por la OMS:
 - El 44% de la c.d.r. de Calcio.
 - El 20% de Vitamina A.
 - El 50% de Vitamina D.
- El porcentaje de grasa de la leche de vaca varía según las estaciones del año. En invierno puede llegar a un 4,8% y en verano estar alrededor de un 2,8%. Pero la industria láctea estandariza la cantidad de grasa de la leche que nos llega a través de la homogenización, que dispersa la grasa de la leche. Es decir, si tiene mucha grasa se le quita y se la deriva para la elaboración de mantequilla o de nata.
- Para hacer un kilo de queso se necesitan aproximadamente 10 kilos de leche.
- Durante los días posteriores al parto y hasta que la madre no produce la leche, se secreta un líquido muy parecido que transmite los anticuerpos de la madre al recién nacido que le protegen en sus primeros días de vida. Este líquido es conocido como calostro.
- El hallazgo de pinturas rupestres en el desierto del Sahara indica que el ordeño existía hace unos 4,000 años a. de C.
- En el Viejo Testamento se habla de la leche, describiéndose a la *Tierra Prometida* como tierra que *mana leche y miel*.
- En Roma y en Grecia la leche de vaca y la mantequilla no eran muy populares, pero la de cabra se empleaba en la cocina y para hacer quesos. La de asno y la de yegua más bien como medicina. Esto se debió a que la leche y la mantequilla no eran alimentos fáciles de



conservar en el cálido clima mediterráneo, donde se usaba como grasa el aceite de oliva.

- Según Plinio, la leche se usaba para blanquear la piel de las mujeres. Y además de Cleopatra, Popea, la esposa de Nerón, viajaba con cientos de cabras para bañarse en su leche.
- Marco Polo descubrió que los tártaros, que tomaban leche de yegua, la secaban al sol después de separar la mantequilla y más tarde la bebían ligada con agua.

	Composición media de la leche en gramos por litro							
	Agua	Extracto seco	Materia grasa	Materias nitrogenadas			Lactosa	Materias minerales
				Totales	Caseína	Albúmina		
Leche de mujer								
	905	117	35	12-14	10-12	4-6	65-70	3
Équidos								
Yegua	925	100	10-15	20-22	10-12	7-10	60-65	3-5
Asna	925	100	10-15	20-22	10-12	9-10	60-65	4-5
Rumiantes								
Vaca	900	130	35-40	30-35	27-30	3-4	45-50	8-10
Cabra	900	140	40-45	35-40	30-35	6-8	40-45	8-10
Oveja	860	190	70-75	55-60	45-50	8-10	45-50	10-12
Búfala	850	180	70-75	45-50	35-40	8-10	45-50	8-10
Reno	675	330	160-200	100-105	80-85	18-20	25-50	15-20
Porcinos								
Cerda	850	185	65-65	55-60	25-30	25-30	50-55	12-15
Carnívoros y Roedores								
Perra	800	250	90-100	100-110	45-50	50-55	30-50	12-14
Gata	850	200	40-50	90-100	30-35	60-70	40-50	10-13
Coneja	720	300	120-130	130-140	90-100	30-40	15-20	15-20
Cetáceos								
Marsopa	430	600	450-460	120-130	-	-	10-15	6-8

Tabla con la composición de la leche de distintos animales.



LINKS DE INTERÉS

<http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/lactoseintolerance/>

(intolerancia a la lactosa)

http://www.nestle.com.ar/pages/historias_leche.asp

(historia de la leche)

<http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/infancia/alimentacion/tema3.ht>

[m](#) (dieta equilibrada)