



## SUERO DE QUESO: APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL

ING. CLARA FIGUEROA DE ARMAS

*El trabajo que vamos a leer divulga la importancia Industrial del residuo del queso que se denomina «Suero». Su industrialización abre las posibilidades de la numerosa gama de sub-productos que se obtienen de esta materia prima, tanto en su estado líquido como industrializado en forma de polvo. El suero se emplea en la elaboración de bebidas dulces saborizadas, chocolatadas, bebidas de frutas y bebidas alcohólicas, etc.*

### I. ASPECTOS GENERALES

En el proceso de obtención del queso, la leche sufre un tratamiento térmico de pasteurización, seguido de un proceso de

coagulación mediante la adición de fermentos adecuados, obteniéndose una cuajada que después de un proceso mecánico de corte y batido dá lugar al producto sólido deseado (queso) y a un líquido residual (suero) que contiene todas las proteínas solubles en agua (lactoalbúminas y lactoglobulinas), la lactosa de la leche, así como una pequeña fracción de materia grasa.

El suero se puede aprovechar tanto en forma natural o concentrada en la elaboración de diversos productos alimenticios como farmacéuticos. La elaboración del suero concentrado y deshidratado es igual a la de la leche. También se aprovechan la lactosa y las proteínas separadas del líquido.

### II. COMPOSICION

El suero constituye cerca del 85 al 90% del volumen de la leche usada para la elaboración del queso y retiene cerca del 55% de los nutrientes. En el cuadro 1 se puede apreciar la composición y el contenido aproximado de vitaminas del suero proveniente de la elaboración del Queso Cheddar.

**Cuadro 1****Composición y Contenido Aproximado de Vitaminas del Suero de Queso Cheddar**

Componente	Porcentaje	Componentes	Por 100 ml
Agua	93,3	Vitamina A (ug)	1 - 3
Grasa	0,3	Tiamina (ug)	40,0
Proteína	0,9	Riboflavina (ug)	80,0
		Acido Pantoténico (ug)	350,0
Lactosa	4,7	Vitamina B6 (ug)	20,0
		Biotina (ug)	1,5
Acido Láctico y otras sustancias orgánicas	0,2	Vitamina B12 (ug)	0,15
		Acido Nicotínico (ug)	70,0
		Vitamina C (mg)	1,5

Dependiendo del tipo de queso elaborado los sueros se pueden clasificar en sueros dulces (pH de 5,9 a 6,3) y sueros ácidos (pH 4,4 a 5,6). La diferencia entre estos tipos de suero en cuanto a su composición varía poco, siendo mayor la diferencia, lógicamente, en cuanto al contenido de ácido láctico como se observa

en el Cuadro 2. En este cuadro se ofrece además información sobre la composición de los sueros procesados.

Los sueros dulces, por tener mejor sabor tienen más aceptación que los sueros ácidos los cuales tienen un contenido mayor de calcio y fósforo.

**Cuadro 2****Composición de Sueros (Porcentaje)**

Componentes	Suero Dulce	Suero Acido	Suero Acido (Condensado)	Suero Dulce (En Polvo)	Suero Acido (En Polvo)
Sólidos Totales	6,35	6,50	64,0	96,5	96,0
Humedad	93,70	93,50	33,5	3,5	4,0
Extracto Etereo	0,50	0,04	0,6	0,8	0,6
Proteína Total	0,80	0,75	7,6	13,1	12,5
Lactosa	4,85	4,90	34,9	75,0	67,4
Cenizas	0,50	0,80	8,2	7,3	11,8
Acido Láctico	0,05	0,40	12,0	0,2	4,2

### III. FORMAS DE APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL SUERO DE QUESO

En la fig. 1 se presenta las diversas formas de aprovechamiento del suero.

**1. Suero Líquido:** Con el suero líquido se puede elaborar bebidas dulces saborizadas: chocolatadas y de frutas y bebidas alcohólicas.

**2. Suero Concentrado:** Este tipo de suero puede destinarse para la obtención de pasta de suero, la cual puede servir como enriquecedor de proteínas de baja calidad y para la obtención de suero en polvo. El proceso de concentración se efectúa en evaporadores al vacío en una o dos etapas. El objetivo del evaporador es transferir calor al producto líquido y extraer el vapor, aumentando su contenido de sólidos. Un vacío parcial en el evaporador disminuye el punto de ebullición, disminuyendo los efectos perjudiciales sobre los nutrientes *lábil*es al calor.

**3. Suero en Polvo:** El suero en polvo presenta un interés considerable porque permite un fácil transporte y almacenamiento de grandes cantidades de producto seco. Actualmente han aumentado las posibilidades del uso del suero en polvo debido a:

- a) Mayor conciencia de la posibilidad de uso de este producto en la alimentación humana.
- b) Mejores métodos de secado que disminuyen o eliminan el apelmazamiento.

- c) Mayor preocupación y costo de contaminación de ríos y agua.
- d) Uso del suero como suplemento de alimentos de origen vegetal, con la finalidad de mejorar la calidad de la proteína.

El método más conveniente para la obtención de suero en polvo es el secado por atomización. En este proceso el producto, es previamente condensado hasta un 50% de sólidos totales y es pulverizado por medio de atomizadores entrando en contacto con una corriente de aire caliente; el secado tiene lugar instantáneamente debido a la gran área superficial producida por el atomizador que es pieza fundamental dentro del proceso. El suero en polvo es hoy en día un componente de muchos alimentos para consumo humano entre los cuales están: panes, pasteles, helados, sopas instantáneas, alimentos infantiles, quesos, etc.

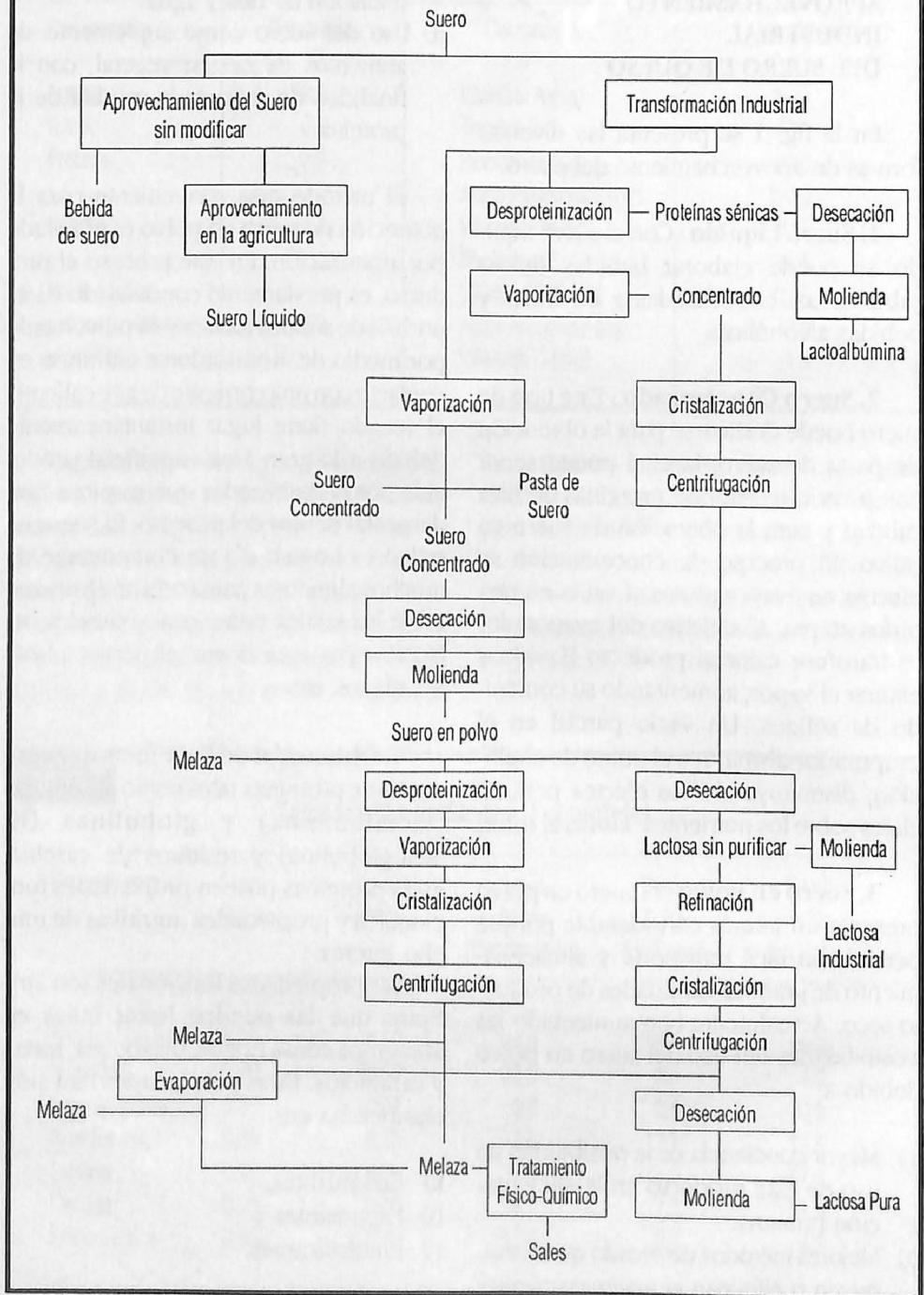
**4. Obtención de Proteínas:** El suero contiene proteínas tales como albúminas (lactalbúmina) y globulinas ( $\beta$ -lactoglobulina) y residuos de caseína, estas proteínas poseen propiedades funcionales y propiedades nutritivas de mucho interés.

Las propiedades funcionales son atributos que las pueden hacer útiles en alimentos como fideos, mayonesa, tortas y caramelos. Estas propiedades han sido clasificadas en:

- a) Coagulantes,
- b) Espumantes y
- c) Emulsificantes.

Fig. 1

## Aprovechamiento del Suero de Queso.



28

Investigaciones en torno a las proteínas del suero han demostrado que sus propiedades se parecen a las de la clara del huevo, posibilitando su empleo en diversos campos de la industria de alimentos como se aprecia en el cuadro 3.

En la práctica estas proteínas se obtienen precipitándolas por calentamiento alrededor de un pH 4,6. Por cada 1000 Kg. de suero se obtiene entre 20 y 25 Kg. de proteína con un 80% de humedad; para prolongar su capacidad de conservación se seca el producto, se muele y luego se

envasa en bolsas de polietileno.

**5. Obtención de Lactosa:** La lactosa es un azúcar cuyas propiedades específicas se aprovechan en la fabricación de productos farmacéuticos, la facultad de constituir un medio de cultivo adecuado para muchos microorganismos hace de la lactosa una de las materias primas más importantes para la elaboración de penicilinas y otros antibióticos. También adquiere una importancia creciente en la industria de productos alimenticios sobre todo en

**Cuadro 3**

**Uso del Suero de Queso o de sus derivados en la industria de Alimentos**

A: Productos alimenticios en los que se aprovecha las propiedades funcionales del suero.	
Helados	Caramelos, Chocolates
Pan	Pudines
Galletas	Sopas instantáneas
Kekes	Jarabes
Snacks	Margarinas
Productos cárnicos (embutidos)	Alimentos infantiles
B: Alimentos suplementados con suero ácido o sus derivados.	
Bebidas de frutas	
Leches fermentadas	
Helados (sorbetes)	
Galletas	
C: Alimentos fermentados de suero o sus fracciones.	
Vinagre	Yogurt
Acido láctico	
Vino	
Alcohol etílico	
Fuente: Frank Kosikowski (1979)	

los destinados a la alimentación infantil.

**6. Producción de Levaduras:** Las levaduras que son posibles de obtener son sólo las que pueden utilizar la lactosa del suero, entre ellas figuran cepas de *Tórula* y de *Sacharomyces Fragilis*.

#### IV. RESUMEN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL :

Evaluación Nutricional y caracterización Físico - Química de mezclas Leguminosa- Suero de Queso.

A continuación se presenta el resumen de parte de un trabajo de investigación que se viene realizando con la finalidad de evaluar el uso del suero de queso en polvo como un suplemento protéico de harina de leguminosas; producto que pue-

de destinarse a la elaboración de sopas instantáneas o productos alimenticios infantiles de buen valor nutricional.

1. Estudio de los aminogramas de la materia prima y comparación con el patrón F.A.O.

Luego de realizar los análisis químicos de la leguminosa (Frijol Castilla) y del suero en polvo y analizar el contenido de aminoácidos esenciales (por comparación con el patrón de aminoácidos esenciales, propuesto por F.A.O., el cual permite calificar a la proteína) se concluye lo siguiente:

- a) La harina de frijol castilla presenta un Score o Cómputo Químico de 51%, lo cual significa que la proteína proveniente de esta leguminosa se aprovecha en un 51%.

<b>Cuadro 4                      Contenido de Aminoácidos Esenciales de la Mezcla Suero en Polvo - Frijol Castilla</b>		
Aminoácidos	g.a.a/100 g.prot	F.A.O. (1984)*
Isoleucina	5,5	4,0
Leucina	8,6	7,0
Lisina	6,5	5,5
Met + Cis	2,5	3,5
Fen + Tir	4,7	6,0
Treonina	5,7	4,0
Triptófano	1,4	1,0
Valina	5,2	5,0
Cómputo Químico	71,4	100,0

\* Patrón de proteína recomendado por la F.A.O. (1984)

**Cuadro 5****Resultado de la Evaluación Biológica través del P.E.R.\***

Alimento	P.E.R.
Frijol castilla (testigo)	2,32
Caseína (Proteína Patrón)	2,73
Mezcla (Suero de Queso/frijol castilla)	3,10

\* P.E.R. (Índice de Eficiencia Protéica). Viene a ser la relación del peso promedio ganado por animales de experimentación durante 28 días, manteniendo un nivel de proteínas del 10%.

$$P.E.R. = \frac{\text{Peso ganado por el animal}}{\text{Proteína consumida}}$$

- b) Como todas las leguminosas, el frijol castilla es deficiente de aminoácidos azufrados.
- c) Al mezclar suero en polvo con harina de frijol castilla en una proporción 50/50 (% proteína) se eleva el Score Químico a 71,4 %, obteniéndose una mezcla con un contenido protéico de 17% y cuya composición en aminoácidos esenciales se presenta en el Cuadro 4.

## 2. Evaluación Biológica

Al realizar las pruebas biológicas empleando animales de experimentación (ratas albinas) se determinó la eficiencia protéica (PER) cuyos resultados se presentan en el Cuadro 5.

Por los resultados encontrados se concluye que la mezcla obtenida es de buena calidad nutricional, por lo tanto resulta conveniente el uso del suero en polvo como suplemento de proteínas de origen vegetal que por lo regular difieren en más de un aminoácido esencial haciendo su aprovechamiento limitado. □

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- BOUTRIF, E., Recent Developments in protein quality evaluation. F.A.O.1991.
- 2.- CAMPOS G. DAVID., Obtención de plasma sanguíneo. Tesis de UNALM. de 1985.
- 3.- FIGUEROA C. CLARA, Evaluación Nutricional y Fisico-Química de mezclas leguminosas - suero de queso - trabajo experimental UNALM.1993.
- 4.- HERNANDEZ, A., Nutritional Evaluation of Cereal - Cheese Whey Mixtures - Journal of Dairy Science - 1984.
- 5.- KOSIKOWSKI, F., When Utilization and Whey Products - Journal of Dairy Science - 1979.
- 6.- MORR, C., Composition Physicochemical and Functional Properties of Reference When Protein Concentrates. Journal of Food Science. 1985.
- 7.- PEÑA, OLGA. Secado del suero de queso por atomización - Tesis. UNALM 1984.
- 8.- PEÑA E., ROSA. Estudio Experimental de la Fermentación Alcohólica del suero de quesería - Tesis UNALM 1984.