

**VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA WHEY'S
ADDED VALUE IN THE FOOD INDUSTRY**

Garay, Pablo Agustín^{1,2}; Villalva, Fernando Josué^{3,4}; Alcocer, Jimena Cecilia¹; Miranda, Verónica Nancy^{1,2}; Curti, Carolina Antonela^{3,4}; Della Fontana, Franco Darío^{2,3}; Gonçalves de Oliveira, Enzo^{3,4}; Paz, Noelia Fernanda³; Ramón, Adriana Noemí⁵.

¹Tesista Licenciatura en Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud, UNSa; ²Becario BIEA - Consejo de Investigaciones, UNSa; ³Licenciado en Nutrición; ⁴Becario Doctoral - Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET); ⁵Magíster en Salud Pública.

Contacto: Pablo Agustín Garay.

Correo Electrónico: pablogarayagustin@hotmail.com

RESUMEN

El suero lácteo, por sus propiedades nutricionales, así como por las tecnologías existentes de procesamiento para obtenerlo, parece ser una alternativa conveniente para el desarrollo de nuevos productos, obteniéndose así beneficios económicos, además de ambientales, al disminuir la carga contaminante hacia cuerpos receptores. Sin embargo, existen situaciones que hacen que el aprovechamiento del mismo se vea obstaculizado, y es allí donde tienen que trabajar los profesionales en forma conjunta con la industria para generar nuevas alternativas de alimentos en el mercado y así darle valor a este subproducto poco aprovechado actualmente.

Palabras Claves: *Industria Alimentaria,*

ABSTRACT

Due to its nutritional properties and to the existing technologies to obtain it, whey seems to be a convenient alternative for the development of new products, hence obtaining economic and environmental benefits because contaminating load would be diminished in reception bodies. However, there are certain situations in which its positive utilization is hindered. It is in these aspects where professionals together with industries should work together to generate new food alternatives in the market and thus add value to a subproduct generally considered as waste.

Key Word: *Food Industry,*

INTRODUCCIÓN

La Argentina destina alrededor de un 34% de la producción nacional de leche a la elaboración de quesos. Se estima que se producen anualmente 450 mil toneladas de suero líquido, de los cuales, aproximadamente el 33% se utiliza para la obtención de lactosa y derivados proteicos y el 5% es transformado en productos en polvo. El 60% restante, se desecha como efluente o es aprovechado con bajo nivel tecnológico en la alimentación de cerdos y bovinos¹.

El bajo aprovechamiento de este subproducto de la industria láctea, se debe entre otros aspectos, al desconocimiento de algunos productores sobre los beneficios nutricionales del mismo y a la dificultad para acceder a las tecnologías apropiadas para su manejo y procesamiento, así como también, a limitaciones o vacíos legales en la normativa vigente (Código Alimentario Argentino) que permitan la apropiada utilización como ingrediente alimenticio². En esta revisión se describen generalidades, aspectos nutricionales y aplicaciones del suero lácteo en la industria alimentaria, a fin de difundir el uso de este subproducto alto valor nutricional y gran potencialidad en la elaboración de nuevos alimentos.

SUERO LÁCTEO: Definiciones

Es el líquido formado por parte de los componentes de la leche, que resulta de diversos procesos de elaboración de productos de la industria láctea³. Puede definirse también como el producto obtenido de la separación del coágulo de la leche durante la fabricación del queso, mediante la acción ácida o de enzimas que rompen el sistema coloidal de la leche en dos fracciones: la primera, sólida, conformada principalmente por proteínas insolubles (caseína) y lípidos; la segunda parte, líquida, lactosuero propiamente dicho, en el cual se encuentran suspendidos componentes como β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina, inmunoglobulinas, lactoferrina, lactoperoxidasa, minerales y vitaminas hidrosolubles². Cuando el suero se utiliza como materia prima para la formulación de productos alimenticios, debe ser pasteurizado o esterilizado antes o durante el proceso de elaboración³. No debe presentar un recuento mayor de 100 bacterias coliformes/g después del tratamiento térmico³.

Clasificación

Según el proceso de elaboración de productos lácteos:

Suero de queso: proveniente de la elaboración de quesos.

Suero de manteca: obtenido del batido de la crema en la producción de manteca.

Suero de caseína: adquirido durante de la fabricación de caseínas.

Suero de ricotta: resultante de precipitar por calor, en medio ácido, la lactoalbúmina y lactoglobulina del suero de queso³.

Según el tipo de queso elaborado:

Suero dulce: se obtiene de la elaboración de quesos duros, semiduros y ciertos quesos blandos en los cuales el cuajo es utilizado como coagulante. El pH varía de 5,6 a 6,3

Suero ácido: el cual se consigue al precipitar la caseína y formar el cuajo mediante la adición de bacterias ácido lácticas. El pH oscila entre 4,4 a 5,1.

Suero salado: se consigue al añadir sal a la leche o al mismo lactosuero durante el proceso de elaboración del queso⁴.

Aspectos nutricionales

La composición nutricional del lactosuero puede variar considerablemente dependiendo de las características de la leche utilizada para la elaboración del queso⁵.

En promedio, contiene más de la mitad de los sólidos presentes en la leche. Un 20% lo constituyen las proteínas como lactoalbúminas y lactoglobulinas, entre otras, el resto, en mayor parte es lactosa, minerales (calcio, fósforo, sodio y magnesio) y vitaminas hidrosolubles (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina y ácido ascórbico)⁵. A continuación, se muestra la información nutricional diferentes tipos de suero en la **Tabla 1**.

Tabla 1. INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE DIFERENTES SUEROS DE QUESO (100ML)

Nutriente	Suero dulce	Suero ácido
Energía (kcal)	25	23
(Lactosa) (g)	4 - 5,3	3,8 - 5,2
Proteínas (g)	0,6 - 1,4	0,2 - 1,2
Grasa (g)	0 - 0,5	
Sodio (mg)	45 - 50	
Calcio (mg)	40 - 60	120 - 140
Fósforo (mg)	40 - 70	50 - 80
Potasio (mg)	140 - 160	

Fuente: *Kreczmann et al., 2015; Motta-Correa et al., 2015; Callejas Hernández et al., 2012.*

Aplicaciones

Existen una amplia variedad de productos que se pueden obtener a partir del lactosuero, como ricotta, concentrados proteicos, suero en polvo y bebidas energéticas⁴. Entre aquellos de exitosa aceptación debido a sus bajos costos de producción, grado de calidad alimenticia y aceptable sabor, se encuentran las bebidas refrescantes fermentadas y alcohólicas⁶. En su presentación en polvo, por sus propiedades emulsificantes y de textura, se lo utiliza en la elaboración de croissants y tortas, chocolatadas, barras de yogurt, helados, productos cárnicos. También son empleados en la formulación de suplementos nutricionales, aislados e hidrolizados proteicos^{7,8}.

Obtención de concentrados proteicos

A partir de la eliminación del constituyente no proteico se obtiene el suero lácteo concentrado (WPC - "Whey Protein Concentrate"), el cual no debe tener menos del 25% de proteínas en base seca. Actualmente, los productos disponibles en el mercado contienen aproximadamente de un 35 a 80% de este macronutriente y se comercializan en forma de polvo soluble, para ser administrados en forma de batidos con variedad de sabores, bajos en grasas y carbohidratos, utilizados principalmente por los deportistas para aumentar la masa muscular⁹.

La obtención del WPC en polvo puede realizarse a través de secado spray. Para lograr un producto con un 35% de proteína, el suero líquido se concentra seis veces hasta un contenido de sólidos totales del 9% y para alcanzar un 80% de proteína, el líquido se concentra 20-30 veces mediante ultrafiltración hasta un contenido de materia seca del 25%.

Este valor se considera como el máximo para una operación económica, por lo que es necesario solubilizar componentes de bajo peso molecular (diafiltrar), como lactosa y sales minerales aumentando así el porcentaje proteico¹⁰.

Desarrollo de bebidas

En Argentina, la oferta de bebidas sin alcohol es ampliamente liderada por las gaseosas comunes y light, aguas minerales y saborizadas, jugos en polvo y listos para beber, bebidas hidratantes y energizantes, siendo estas últimas las que muestran mayor crecimiento en cuanto a su consumo por parte de la población¹¹. La utilización de los componentes del lactosuero para la elaboración de bebidas de alto valor nutritivo, ha tenido mucho auge en la última década, constituyéndose en una importante solución para países que no poseen una desarrollada red de comercialización lechera¹².

Suplementación nutricional en deportistas

La utilidad de las proteínas del suero como suplemento de la dieta de deportistas está fundamentada en su alto contenido de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA – Branched Chain Aminoacids). Estos, son promotores del crecimiento muscular, regeneración de tejidos e incluso, reposición de la masa muscular en pacientes con desnutridos¹³.

La empresa Nestlé, hace algunos años dirigió estudios como parte del Programa de Nutrición Clínica y Desempeño de la Nutrición en donde se comparó la velocidad de digestión del suero de leche y la caseína en adultos mayores. Estos estudios demostraron que la velocidad de digestión proteica del suero de leche es más alta que la de la caseína. En otro estudio realizado en nueve adultos mayores voluntarios saludables, la síntesis y balance de proteína postprandial eran más altos con el suero de leche que con la caseína. La conclusión de estas pruebas fue que los suplementos a base de lactosuero inducen mayor síntesis y balance de proteína que los suplementos a base de caseína⁵.

CONCLUSIÓN

Cualquier alternativa a la hora de agregarle valor al suero dependerá de una serie de factores tales como tamaño de las empresas, logística, capacidad de inversión y mercados. Es en este marco donde las instituciones científico – tecnológicas conjuntamente con organizaciones gubernamentales, deben fomentar la formulación de nuevos productos a las PyMES lácteas, generando desarrollos tecnológicos que posibiliten el aprovecha-

miento y valorización integral del suero lácteo y sus derivados¹⁴. En este sentido, autores del presente artículo utilizaron el suero de leche de cabra para la formulación de una bebida para deportistas¹⁵.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taverna MA. (2014) "Lactosuero: de desecho industrial a producto con valor agregado". Disponible en <http://inta.gob.ar/noticias/lactosuero-de-desecho-industrial-a-producto-con-valor-agregado> (Fecha de Consulta: 20/03/2018).
2. Elpidia PE. (2013) "Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad" en Revista Chilena de Nutrición, 40 (4), 7p.
3. ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica). Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias. Ministerio de Salud. Poder Ejecutivo Nacional (2012). "Código Alimentario Argentino". Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp.
4. París RX. (2009). "Obtención de exopolisacáridos de interés industrial a partir del lactosuero y permeatos". Tesis de doctorado. Facultad de microbiología, Universidad de Granada. Granada, España. 246 pp.
5. Hernández RM y Ruiz VJF. (2014). "Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales" en Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos 8 – 2 pp. 13-22.
6. Londoño, M., J. Sepúlveda, A. Hernández Y J. Parra. (2008). "Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con lactobacillus casei" en Revista Facultad Nacional Agronomía Medellín 61(1): 4409-4421.
7. Koutinas, A., H. Papapostolou, D. Dimitrellou, N. Kopsahelis, E. Katechaki, A. Bekatorou And L. Bosnea. (2009). "Whey valorisation: A complete and novel technology development for dairy industry starter culture production" en Bioresource Technology 100 (15): 3734-3739.
8. Almeida K.E., A.Y. Tamime y M.N. Oliveira. (2009). "Influence of total solids contents of milk whey on the acidifying profile and viability of various lactic acid bacteria" en LWT - Food Science and Technology 42 (2): 672–678.
9. Motta-Correa Yeisson et al. (2015) "Aprovechamiento del lactosuero y sus com-

ponentes como materia prima en la industria de alimentos” en @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria, 13 (1) pp. 81-91.

10. Kreczmann B, Alonso A, Liloia M, Zamboni E, Cerutti R, Baroni D y Poluján D (2015) “Procesamiento del lactosuero: elaboración de lactosa y aprovechamiento de proteínas” en Tecnología Láctea Latinoamericana 87 pp. 44-49.

11. Ablin A. (2013). “De todo, menos quietud”. Alimentos Argentinos. Vol.58. 53-56, 2013.

12. Sepúlveda VJU, Flórez FLE y Peña ACM. (2002) “Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (*passifloraedulis*) variedad púrpura y carbóximetil celulosa (CMC), enriquecida con vitaminas A y D” en Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. 55 (2) pp. 1633-1674.

13. Lollo PCB, Amaya-Farfán J, Faria IC, Salgado JVV, Chacon-Mikahil MPT, Cruz AG, Oliveira CAF, Montagner OC y Arruda M. (2014). “Hydrolysed Whey Protein reduces muscle damage markers in Brazilian elite soccer players compared with whey Protein and maltodextrin. A twelve-week in-championship intervention” en *International Dairy Journal*. 34 (1). pp. 19-24.

14. Terán JC y Pirola MB. (2008). “Características generales sobre el uso del suero de queso en la Provincia de Santa Fe”. INTA Rafaela. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/0040907582b5eee515eef>(Fecha de Consulta: 20/03/2018).

15. Garay PA, Villalva FJ y Ramón AN. (2018). “Formulación de una bebida dietética fortificada con proteínas a base de suero lácteo caprino destinada a deportistas que realizan ejercicios de fuerza”. Tesis de grado previo a la obtención del título de Licenciatura en Nutrición. Universidad Nacional de Salta.