

**NOTAS SOBRE MATERIAS PRIMAS****YOGUR – VALOR NUTRITIVO**

La composición química de los alimentos es la mejor indicación de su potencial valor nutritivo. En la siguiente tabla se presentan las cifras típicas de concentración de algunos compuestos mayoritarios de la leche y el yogur.

Si se aceptan estos valores como representativos resulta evidente que el yogur puede suponer una importante contribución en cualquier dieta.

Compuesto (unidades/100 g)	Leche		Yogur		
	Entera	Desnatada	Entero	Desnatado	De
Calorías	67,5	36	72	64	98
Proteínas (g)	3,5	3,3	3,9	4,5	5,0
Grasa (g)	4,25	0,13	3,4	1,6	1,25
Carbohidratos(g)	4,75	5,1	4,9	6,5	18,6

No obstante, debe aceptarse que los valores de composición sólo son una "parte de la historia" y que, dejando a un lado las casi mágicas propiedades atribuidas al yogur, algunos aspectos de los efectos del yogur en el organismo humano no se pueden deducir directamente de su análisis químico. Por lo tanto, es interesante estudiar los distintos componentes del yogur, especialmente para evaluar la importancia nutricional de los mismos.

Carbohidratos

Carbohidratos disponibles: El término "carbohidratos disponibles" abarca todos los compuestos hidrocarbonados que pueden ser asimilados por el organismo humano y que por tanto pueden representar una fuente de energía para su metabolismo. El yogur natural contiene trazas de diversos mono y disacáridos, pero la lactosa es el azúcar dominante, incluso después de la fermentación el yogur contiene un 45% de este azúcar.

La razón de este relativamente elevado contenido radica en que habitualmente se adiciona a la leche un 1416% de extracto seco lácteo, lo cual representa un 7% de lactosa. De esta forma el contenido de ésta en el producto final no difiere mucho del de la leche. Sin embargo, lo que sí es diferente es el efecto de este aparentemente idéntico contenido en lactosa en las personas con "intolerancia a la lactosa". Desde el punto de vista médico, esta reacción tiene un gran interés.

Intolerancia a la lactosa: La mayoría de los niños recién nacidos son capaces de secretar la enzima lactasa, que hidrolizada fácilmente la lactosa presente en la leche en glucosa y galactosa. Estos monosacáridos, especialmente la glucosa, son fácilmente metabolizados, pero a medida que aumentan las necesidades energéticas de los niños comienzan a cobrar importancia otros alimentos distintos a la leche. En muchas sociedades este cambio implica una pérdida progresiva de la importancia de la leche en la dieta, con lo cual disminuye la ingesta de lactosa y la secreción de lactasa.



Llega un momento en el desarrollo en el que se pierde la capacidad de asimilación de la lactosa, con lo cual esta queda libre y desencadena una serie de síntomas adversos, como flatulencia, dolor abdominal y diarrea. Esta reacción a la ingestión de la leche se conoce normalmente como "intolerancia primaria a la lactosa". Existen pruebas clínicas para su detección y confirmación.

En pacientes con deficiencia congénita de la enzima lactasa o que presentan alteraciones importantes de la pared intestinal como resultado de una malnutrición, se pueden apreciar reacciones similares a las detalladas para el caso de la intolerancia primaria.

Entre los europeos, la incidencia de esta intolerancia primaria es muy poco frecuente, porque estas comunidades suelen consumir leche y productos lácteos durante toda la vida. Sin embargo, es un fenómeno frecuente en las comunidades en las que los abastecimientos de leche son escasos o infrecuentes. Precisamente estos grupos de población recurren a la fabricación de diversos tipos de yogur para dar salida a la leche disponible. El hecho curioso es que la lactosa presente en el yogur (a diferencia de la presente en la leche) no provoca reacción de intolerancia.

La explicación más evidente del fenómeno señalado es que los microorganismos del yogur continúan metabolizando la lactosa tras la ingestión de la misma, por lo que la cantidad de lactosa libre residual que alcanza el intestino es demasiado baja para desencadenar una reacción adversa.

En efecto, algunos organismos lácticos, como por ejemplo *Lactobacillus acidophilus* toleran la acidez gástrica, y estos organismos están presentes en los estériles del yogur. Incluso algunas cepas de *L. bulgaricus* toleran el bajo pH del estómago, por lo que se puede sugerir que continúa un cierto grado de hidrólisis de la lactosa por los microorganismos en el estómago e incluso en el intestino. Se han encontrado evidencias de que las enzimas secretadas por los microorganismos antes de la ingestión del yogur pueden continuar su acción en el trato gastrointestinal.

Otro aspecto notable, es que el yogur ya está coagulado cuando llega al estómago, mientras que la leche coagula en este por acción de la acidez y de las enzimas secretadas en el estómago. Esta diferencia puede determinar que el yogur quede parcialmente intacto tras la ingestión, retardándose así la difusión de la lactosa hacia las paredes del intestino. Esta inhibición podría ser suficiente para permitir que la lactasa presente en el yogur hidrolizará la lactosa en un grado suficiente para evitar sus efectos adversos, pero por el momento no se dispone de datos objetivos que confirmen este supuesto. De las experiencias de distintos científicos podemos confirmar la hipótesis de que el yogur es un alimento perfectamente aceptable para las personas con tendencia al padecimiento de intolerancia a la lactosa.

Esto implica que el yogur puede representar una fuente de energía importante en la dieta, ya que el yogur natural contiene unos 6,4 g/100 g de carbohidratos y los yogures de frutas contienen hasta 1820 g/100 g de sacarosa, además de otros carbohidratos asimilables. Teniendo en cuenta que cada gramo de azúcar aporta unas 4 kilocalorías de energía metabolizable, el yogur puede jugar un importante papel en la compensación de las deficiencias energéticas.

Carbohidratos no asimilables: Aunque el yogur natural se elabora exclusivamente a base de leche, los yogures batidos de frutas suelen llevar adicionados normalmente agentes estabilizantes para reducir la separación del suero durante la distribución. Muchos de los estabilizantes empleados son carbohidratos complejos y aunque las concentraciones de estabilizantes autorizadas por las distintas legislaciones son bastante bajas (alrededor del 0,5%), debemos considerar su aporte. La goma de guar, la goma de garrofín, los carragenatos y los derivados celulósicos, como se explica en otros artículos, son polisacáridos de



cadena larga constituidos por unidades de monosacáridos dispuestos ordenadamente.

Estas moléculas no pueden ser digeridas por las enzimas intestinales humanas, por lo que estos hidrocoloides son denominados normalmente carbohidratos no asimilables.

No obstante desempeñan un papel nutritivo en el organismo de alguna de las siguientes formas:

- aumentando el volumen del contenido intestinal, lo que estimula el peristaltismo y reduce los riesgos del padecimiento de disfunciones del colon,
- absorbiendo ciertas sustancias químicas potencialmente tóxicas que se hayan podido formar en el intestino como resultado de la acción bacteriana,
- retardando la difusión de azúcares a través de la pared intestinal, lo cual resulta beneficioso para las personas que padecen intolerancia a la lactosa o que presentan tendencia a la hiperglucemia postprandial. La demanda de insulina tras cada comida, necesaria para estabilizar la concentración sanguínea de glucosa, supone un importante "desgaste" del sistema hormonal, incluso en individuos sanos, representando esta brusca demanda un especial problema en personas diabéticas. Cuando en la dieta se incluyen carbohidratos no asimilables, la absorción de glucosa disminuye, y con ello el estímulo para la producción de insulina, pudiendo resultar esta tendencia a la homeostasis muy beneficiosa desde el punto de vista biológico.

Proteínas

Las proteínas de la leche presentan un alto valor biológico y tanto las caseínas como las proteínas del lactosuero, lactalbúmina y lactoglobulina, tienen una elevada proporción de aminoácidos esenciales. Como se observa en la tabla anterior, la concentración de proteínas del yogur es superior a la de la leche. Esto se debe a la adición de extracto seco lácteo que hace que este producto sea una fuente de proteínas de un atractivo superior al de la leche.

La importancia de este punto queda claramente comprobada por la gran cantidad de yogures enriquecidos con proteínas que se encuentran en los mercados en los países industrializados. Un envase de yogur de 200-250 ml cubren los requerimientos diarios de una persona en proteínas de origen animal (15 g).

Existen otros dos aspectos relacionados con las proteínas del yogur que deben ser tenidos en cuenta.

En primer lugar, es significativo señalar que las proteínas del yogur presentan una elevada digestibilidad, característica mejorada por la proteólisis causada por los microorganismos estárter. El grado de proteólisis experimentado depende de la cepa bacteriana utilizada, pero en general durante la incubación tiene lugar como mínimo una cierta liberación de aminoácidos y péptidos.

En segundo lugar, otra característica importante es que las proteínas lácteas del yogur se encuentran ya coaguladas antes de la ingestión, por lo que además del efecto anteriormente mencionado, la formación de un coágulo blando en el estómago puede representar ventajas. La diferencia entre el yogur y la leche en este aspecto es similar a las diferencias en el comportamiento entre la leche fría y la leche caliente. Las caseínas de la leche fría forman en el estómago un coágulo duro, mientras que las caseínas modificadas de la leche caliente forman un coágulo más suave.



Este tipo de coágulo presenta las siguientes ventajas:

- Su estructura más suave no da lugar a molestias; y
- La naturaleza más abierta de los agregados de caseína facilita el acceso de las enzimas digestivas y así la digestión.

Obviamente, resulta imposible cuantificar, e incluso asegurar con un cierto grado de objetividad estos efectos. Lo que desde luego queda fuera de duda, es que el yogur es una excelente fuente de proteínas, hecho que por sí sólo justifica su introducción en la dieta.

Lípidos

Aunque la mayor parte del yogur que se comercializa en los países industrializados se elabora a partir de leche desnatada, las materias primas tradicionales contienen un 3-4% de grasa láctea. Estos lípidos influyen sobre la consistencia y textura del yogur, pero no debe olvidarse que los lípidos son parte integrante de una dieta equilibrada.

Las personas necesitan un aporte lipídico en la "dieta" por dos razones:

- como grasa de depósito compuesta por ácidos grasos saturados, que sirve como fuente de energía o como protección de órganos vitales;
- como grasa estructural, que junto con las proteínas forma parte de las membranas de las células animales, especialmente importante en el cerebro.

Por todo esto resulta esencial el aporte de una cantidad adecuada de grasas en la dieta, aspecto de especial importancia en los niños. Las grasas son una fuente de energía de gran valor, ya que cada gramo de grasa aporta unas 9 kilocalorías. Si se tiene en cuenta que la malnutrición infantil se asocia con una falta de las calorías suficientes para metabolizar toda la proteína digestible, queda de manifiesto la importancia de una fuente de energía concentrada como son las grasas. También es relevante decir que el yogur tiene una gran aceptación entre los niños como alimento, y por lo tanto es interesante tener en cuenta las ventajas del mismo en los programas de alimentación infantil, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Además debe tenerse en cuenta que la grasa de la leche contiene una amplia variedad de ácidos grasos, la mayoría de los cuales se encuentran formando parte de glicéridos.

También los gustos y necesidades nutritivas de los consumidores se satisfacen más cuando el producto final contiene un nivel de grasa razonable. No obstante, la relación existente entre la ingesta de grasas lácteas y la presentación de problemas coronarios, influye a la hora de seleccionar los productos por parte del consumidor.

**Vitaminas y minerales**

El mayor contenido en extracto seco magro del yogur en relación con la leche líquida da como consecuencia una mayor concentración de iones inorgánicos, lo cual queda evidente en los datos que se presentan en este cuadro:

Compuesto (mg/100 g)	Leche		Yogur		
	Entera	Desnatada	Entero	Desnatado	De frutas
Calcio	119	121	145	150	176
Fósforo	94	95	114	118	153
Sodio	50	52	47	51	-
Potasio	152	145	186	192	254

El calcio merece una atención especial, porque no sólo el yogur puede ser una fuente de calcio importante para las personas que padecen intolerancia a la lactosa, sino que además aporta calcio más fácilmente asimilable y utilizable que el presente en otros productos.

La evaluación de la disponibilidad relativa de las vitaminas del yogur resulta mucho más difícil ya que, a diferencia de los minerales, muchas de ellas son sensibles al procesado, de modo que el método de enriquecimiento, ya sea por adición de leche en polvo o por ultra filtración, el tratamiento térmico de la mezcla, la cepa de bacterias estéril empleada y las condiciones en las que se lleva a cabo la fermentación pueden modificar la concentración absoluta o relativa de las vitaminas más importantes.

Por esta razón, los valores indicados en la tabla siguiente deben ser considerados exclusivamente como orientativo:

Yogur				
	Entero	Desnatado	Entero	Desnatado
Vitamina A (UI)	148	-	140	70
Tiamina (B1) (mg)	37	40	30	42
Riboflavina (B2) (mg)	160	180	190	200
Piridoxina (B6) (mg)	46	42	46	46
Cianocobalamina (B12)(mg)	0,39	0,4	-	0,23
Vitamina C (mg)	1,5	1,0	-	0,7
Vitamina D (UI)	1,2	-	-	-
Vitamina E (UI)	0,13	-	-	Trazas
Ácido fólico (mg)	0,25	-	-	4,1
Ácido nicotínico (mg)	480	-	-	125
Ácido pantoténico (mg)	371	370	-	381
Biotina (mg)	3,4	1,6	1,2	2,6
Colina (mg)	12,1	4,8	-	0,6



Además, el contenido en vitaminas y minerales depende de las características de la leche inicial y la leche en polvo añadida, y de las condiciones de la fermentación. Durante la fermentación se consumen las vitaminas B12 y C y se forma ácido fólico. No se alteran las vitaminas B1, B2, B6, PP, biotina y ácido pantoténico, y la composición mineral permanece estable.

Fuentes:

El mundo de la Leche. Pascual Mastellone.

Tecnología de alimentos. Charley.

Alimentos y nutrición. Rolando Salinas. Editorial El Ateneo.

Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Cheftel.

Autor: Lic. Daniel Pottí

Mundohelado Consulting España

<http://www.mundoheladoconsulting.com/>