

• Boletín No. 5 • Cristina Posada Alvarez. ND, Esp.

¿Cómo se obtiene la proteína del suero de la leche? La proteína del suero de la leche se obtiene a partir de procesos tecnológicos que involucran tres aspectos básicos: la precipitación de la caseína, el filtrado del suero y el secado de la proteína.

Precipitación: consiste en provocar la formación de coágulos de caseína para su posterior remoción. Existen dos maneras de lograr la precipitación¹:

- 1) Precipitación ácida: ocurre al disminuir el pH de la leche. Se obtiene el suero ácido.
- 2) Precipitación enzimática: utiliza la enzima renina (o quimosina.) Se obtiene el suero dulce.

La denominación "dulce" o "ácido" hace referencia al método utilizado para extraer el suero mas no al sabor¹. El suero se centrifuga para remover las partículas remanentes de caseína y la grasa e inmediatamente después se somete a pasteurización asegurando la eliminación de posibles patógenos².

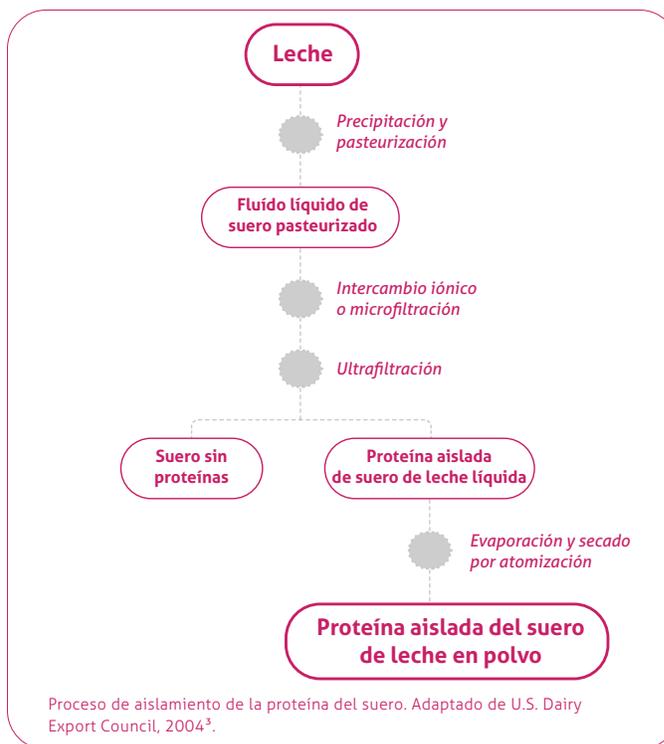
Filtrado: para aislar las proteínas de los otros componentes del suero se utilizan las membranas de microfiltración o el intercambio iónico porque permiten la mayor purificación sin desnaturar las proteínas²⁻⁴.

- **Microfiltración:** el suero pasa a través de una membrana semi-permeable que retiene las proteínas.
- **Intercambio iónico:** el suero pasa a lo largo de una columna que secuestra iones. Logra un producto con alto grado de pureza de proteínas y la menor concentración de minerales.

Para remover los componentes remanentes como lactosa y cenizas, el proceso puede finalizar con la ultrafiltración. Las membranas de ultrafiltración tienen poros más pequeños en comparación con la microfiltración. Se obtiene un aislado de proteínas en líquido²⁻⁴.

Secado: inicia con la evaporación del agua, preferiblemente al vacío; posteriormente se somete a secado por atomización a través de una corriente de aire caliente². Ambos procesos minimizan la desnaturación proteica porque utilizan temperaturas seguras y disminuyen el tiempo de exposición². El resultado es la proteína aislada del suero en polvo que mantiene intactas las proteínas.

La proteína aislada del suero logra la mayor concentración proteica, es libre de grasa, colesterol y carbohidratos, o contienen trazas⁵. Por ser el producto con mayor pureza y calidad proteica, la proteína aislada del suero es utilizada en la terapia nutricional.



Proteínas del suero de la leche

La proteína del suero está conformada por múltiples proteínas globulares, las más abundantes son β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina, albumina sérica, inmunoglobulinas y glucomacropéptido; las que se encuentran en menor proporción son lactoferrina, lactoperoxidasa, lisozima, factor de crecimiento similar a la insulina, entre otras proteínas menores⁵⁻⁶. Algunas proteínas del suero o los péptidos resultantes en la hidrólisis durante la digestión, tienen actividad biológica que incide en la microbiota y la fisiología del tracto gastrointestinal⁶⁻⁷.

Efectos sobre la saciedad

Las proteínas retrasan el vaciamiento gástrico porque estimulan la liberación de hormonas como la colecistoquinina (CCK), el péptido YY y el péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1), los cuales regulan la presión pilórica y la motilidad gástrica⁶. Entre las proteínas del suero, el glucomacropéptido es un po-

tente estimulante de la CCK⁵. Por otro lado, la proteína de suero es alta en leucina, aminoácido que aumenta los niveles de GLP-1⁶⁻⁸ y además, a diferencia de otros aminoácidos, alcanza rápidamente el cerebro donde desencadena reacciones que favorecen el control de la ingesta hasta por 24 horas⁹.

Inmunidad gastrointestinal

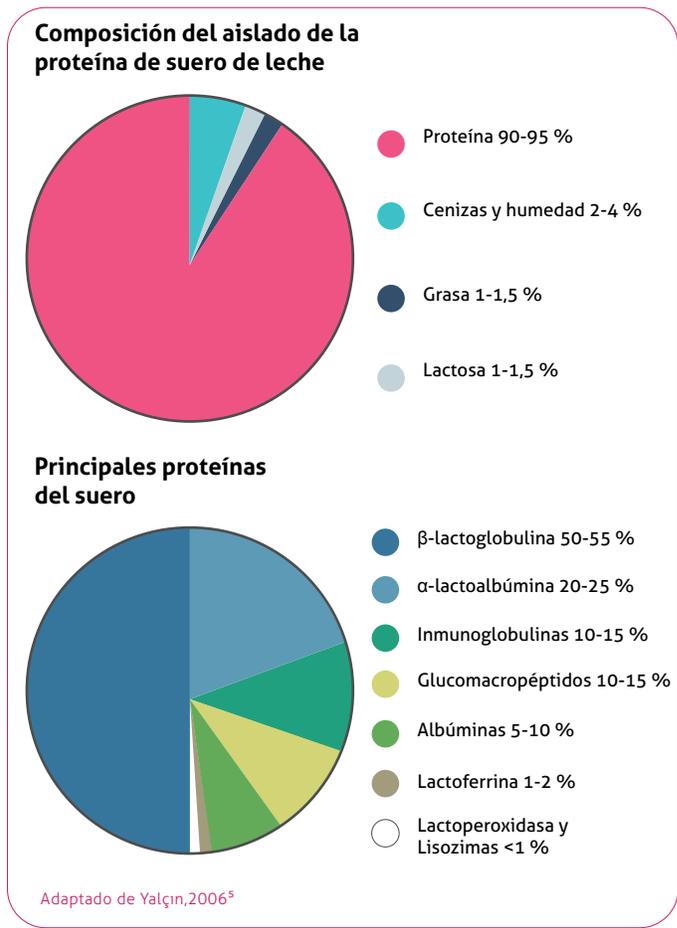
Las proteínas antimicrobianas del suero sobreviven a la acción del ácido y de las enzimas digestivas. Por ejemplo, la inmunoglobulina G que inhibe la toxina producida por *Clostridium difficile* y el glucomacropéptido que protege contra la toxina del cólera⁵. La lactoferrina destruye las membranas de los patógenos y también secuestra el hierro, privando de este metal a los microorganismos e impidiendo su proliferación. Además de actuar contra bacterias gram-positivas y gram-negativas, la lactoferrina también protege de infecciones por hongos, particularmente del género *Candida*, y evita que los virus ingresen a las células huésped⁵⁻⁶.

Permeabilidad intestinal

Los espacios intercelulares estrechos de la mucosa intestinal evitan el paso de patógenos, pero permiten el transporte paracelular de algunos nutrientes; sin embargo, en algunas condiciones patológicas se incrementa la permeabilidad. La β -lactoglobulina del suero tiene la capacidad de influir en la permeabilidad intestinal porque provoca cambios en el citoesqueleto de los espacios intercelulares protegiendo del paso de microorganismos⁶.

Síntesis de proteínas

La digestión y el vaciamiento gástrico son los principales determinantes de la disponibilidad de aminoácidos en plasma. El perfil de aminoácidos y el rápido vaciamiento gástrico de la proteína del suero, en comparación con otras fuentes proteicas, permite la oportuna biodisponibilidad de todos los aminoácidos



en cantidades suficientes⁶. Adicionalmente, la α -lactoalbúmina, la β -lactoglobulina, la albúmina y el glucomacropéptido tienen alto contenido de aminoácidos esenciales. A su vez la α -lactoalbúmina es especialmente rica en aminoácidos ramificados, como la leucina la cual estimula el complejo m-TOR que activa la síntesis de proteínas en los ribosomas¹⁰.



- Contiene proteína aislada del suero de leche al **95 % de pureza**, obtenido con tecnologías que mantienen intactas las proteínas.
- **PROWHEY** favorece el control de la ingesta porque es alto en leucina y **estimula el incremento de GLP-1**.
- Contiene inmunoglobulinas, glucomacropéptidos, lactoferrina, α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina que proporcionan **salud gastrointestinal**.
- Tiene **alta calidad proteica y rápido vaciamiento gástrico** que aseguran la biodisponibilidad oportuna de aminoácidos necesarios para la síntesis proteica.

Referencias: 1. Wal J. Allergy. 1998;53:1013-22. 2. U.S Dairy Export Council. 2004;28-226. 3. Geiser M. NSCA's Performance Training Journal. 2003;2(5):13-5. 4. Abd EL-Salam M, et al. Food Reviews International. 2009;25:251-70. 5. Yalçın A. Curr Pharm Des. 2006;12(13):1637-43. 6. Jahan-Mihan A, et al. Nutrients. 2011;3:574-603. 7. Whey protein. Monograph. Altern Med Rev. 2008;13(4). 8. Graf S, et al. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2011;14(5):569-80. 9. Luhovyy B, et al. J Am Coll Nutr. 2007;26(6):704s-712s. 10. McNurlan M. Br J Nutr. 108:s94-s104.

El contenido del presente documento es propiedad de BOYDORR S.A.S. y no puede ser reproducido total ni parcialmente, por cualquier medio, sin la expresa autorización del mismo. El uso, reproducción o distribución de su contenido sin autorización previa y escrita por parte de BOYDORR S.A.S. queda terminantemente prohibida. www.boydorr.com

