



LA PROTEÍNA CONCENTRADA DEL SUERO DE LECHE UNA SUPER ESTRELLA EN LA NUTRICIÓN



Amanda Archibald, RD, Reino Unido

Estratega de marketing y consultora de alimentos y nutrición. Fundadora de la Compañía de Educación Alimentaria "Field to Plate", que desarrolla e implementa Programas de Educación sobre alimentación y nutrición, capacitando a profesionales de la salud y nutrición de USA y Europa. Analista del Grupo Mintel (London/Chicago). Prestigiosa proveedora de educación continua de la "Comission on Dietetic Registration"

¿QUÉ ES PROTEÍNA DEL SUERO?

En Estados Unidos, el método más común para obtener proteínas del suero es a partir del proceso de fabricación del queso. Son necesarias 100 libras (\pm 45 kg) de leche para obtener aproximadamente 10 libras (\pm 4,5 kg) de queso y 90 libras de un líquido residual conocido como "suero". El suero de leche consiste está compuesto por agua, lactosa, proteínas, minerales (calcio, fósforo, magnesio) y grasa¹. La proteína es indiscutiblemente el componente de mayor valor nutritivo del suero y sus propiedades y aplicaciones son de gran interés en diversas áreas, tales como salud, nutrición infantil, rendimiento de deportistas y procesamiento de alimentos.

CALIDAD

La evidencia más contundente de su importancia nutritiva es la constatación de que la proteína del suero presenta elevado valor biológico (HBV, sigla en inglés para *High Biological Value*) y un rico perfil de aminoácidos. El perfil de aminoácidos del suero presenta considerables cantidades de aminoácidos esenciales, aminoácidos sulfurados y aminoácidos de cadena ramificada (BCAA, sigla en inglés para *Branched-Chain Amino Acids*). Dichos aminoácidos son los principales responsables por el excelente índice PER (del inglés *Protein Efficiency Ratio*, un indicador del grado de eficiencia de una proteína) y por la amplia gama de aplicaciones de la proteína del suero. La Tabla 1 compara la calidad de la proteína del suero con la de otras proteínas de referencia.

DIVERSIDAD

Varias evidencias demuestran la versatilidad y la eficiencia de la proteína del suero en una enorme variedad de aplicaciones en la esfera de procesamiento de alimentos. En los últimos años se han llevado a cabo numerosas investigaciones y estudios para perfeccionar aplicaciones ya existentes y para desarrollar aplicaciones aún emergentes de la proteína del suero en el ámbito de la prevención, mantenimiento y recuperación de la salud. El espectro de beneficios – confirmados y en potencial – que presenta la proteína del suero para la salud cubre todo el ciclo de la vida: desde la nutrición infantil hasta productos para ancianos. Asimismo, investigaciones científicas han comprobado que la proteína del suero es un ingrediente alimenticio dinámico capaz de desempeñar un papel fundamental en áreas de salud tan diversas como integridad y motilidad intestinal,



funcionamiento y fortalecimiento del sistema inmunológico, cáncer, sistema cardiovascular y la mejoría del desempeño cardiorrespiratorio. Con miras a posibilitar la evaluación, en su totalidad, de la multiplicidad de beneficios que proporciona la proteína del suero, la Tabla 2 contiene una lista de sus principales componentes y una breve descripción de las características fundamentales de cada uno de tales componentes en las áreas de nutrición y salud.

PERSPECTIVAS CLÍNICAS

Una rápida mirada al amplio espectro de actividades biológicas que se han informado y documentado sobre la proteína del suero ya justifica la creciente fama de este ingrediente alimentario como una gran revelación. No obstante ello, para que profesionales del área de nutrición acepten trabajar con la proteína del suero como ingrediente, es absolutamente imprescindible que tanto las aplicaciones conocidas como las que existen en potencial cuenten con una sólida base científica documentada de modo apropiado en la literatura de esa área.

Los profesionales de la esfera de nutrición pueden estar familiarizados con el uso de la proteína del suero como ingrediente en fórmulas infantiles y fórmulas enterales. Además de sus propiedades como proteína de alto valor biológico (HBV), las otras razones para incorporarla en estos dos tipos de aplicación sean quizás menos conocidas. La proteína del suero contiene 20-25% de alfa-lactalbúmina, la principal proteína del suero encontrada en la leche humana. Por tal motivo, se hace referencia frecuente a la alfa-lactalbúmina como el componente “humanizante” de las fórmulas infantiles. La proteína del suero también contiene albúmina sérica e inmunoglobulinas. Las inmunoglobulinas incluyen IgG1, IgG2, IgA y IgM, sustancias esas que confieren y/o refuerzan la inmunidad pasiva al organismo de lactantes y niños pequeños². Otro componente de la proteína del suero, la lactoferrina, es una proteína de transporte con propiedades de fijar hierro. La lactoferrina es ampliamente usada en fórmulas infantiles en varios países asiáticos debido a su aparente capacidad de aumentar y mejorar la absorción de hierro sin causar el estreñimiento que se asocia comúnmente al uso de suplementos a base de hierro inorgánico^{3,4}.

Varios estudios han demostrado de forma consistente que productos formulados con proteínas y que contienen una proporción más elevada de proteína del suero / caseína son más tolerados por el organismo debido a su capacidad de pasar más rápidamente por el estómago. Esta propiedad tiene implicaciones significativas para situaciones de cuidados intensivos, en que la disponibilidad de nutrientes en el intestino es de importancia vital para auxiliar en el proceso de recuperación. Fórmulas que contienen proteína del suero reducen el tiempo de vaciamiento gástrico y, en consecuencia, el riesgo potencial de reflujo gastro-esofágico^{5,6}.

Diversos estudios también han comprobado la capacidad que tienen las fórmulas a base de proteína del suero de ayudar a modular los patrones de movimiento intestinal y regular la consistencia de las heces (diarrea o estreñimiento) en situaciones críticas que exigen cuidados intensivos. Un estudio realizado por Graham-Parker *et al.* Demostró que una dieta con una proporción de 50:50 entre proteína del suero y caseína (por lo tanto, diferente a la proporción de 18:82 encontrada en la leche de vaca) mejoró de manera significativa el movimiento intestinal y la consistencia fecal en niños portadores de parálisis cerebral grave⁷. Glauser *et al.* también observaron el papel que ejerce la proteína del suero en la regulación de la consistencia fecal (diarrea) en adultos HIV-positivos⁸.

Además de tolerancia, absorción y motilidad intestinal, hay otras aplicaciones en que la proteína del suero ejerce una influencia directa en el metabolismo. La proteína del suero constituye una rica fuente de dos aminoácidos sulfurados: cisteína y metionina. Los aminoácidos sulfurados actúan como precursores del tripéptido denominado glutatión (GSH), el cual, por su parte, reduce los daños causados por la oxidación y, al mismo tiempo, mejora el funcionamiento del sistema inmunológico. El papel que desempeña el glutatión (GSH) es de importancia vital para el tratamiento intensivo de pacientes en condiciones de estrés fisiológico – un fenómeno estrechamente vinculado a los daños que provoca la oxidación⁹. Un estudio realizado por Rowe *et al.* investigó el efecto de diferentes fuentes de proteína (caseína o proteína del suero) sobre los niveles de glutatión (GSH) en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva (UTI). Los resultados de Rowe señalaron una correlación positiva entre fórmulas con proteína del suero (con un contenido naturalmente elevado de cisteína, un aminoácido limitante de la tasa de síntesis del glutatión) y niveles aumentados de glutatión (GSH), al tiempo que no se observó ninguna alteración en pacientes alimentados con una dieta a base de caseína¹⁰.

Tabla 1

TABLA COMPARATIVA DE CALIDAD PROTEICA

Tipo de Proteína	Digestibilidad Proteica Corregida por el <i>Score</i> de Aminoácidos * (PDCAAS) *	<i>Score</i> de Aminoácidos Esenciales	Índice de Eficiencia de Proteína (PER)**	Valor Biológico (BV)**	Digestibilidad Proteica % (PD)**
Concentrado de Proteína del Suero	1,00	1,14	3,2	104	99
Huevo Integral	1,00	1,21	3,8	100	98
Caseína	1,00	1,19	2,9	77	99
Concentrado de Proteína de Soja	0,99	1,04	2,2	74	95
Carne Bovina	0,92	0,94	2,9	80	98
Gluten de Trigo	0,25	0,47	0,34	54	91

Fuentes:

- Protein Quality Evaluation. Report of the Joint FAO/WHO Consultation*, 1991. (Evaluación de la Calidad Proteica. Informe de la Comisión Conjunta de la FAO/OMS, 1991)
- Reference Manual for U.S. Whey Products*, 2nd Edition, U.S. Dairy Export Council, 1999. (Manual de Referencia de Productos de Suero de EE.UU., 2^a edición, 1999)

** Siglas en inglés



En los últimos años se han llevado a cabo numerosas investigaciones y estudios para perfeccionar aplicaciones ya existentes y para desarrollar aplicaciones aún emergentes de la proteína del suero en el ámbito de la prevención, mantenimiento y recuperación de la salud.

FORTALECIMIENTO DE LA FUNCIÓN INMUNOLÓGICA

El papel central que desempeña el glutatión (GSH) en la atenuación de procesos de oxidación es especialmente significativo para portadores de HIV / SIDA. La infección por HIV se caracteriza por un aumento en los niveles de estrés oxidativo, acompañado por una deficiencia concomitante de glutatión (GSH). Los bajos niveles de glutatión (GSH) están asociados a altas tasas de replicación viral. Varios estudios han revelado de forma consistente que hay una correlación positiva entre la proteína del suero y el aumento en los niveles de glutatión (GSH)^{11, 12, 13}. Alan Lee, RD, CDN, CFT, es consultor de nutrición y especialista que da seguimiento a personas portadoras del virus HIV. Lee recomienda a sus clientes la ingestión de cantidades significativas de proteína del suero. Lee basa sus recomendaciones tanto en la calidad de la proteína del suero como proteína de alto valor biológico (HBV) como en su capacidad de aumentar los niveles de glutatión (GSH). Él considera que la proteína del suero, con su elevado valor biológico y propiedades antioxidantes, proporciona un fortalecimiento muy significativo para el organismo debilitado de sus clientes.

Otro componente de la proteína del suero, la lactoferrina, también mostró poseer propiedades moduladoras del sistema inmunológico mediante su acción microbicida y su efecto inhibitorio sobre la producción de toxinas por microorganismos. Un estudio llevado a cabo por Bellamy *et al.* en 1992 sugirió que la lactoferrina B – un péptido que se obtiene por la digestión gástrica de la lactoferrina bovina por la pepsina – inhibe una serie de bacterias grampositivas y gramnegativas por su capacidad de afectar las membranas externas de dichos microorganismos¹⁴. Esta observación es confirmada por los resultados de diversos estudios y revisiones bibliográficas realizadas desde 1992^{15, 16}. Además de ello, los resultados de otros estudios sugieren que la lactoferrina también puede conferir protección contra virus, entre ellos los que causan hepatitis, influenza y el citomegalovirus¹⁷.

PROTEÍNA DEL SUERO Y EL TRATAMIENTO DE CÁNCER

La proteína del suero puede desempeñar un importante papel tanto en la protección contra el cáncer¹⁸ como en el aumento de la sensibilidad de las células a los efectos de la quimioterapia¹⁹. Una vez más, el glutatión (GSH) es el principal factor responsable por dicho efecto. Las células de un tumor contienen niveles de glutatión (GSH) más elevadas que las células de tejidos normales. Algunos estudios sugieren que una elevada concentración de glutatión (GSH) en células cancerosas (tumores) es un indicador útil de la resistencia o sensibilidad reducida a tratamientos contra el cáncer²⁰. Estudios *in vitro* y en animales han demostrado la existencia de una correlación positiva entre la ingestión de proteína del suero y una reducción de la actividad intracelular del glutatión (GSH) en células cancerosas, lo que configura un contraste flagrante con el efecto del glutatión (GSH) observado en pacientes portadores de HIV / SIDA.



Tabla 2

**PRINCIPALES COMPONENTES DE LA PROTEÍNA DEL SUERO,
CARACTERÍSTICAS NUTRITIVAS Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA**

Componente de la proteína	% de la Proteína del suero Total	Características Nutritivas y Actividad Biológica
Beta-lactoglobulina	50% a 55%	<ul style="list-style-type: none"> • Estimula la fijación de vitaminas liposolubles, aumentando su biodisponibilidad • Constituye una excelente fuente de aminoácidos esenciales y de cadena ramificada (BCAA), que ayudan a prevenir la degradación muscular
Alfa-lactalbúmina	20% a 25%	<ul style="list-style-type: none"> • Principal proteína del suero encontrada en la leche humana • Componente de la proteína del suero preferida para uso en fórmulas infantiles • Contiene niveles más elevados de triptófano (sustancia asociada a la modulación de estrés) • Provee todos los aminoácidos esenciales y aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) • Posee actividad potencial contra el cáncer
Inmunoglobulinas	10% a 15%	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia y fortalece el sistema inmunológico y aumenta la protección del organismo contra enfermedades
Albúmina Sérica Bovina	5% a 10%	<ul style="list-style-type: none"> • Provee aminoácidos esenciales
Glicomacropéptidos (GMP)	2% a 5% aminoácidos	<ul style="list-style-type: none"> • Contiene cantidades elevadas de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), pero sólo cantidades trazo de aminoácidos aromáticos • Proporciona el efecto modulador del sistema inmunológico y un sistema de defensa pasiva a recién nacidos • Posee actividad antibacteriana e inhibe la producción de toxinas por parte de microorganismos • Estimula al organismo a producir colecistoquinina, la hormona liberada tras la ingestión de alimentos y que es responsable por la sensación de saciedad • Fuente deseable de proteínas (de forma aislada) para individuos con fenilketonuria causada por la falta de fenilalanina
Lactoferrina	1% a 2%	<ul style="list-style-type: none"> • Pose actividad antibacteriana e inhibe la producción de toxinas por parte de microorganismos



- Promueve el crecimiento de bacterias benéficas, tales como Bifidus
- Regula la absorción y la biodisponibilidad de hierro
- Proporciona el efecto modulador del sistema inmunológico y actividad contra virus, cáncer y trombosis

Fuentes:

- i. Adaptado de informaciones suministradas por el *Whey Protein Institute* y el Manual de Referencia de Productos de Suero y Lactosa de EE.UU., Edición de 2002.
- ii. La proteína del suero obtenida por la separación en medio ácido de la caseína no contiene ningún tipo de glicomacropéptido (GMP).
- iii. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) aprobó recientemente el uso de la lactoferrina en carne para prevenir el crecimiento de microorganismos patogénicos, tales como *E. coli* y *Salmonella*.



Los resultados de un estudio realizado en 1995 con 5 pacientes con carcinoma metastático da mama y un paciente con carcinoma metastático del hígado revelaron que la ingestión de proteína del suero puede disminuir o casi eliminar las concentraciones intracelulares de glutatión (GSH), aumentando así la sensibilidad de las células a los efectos de la quimioterapia²¹. Un estudio realizado por Tai *et al.* En el año 2000 demostró que un aislado de proteína del suero (WPI, del inglés *Whey Protein Isolate*) potenció el efecto citotóxico de la baicaleína, una droga potencial contra el cáncer, cuando se aplicó en una cepa de células humanas¹⁹.

Un estudio realizado con el apoyo financiero del Departamento (Ministerio) de Agricultura de Estados Unidos y llevado a cabo en el Centro de Nutrición Infantil de Arkansas (*Arkansas Children's Nutrition Center*) investigó el efecto de la proteína del suero y de la proteína de soja sobre el cáncer de mama en ratones²². Los resultados mostraron que, del grupo de control (alimentado con una dieta a base de caseína), el 77% de los ratones alimentados con soja y el 54% de los ratones alimentados con proteína del suero desarrollaron por lo menos un tumor. Además de la proporción menor de animales que desarrollaron la enfermedad, los tumores mamarios en los ratones alimentados con proteína del suero eran menores y en menor número con respecto a los ratones del grupo de control. Esas observaciones pueden aun confirmar el potencial de eficacia de la proteína del suero en la prevención o regresión de tumores.

PROTEÍNA DEL SUERO Y LA SALUD CARDIOVASCULAR

Hay cada vez más evidencias de que determinados compuestos bioactivos de la proteína del suero pueden ejercer un efecto positivo en la salud cardiovascular. Más específicamente, las proteínas del suero han demostrado un efecto inhibitorio sobre la actividad de la enzima transformadora de la angiotensina (ACE, del inglés *Angiotensin Converting Enzyme*), además de poseer actividad antitrombótica y contribuir a la reducción de la tasa de colesterol en sangre.

Varios estudios llevados a cabo en todo el mundo desde el inicio de la década de 1980 – especialmente los experimentos realizados por Tokano *et al.* en Japón²³ – señalan que los péptidos bioactivos de la proteína del suero, aislados de leche fermentada, poseen actividad antihipertensiva. Estudios más recientes realizados con animales han revelado que péptidos del suero hidrolizados actúan como inhibidores de la ACE, enzima responsable por la conversión de angiotensina I en angiotensina II, un poderoso vasoconstrictor. Según Joel J. Pins, MS, MPH y Director de la *Cholesterol Research Clinic* de la Facultad de Medicina de la Universidad de Minnesota, “si un experimento clínico amplio y completo confirma lo que observamos a escala piloto, entonces sí creo que pronto tendremos un número mucho mayor de productos dietéticos a base de proteína del suero con efectos benéficos sobre la integridad y el funcionamiento del organismo, y hasta veremos surgir un producto con una declaración de beneficio a la salud debidamente regularizada. Esto llevaría a incorporar péptidos del suero a muchos productos alimenticios con el objetivo de reducir la presión arterial. Los beneficios para la Salud Pública en esta área serían enormes.”



Los resultados y las conclusiones de un experimento clínico doble-ciego, prospectivo y aleatorio, a lo largo de 12 semanas, fueron presentados en una Conferencia realizada en el *Institute of Food Technologists* en 2001. En dicho experimento se evaluó el efecto de Aislados de Proteína del Suero (WPI) y del Aislado de Proteína de Soja (ISP, del inglés *Isolated Soy Protein*) en adultos sanos²⁴. El estudio se basó en el seguimiento de diversos indicadores, incluyendo el colesterol “malo” o lipoproteína de baja densidad (LDL, por las siglas en inglés de *Low-Density Lipoprotein*) y el colesterol total. Los resultados del estudio revelaron “una reducción significativa de la tasa del colesterol LDL dentro de cada grupo, más exactamente el 10% para el grupo de ISP y el 20% para el grupo de WPI.” Con respecto a la tasa de colesterol total, los resultados indicaron una disminución del 15% para WPI contra 6% para ISP.

Si bien la eficacia de la proteína del suero en la reducción del colesterol LDL está todavía empezando a ser investigada, se sabe que la lactoferrina desempeña un importante papel en el efecto que proporciona la proteína del suero gracias a la característica de la lactoferrina de actuar como agente antiaterogénico inhibiendo la acumulación de ésteres de colesterol en el interior de los macrófagos²⁵. De igual forma, los atributos antitrombóticos de la proteína del suero también se están empezando a estudiar; en ese caso, los esfuerzos de las investigaciones se centran en el papel de la lactoferrina y del glicomacropéptido como posibles inhibidores de la agregación de plaquetas.

NUTRICIÓN

En el mundo de los deportes, donde el tiempo es oro, a los atletas se les recomienda prestarle atención a los productos que contienen proteína del suero. La proteína del suero contiene un elevado nivel de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) – isoleucina, leucina y valina – una característica de gran interés en la esfera deportiva para los atletas de alto rendimiento y durante las competencias. Los aminoácidos de cadena ramificada son oxidados directamente por los músculos del esqueleto durante actividades físicas prolongadas. De acuerdo con la teoría aceptada actualmente, la ingestión de aminoácidos de cadena ramificada puede proteger / reducir el catabolismo de la masa muscular para obtener energía y también permitir la recuperación más rápida después de practicar ejercicios físicos intensos²⁶.

Los aminoácidos de cadena ramificada también pueden ayudar a equilibrar y atenuar los efectos de fatiga y agotamiento. Conforme a una de las teorías modernas, este beneficio es resultado de la alteración de la proporción entre triptófano libre y aminoácidos de cadena ramificada que superan el sistema de protección conocido como barrera sanguínea. El triptófano es un precursor del neurotransmisor llamado serotonina (5-HT). Esta hipótesis sugiere que al disminuir la disponibilidad de triptófano por el aumento de los aminoácidos de cadena ramificada en la corriente sanguínea se pueden combatir los efectos de cansancio extremo²⁷. La proteína del suero también es una excelente fuente de arginina y lisina. Se considera que estos dos aminoácidos pueden estimular la hormona del crecimiento – una hormona anabólica. Esta correlación es particularmente significativa para los practicantes de fisiculturismo y a quienes se les prohíbe el uso de anabolizantes²⁸.

ÁREAS EMERGENTES

Entre otras áreas de interés desde el punto de vista nutricional sobre la proteína del suero se encuentran:



- Inhibición de *Helicobacter pylori* por la lactoferrina. El microorganismo *H. pylori* es uno de los factores que afectan el reflujo gastro-esofágico y cáncer del estómago²⁹.
- Reducción de estrés – estudios recientes muestran que una dieta que incluye proteína del suero enriquecida con alfa-lactalbúmina ayuda a mejorar el humor y estimula el aumento de los niveles de serotonina en el cerebro³⁰.
- El consumo de proteína del suero también presenta resultados benéficos para la salud de los huesos, de los dientes y en tratamientos de supresión del apetito^{31, 32, 33}.

APLICACIONES PARA LOS PROFESIONALES DE LA NUTRICIÓN

En las áreas de apoyo y terapia nutricional, de personas con el sistema inmunológico comprometido y de nutrición para mejorar o perfeccionar el desempeño físico, la proteína del suero ya ha demostrado su importancia y valor. La experiencia en otras áreas como tratamiento de la hipertensión, reducción del colesterol, así como prevención y regresión de cáncer debe alertar a los profesionales sobre la importancia de prestarle atención a la literatura científica con respecto al creciente uso de proteína del suero en aplicaciones nuevas o las que ya se encuentran en fase de desarrollo y/o perfeccionamiento.

El mercado actual presenta una abundancia de productos clínicos y productos para elevar el rendimiento deportivo, que incorporan proteína del suero como un de sus principales ingredientes. Los profesionales de la nutrición pueden esperar una expansión consistente de la cantidad de productos formulados con proteína del suero, tanto en el ámbito de productos institucionales para establecimientos de salud como productos en los anaqueles del comercio minorista y destinados al consumidor individual.

El consumidor individual puede adquirir diversos productos que contienen proteína del suero en polvo, barras de cereales concentradas y bebidas, así como en mercados, tiendas especializadas en alimentos sanos o por la Internet. Debido a la amplia oferta de este tipo de productos, los consumidores recorrerán cada vez más a los profesionales de la nutrición para obtener informaciones sobre los beneficios reales y en potencial de la proteína del suero. La participación de los profesionales de la nutrición será esencial para ayudar al consumidor a comprender las informaciones técnicas, los beneficios para la salud y para que este tome la decisión más correcta para las necesidades específicas de su dieta. Para obtener más informaciones sobre productos que contienen proteína del suero, visite el sitio del *Whey Protein Institute* en la dirección www.wheyoflife.org o entre en contacto por el teléfono 1.866.949.9439, en Estados Unidos.



CONFIRMANDO EL NIVEL DE GRAN REVELACIÓN

De esta manera se ha presentado el caso de la proteína del suero. Ahora, imagínese usted que ha pasado un año y le invitan a usted nuevamente a participar en un programa de entrevistas en la televisión. ¿Admitiría usted que la proteína del suero sigue en ascenso como una de las grandes estrellas del área de nutrición o ya estaría usted defendiendo entusiastamente otras sustancias o soluciones brillantes? Las deliberaciones del jurado pueden tardar un poco más de tiempo, pero cuando se anuncie la decisión final, ¡los titulares serán en letras inmensas!

Amanda Archibald, RD, es estratega de marketing y consultora de alimentos y nutrición. Usted puede entrar en contacto con ella por el e-mail:
amandaarchibald@earthlink.net

El *Whey Protein Institute* reprodujo este artículo con la autorización de la revista *Today's Dietitian*. Para obtener más informaciones sobre proteína del suero o sobre el *Whey Protein Institute*, puede usted entrar en contacto por el teléfono (+1 703) 528-3049 o visitar nuestro sitio en la Internet:
www.usded.org