



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Suero lácteo: ¿desecho o subproducto?

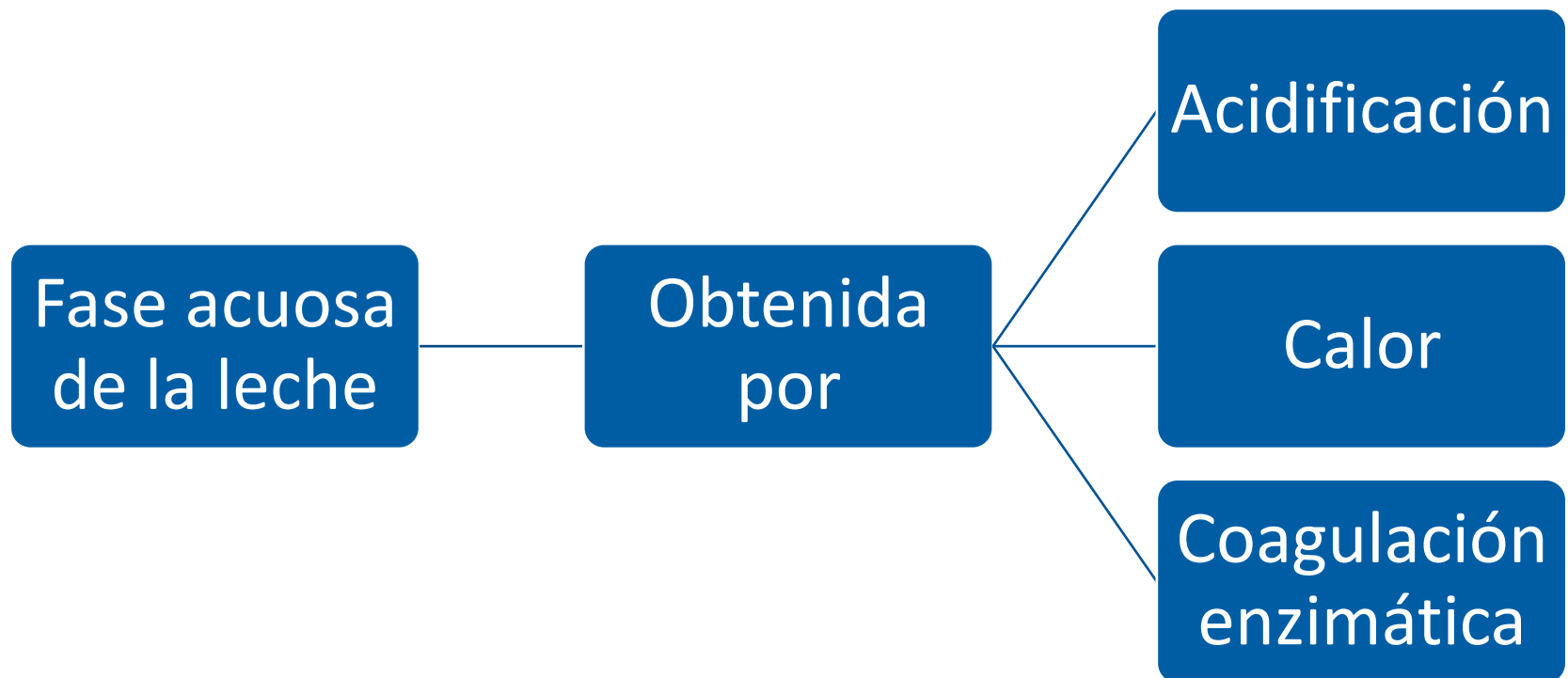
Octubre, 2016

Lic. Diana Víquez

+506 25117221

diana.viquezbarrantes@ucr.ac.cr

¿Qué es el suero lácteo?



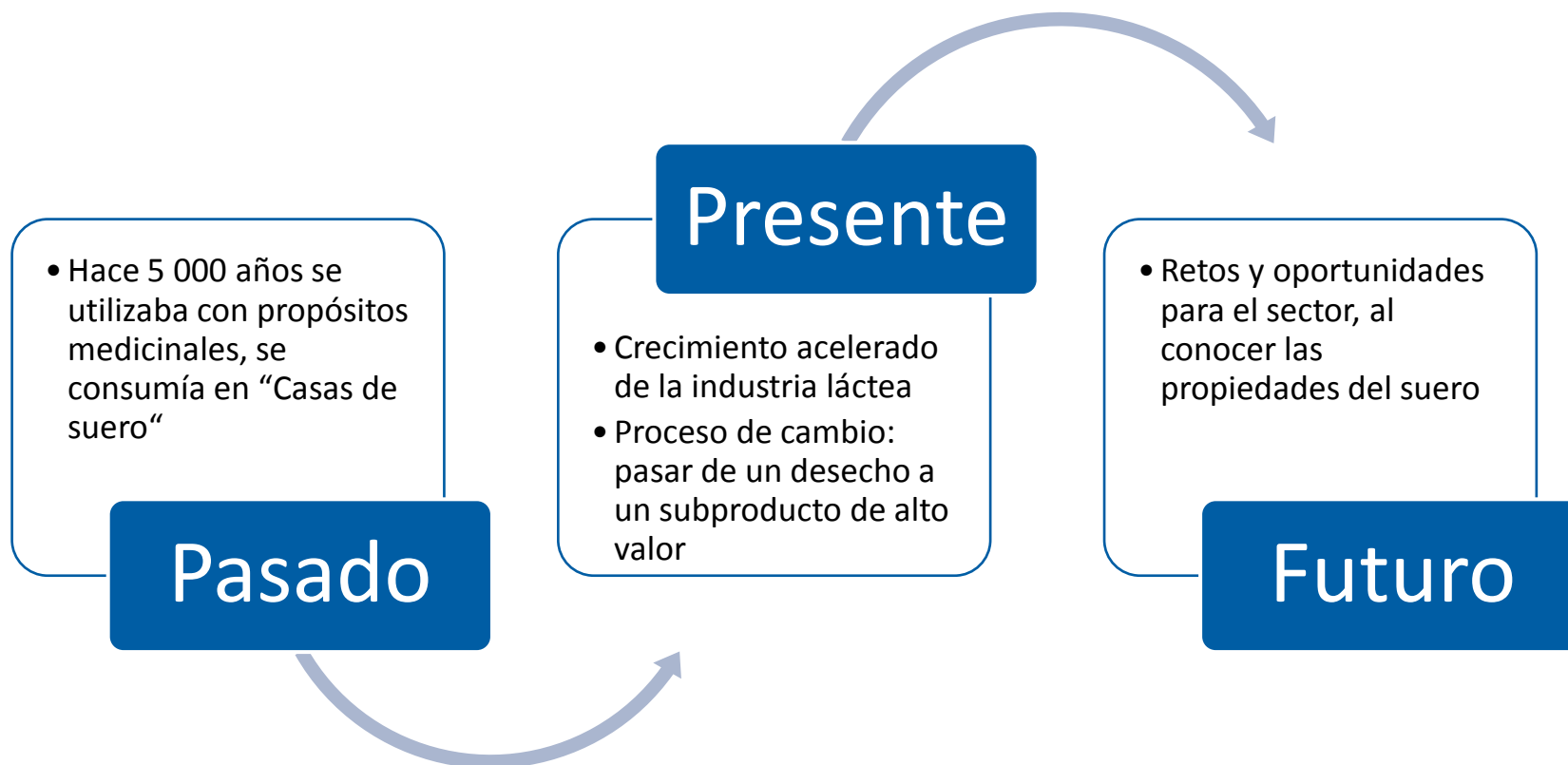


Apariencia opaca, coloración
verde-amarillenta

80-90% del volumen total de
la leche

Contiene alrededor de 50% de
los nutrientes de la leche

¡Un poco de historia!



Clasificación del suero

Tipos de suero	Acidez titulable (%)	pH
Suero dulce	0,10-0,20	5,8-6,6
Suero ácido	0,40-0,60	4,0-5,0

*pH entre 5,8 y 5,0 se considera medianamente ácido

- Suero dulce: quesos elaborados por técnicas enzimáticas (quesos blandos, duros y semiduros)
- Suero ácido: quesos elaborados por coagulación láctica (queso cottage, queso crema, ricotta, yogurt griego)

Producción y legislación mundial

Para el 2005, 150 millones de toneladas de suero

Para el 2016, se espera un aumento en 83 000 toneladas (Gira, 2012)

Países como Estados Unidos, Australia, Canadá, Nueva Zelanda y la Unión Europea cuentan con regulaciones sobre el uso de suero lácteo

Definitions

1

In this regulation,

"acceptable method" means the total disposal of whey by one or more of the following methods:

(a) disposal by processing in a dairy manufacturing plant or a whey drying plant for the dehydration of whey to produce human or animal food or food products,

(b) disposal by utilization as feed for livestock or poultry,

(c) disposal by application to soil in accordance with the recommendations of the Department of Agriculture, but not to exceed 100,000 pounds per acre per year,

(d) disposal through a waste handling or treatment facility designed and operated to meet discharge limits as established under authority of the Act or the regulations thereunder,

(e) disposal by any other method approved by the minister in writing; (« méthode acceptable »)

¿Cuál es el problema?

Cada 1 000 litros de suero generan cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (DQO)

Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas

DBO: cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra (mg/L)

DQO: cantidad de materia orgánica e inorgánica susceptible a ser oxidada por un oxidante fuerte (mg/L)

Efecto sobre el ambiente

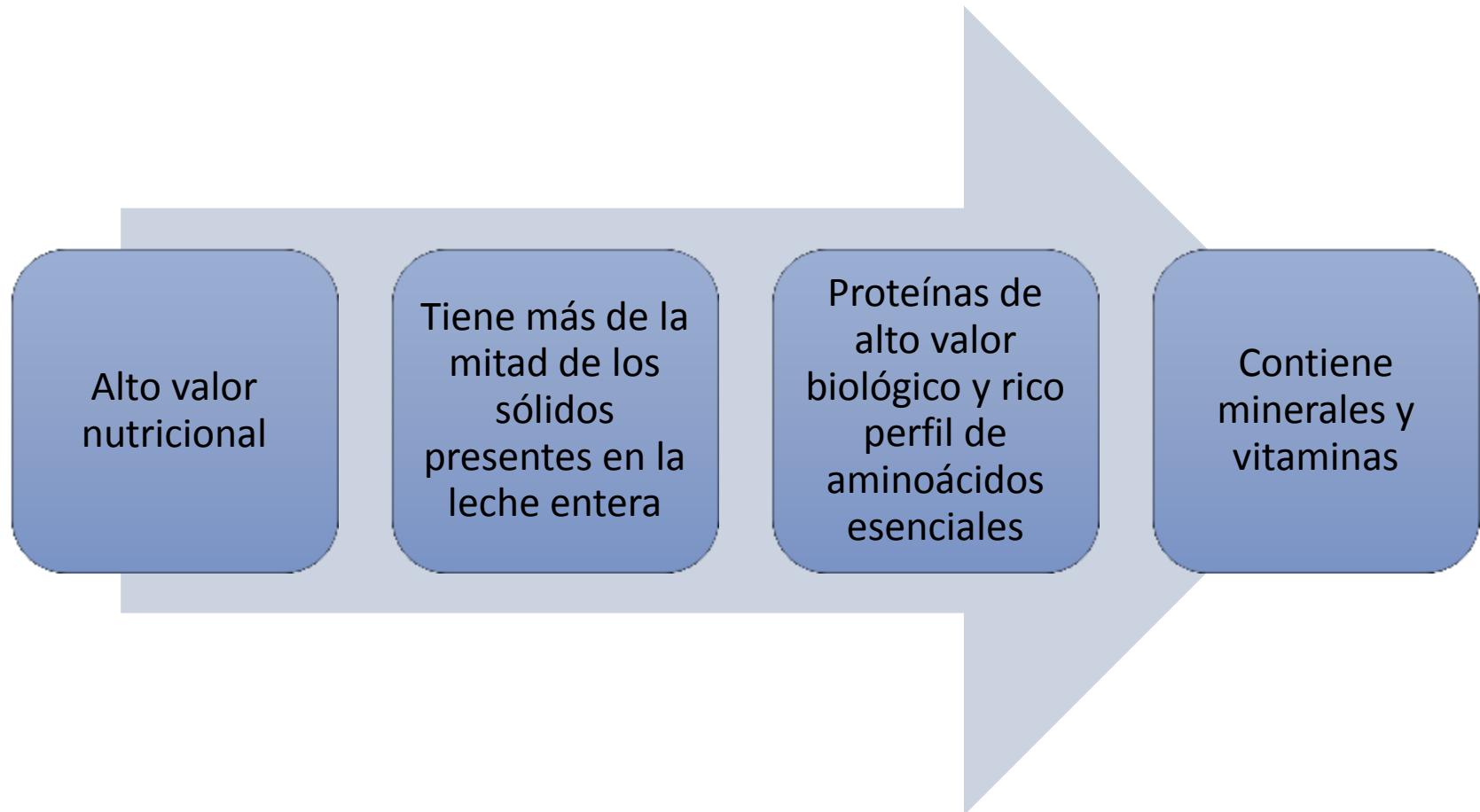
Exceso en el consumo de oxígeno

Impermeabiliza suelos

Tóxico para el ecosistema

Eutrofización

¿Por qué considerarlo un subproducto?



¿Cuál es su valor?

Proteína o péptido	Efecto funcional
Proteína total del suero lácteo	Antocarcinogénico Inmunoestimulador Longevidad Hipocolesterolémico
β -lactoglobulina	Función digestiva
α -lactoalbúmina	Anticarcinogénico
Lactoferrina	Antimicrobiano Transporta y regula hierro Inmunoestimulador Antiinflamatorio Creimiento celular
Lactoperoxidasa	Antibacteriano
Inmunoglobulinas	Inmunidad pasiva

¿Cuál es su valor?

Proteína	PDCAAS*
Leche	1,00
Caseína	1,00
Suero lácteo	1,00
Huevo	1,00
Soya	1,00
Trigo	0,25
Carne	0,92

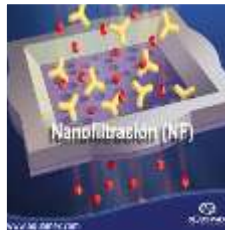
*PDCAAS: Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score



¿Cómo procesarlo?

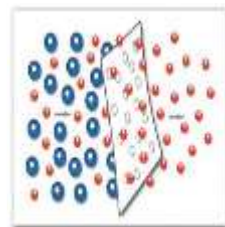
Tecnologías y aplicaciones para suero lácteo

Tecnologías de membrana



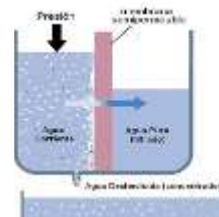
Nanofiltración

Ultrafiltración



Microfiltración

Ósmosis
inversa



Tecnología	Retenido	Permeado	Aplicaciones
Microfiltración	Materia grasa, microorganismos, coloides	Agua, iones, lactosa, péptidos, proteínas de suero, caseína	Depuración microbiana de leche y suero lácteo Enriquecimiento de leche con micelas de caseína
Ultrafiltración	Proteínas de suero, caseína	Agua, iones, lactosa, péptidos	Estandarización de la leche en proteína Concentrado de proteína de suero lácteo
Nanofiltración	Iones divalentes, lactosa, iones polivalentes, péptidos	Agua, iones monovalentes, urea	Preconcentración y desmineralización de lactosuero
Ósmosis inversa	Iones, sólidos en suspensión, péptidos, proteína	Agua	Pre-concentración de suero lácteo Obtención de agua a partir del suero lácteo

Cuadro I. Tecnologías de membrana utilizadas para el procesamiento de suero lácteo
Fuente: Aula de Productos Lácteos, 2010.

Fracciones obtenidas a partir del suero lácteo

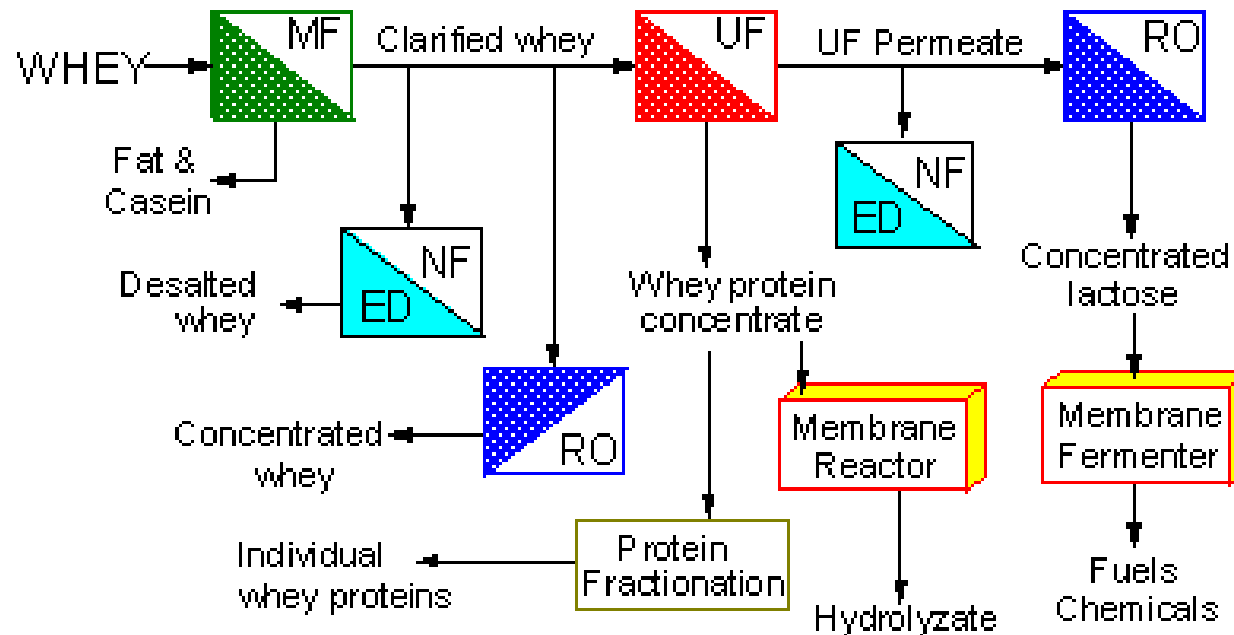


Figura 1. Procesamiento de suero a través de tecnologías de membranas (Cheryan, 1998)

Producto	Propiedades funcionales
Suero en polvo	Desarrollo de color y sabor, aporte de sólidos y dispersabilidad
Suero dulce	Sabores lácteos y sólidos, solubilidad, dispersabilidad, baja viscosidad
WPC-34	Alto contenido de proteína, emulsificante, solubilidad, desarrollo de color y sabor
WPC-80	Alto contenido de proteína, emulsificante, solubilidad, batido, gelificación, retención de agua, retención de grasa
Aislados de proteína de suero	Alto contenido de proteína, emulsificante, batido, gelificación, retención de agua, retención de grasa
Proteína de suero desmineralizada	Fuente de lactosa y componentes nutricionales de suero, bajo contenido mineral, funcionalidad
Proteínas bioactivas	Reduce el colesterol, propiedades antibacteriales, favorece el transporte de hierro
Lactosa	Retención de humedad, agente texturizante, retención de color y sabor, desarrolla sabor, no higroscópico, revestimiento, agente de oscurecimiento (browning)
Suero reducido en lactosa	Dispersabilidad, sabores lácteos y sólidos

Cuadro II. Propiedades funcionales según el producto derivado de suero lácteo

Fuente: American Dairy Products Institute, 2015

Algunas aplicaciones

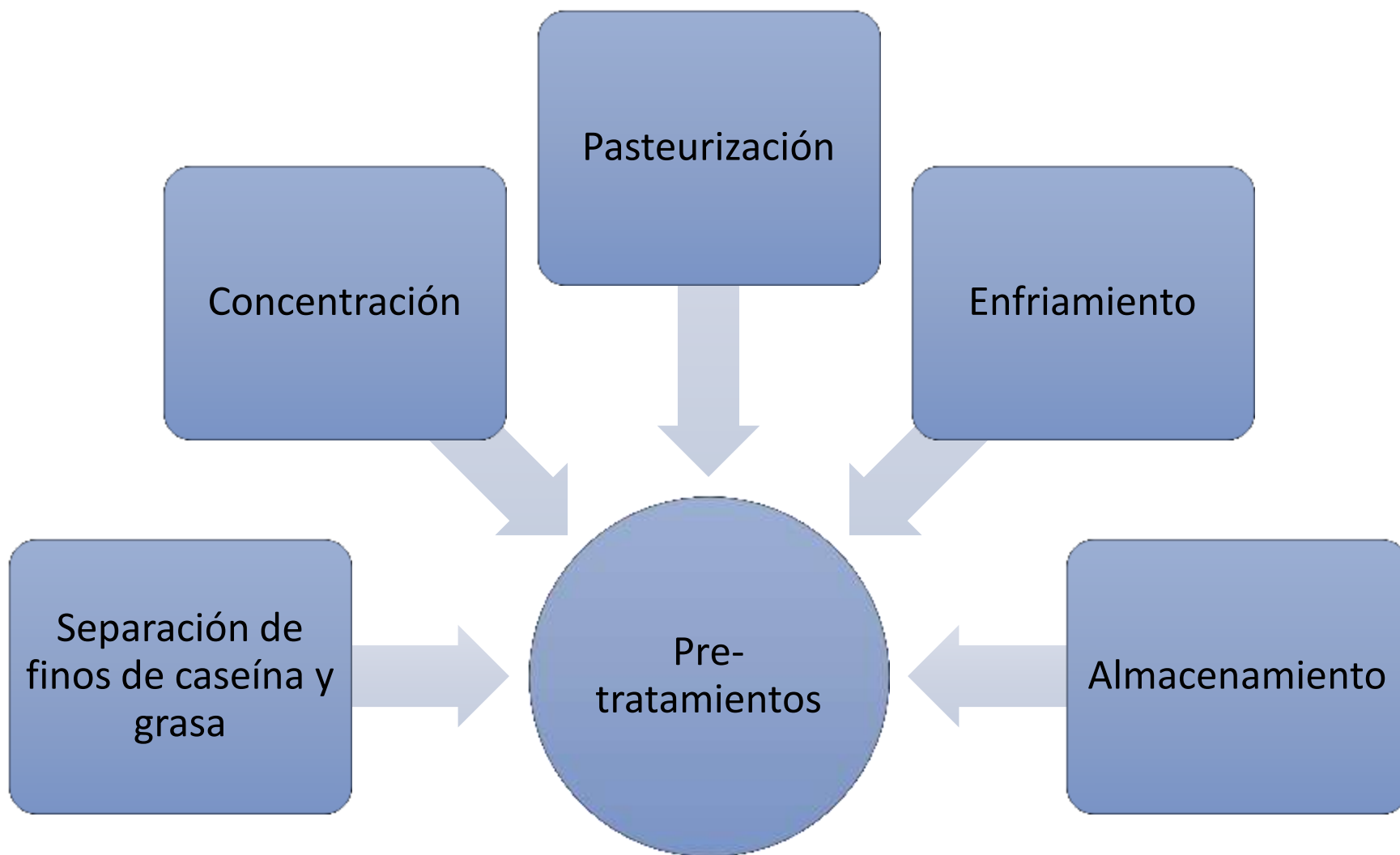
Suero en polvo

Fraccionamiento de componentes

Bebidas

Sustrato para fermentaciones

Quesos



Técnicas tradicionales

Suero lácteo deshidratado

- Atomización

Extracción de proteína por medio de calor y acidificación

- Suero acidificado a pH 4,6 y calentamiento a T aprox. 96-98 °C

Bebidas

- Aceptadas, refrescantes, alto valor nutritivo, sin grasa

Fermentados

- Producción de alcohol, gas metano (suero desproteinizado), ácido láctico o acético, biomasa

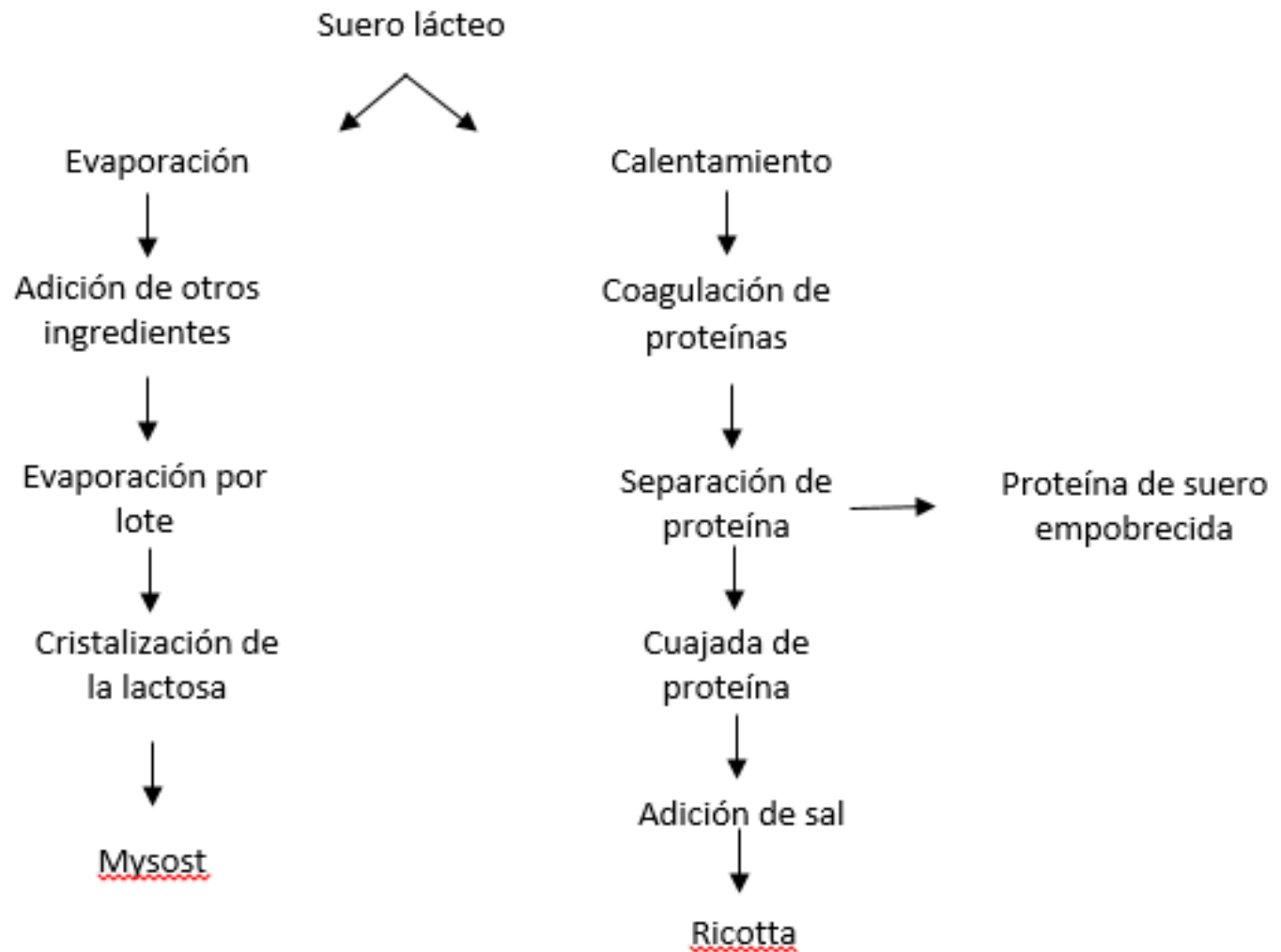
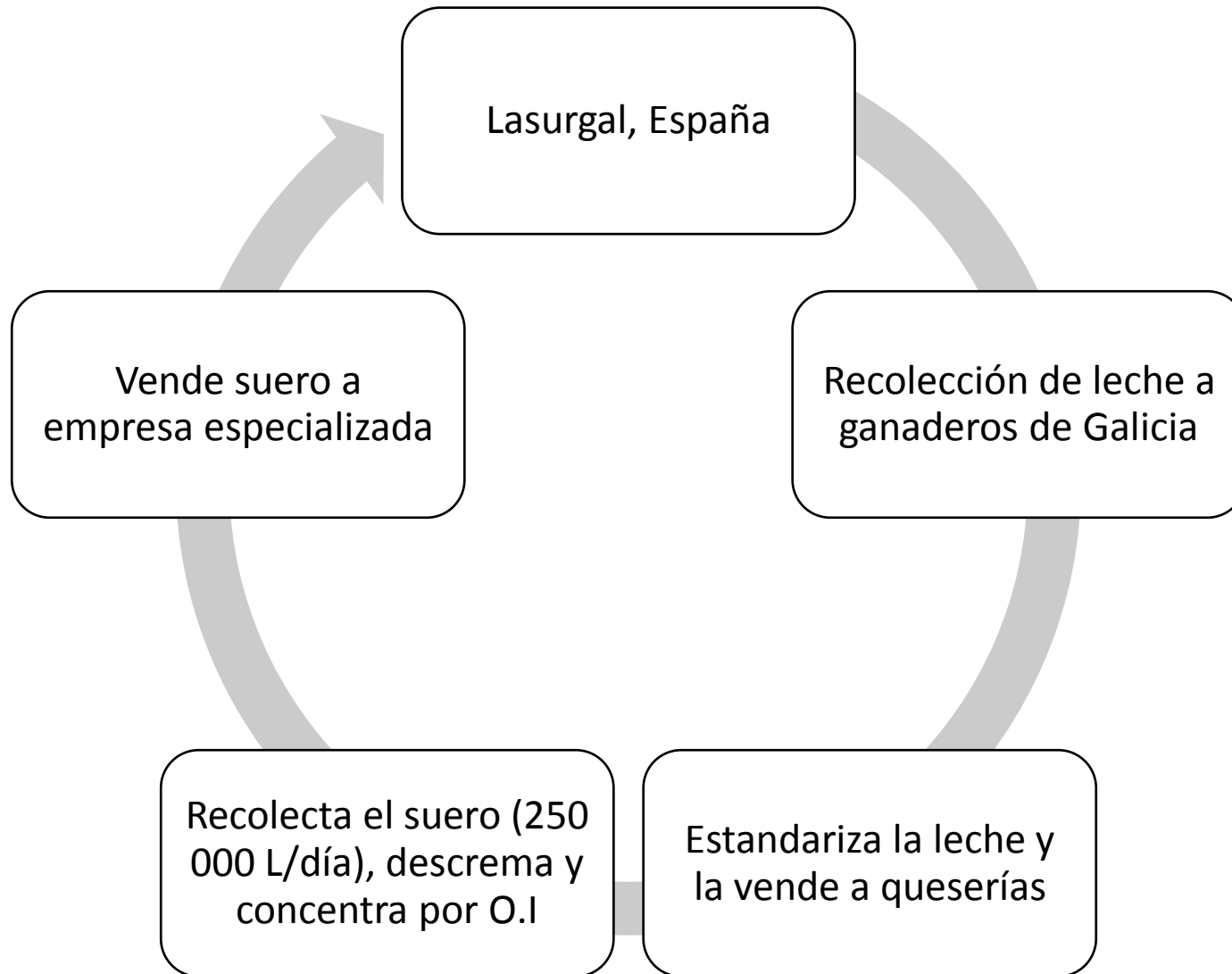


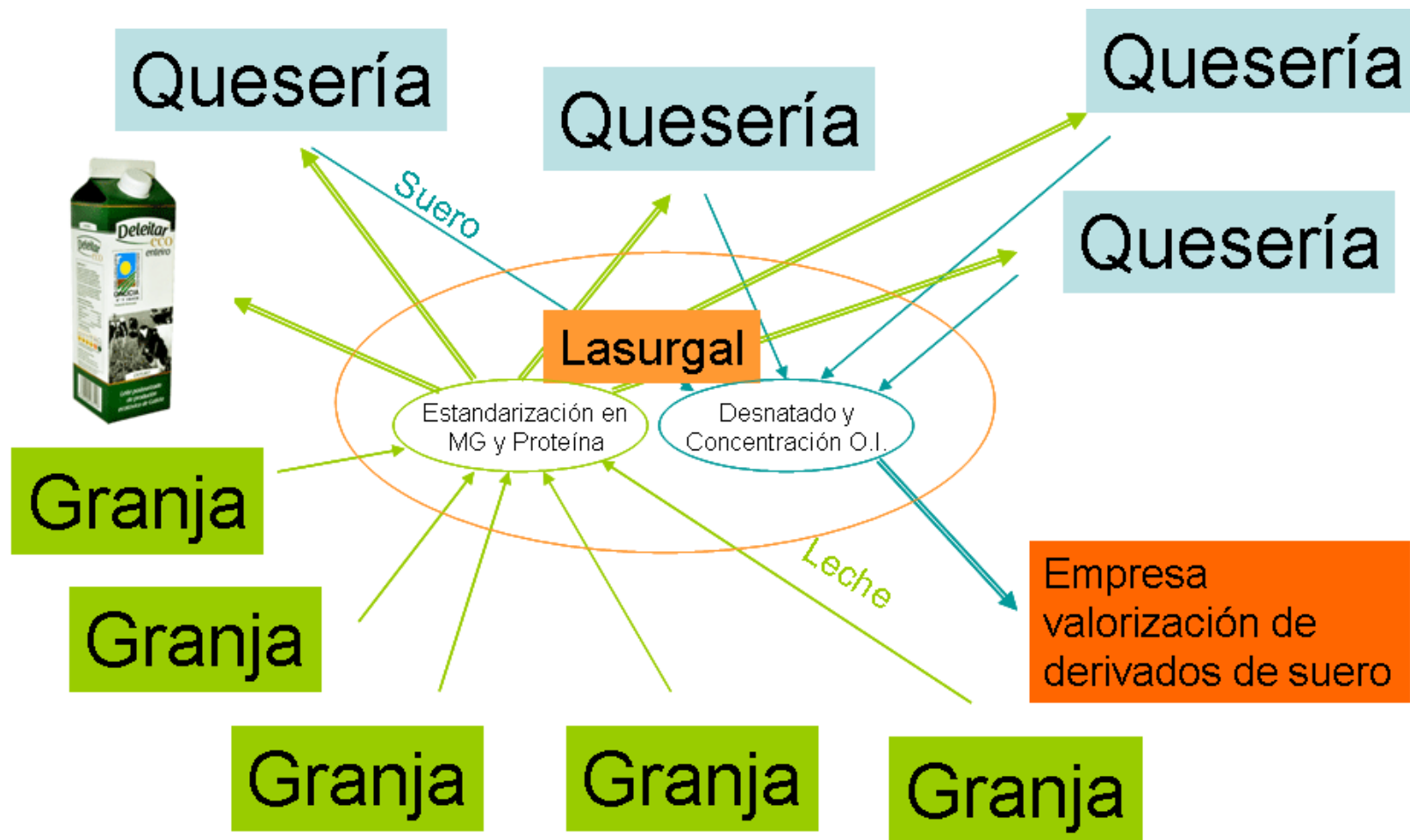
Figura 1. Procesos alternativos para la elaboración de quesos a base de suero
(Csilla, 2010 & Jelen, 2011)



¿Qué podemos encontrar en el mercado?

Ejemplos de productos elaborados a partir de suero lácteo







Tendencias del consumidor: ¿se alinea el suero lácteo?

- Fórmulas infantiles
- Preocupación por la salud
- Búsqueda del bienestar a través de la alimentación
- Aumento en el consumo de proteína
- Necesidad de productos listos para consumir
- Productos orgánicos y naturales
- Productos que mejoren el desempeño deportivo

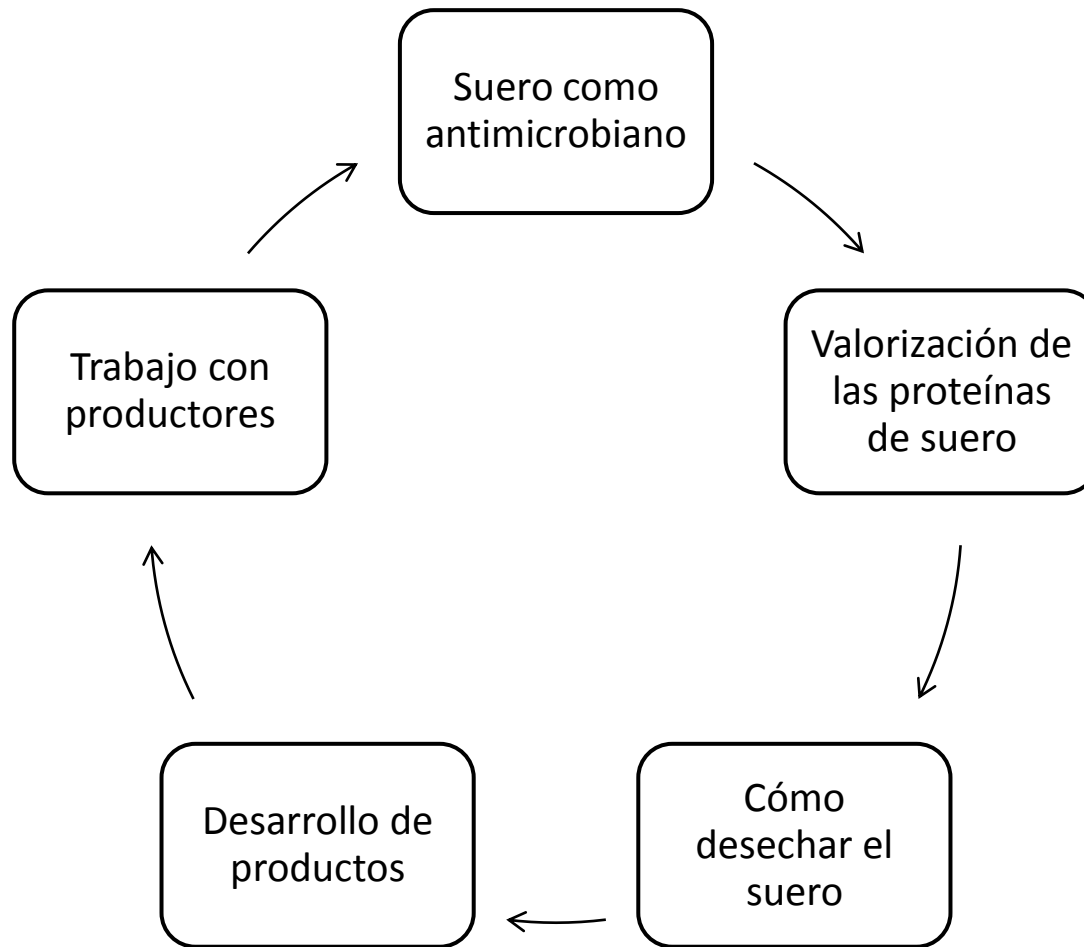
Innova Market Insights, 2015



Nombre del producto	País	Concepto de producto	Tendencia
Rivella	Suiza	Bebida a base de suero lácteo, con hierbas y frutas. Sin colorantes artificiales ni preservantes	Bienestar y salud, así mismo se enfoca en consumidores deportistas, explotando las características del suero en recuperación para deportistas
Babys Only Organic	Estados Unidos	Formula infantil con proteína de suero lácteo orgánico	Consumo de alimentos orgánicos, propiedades funcionales del suero (salud y bienestar del bebé)
Blu-Dot Protein Teas	Canada	Te endulzado naturalmente con stevia, reducido en calorías y con proteína (12g/porción)	Natural, salud y bienestar
Kemps Greek Cottage Cheese	Canada	A partir de leche acidificada, este queso cottage griego aporta de 19 a 21 gramos de proteína gracias al uso de concentrado de proteína de suero	Salud y bienestar. Saciedad
Pulsin Maple & Whey Protein Snack Crisp	Inglaterra	Snack enriquecido con aislado de proteína de suero lácteo y aislado de proteína de guisante	Salud y bienestar. Saciedad

Productos en el mercado mundial con suero lácteo y tendencia a la cual responden

¿Qué estamos haciendo en el CITA?





Muchas gracias

Entonces, ¿desecho o subproducto?