



**Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud  
Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**TESIS:**

***“Staphylococcus aureus en queso fresco artesanal  
in vitro”***

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTOR: BACHILLER LA ROSA VALLADARES, Fiorella**

**ASESORA: Blg. MSc. Vania, MALLQUI BRITO**

**LIMA – PERÚ**

**2015**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajado está dedicado a mi familia.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento a mis docentes por su aporte profesional y dedicación.

A las docentes Mg. Vania Mallqui Brito y Silvia Valdez Delgado por su apoyo para poder realizar el presente trabajo.

## RESUMEN

En la presente tesis se investigó la presencia de *Staphylococcus aureus* y la en queso fresco artesanal expandidas en diferentes mercados de ciudades capitalinas de los principales países de América Latina y Europa.

Se evaluaron 15 estudios, todos con datos relevantes como concentraciones mínimas y máximas de UFC/g de *Staphylococcus aureus*, el recuento de este microorganismo se efectuó según Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA, donde se detalla que sus valores no deben exceder a  $10^2$  UFC/g.

Encontrar microorganismos en un alimento de consumo cotidiano y sus enterotoxinas representan un potencial riesgo para la salud de los consumidores, ello conlleva a la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos, convirtiéndose en una causa de morbi-mortalidad humana frecuente.

## ABSTRACT

In this thesis the presence of *Staphylococcus aureus* was investigated and artisanal cheese expended in different markets capital cities of the main countries of Latin America and Europe.

15 studies were evaluated , all relevant data such as minimum and maximum concentrations of CFU / g of *Staphylococcus aureus*, count this microorganism was performed according to Standard Sanitary No. 615-2003 -SA / DM - DIGESA, which details their values should not exceed 10<sup>2</sup> CFU / g .

Find microorganisms in food everyday consumer and enterotoxins represent a potential health risk to consumers, this leads to the occurrence of foodborne diseases , becoming a cause of morbidity and mortality frequent human .

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula -----	I
Dedicatoria -----	II
Agradecimiento -----	II
Resumen -----	IV
Abstract -----	V
Índice de contenidos -----	VI
Índice de figuras -----	IX
Índice de tablas -----	X
Índice de gráficos -----	XI
índice de abreviaturas -----	XII
Introducción -----	XII
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----</b>	<b>14</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática -----	14
1.2. Formulación del problema -----	15
1.3. Objetivos de la investigación -----	15
1.3.1 Objetivo general -----	15
1.3.2. Objetivo específico -----	16
1.4. Hipótesis de la investigación -----	16
1.4.1. Hipótesis general -----	16
1.4.2. Hipótesis específica -----	16
1.5. Justificación e importancia de la investigación -----	16
<b>CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO -----</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes de la investigación -----	18
2.2. Bases teóricas -----	20
2.2.1. La bacteria: <i>Staphylococcus aureus</i> -----	20

2.2.1.1. Descripción de la bacteria -----	20
2.2.1.2 Vías de transmisión -----	21
2.2.1.3 Enzimas -----	23
2.2.2. Enterotoxina de <i>Staphylococcus aureus</i> -----	25
2.2.3. Queso -----	26
2.2.3.1. Clasificación -----	27
2.2.4 Quesos frescos -----	30
2.2.4.1. Composición química -----	31
2.2.4.2. Aporte nutricional -----	32
2.2.4.3. Elaboración del queso fresco -----	33
2.2.4.4. Control de calidad de la elaboración del queso fresco -----	38
2.2.5. NTS N° 615 -2003 MINSA/DIGESA A-V01 -----	43
2.2.6 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) ----	45
2.2.6.1. Clasificación de ETA's -----	46
2.2.6.2. Síntomas de las ETA's -----	47
2.3. Definición de términos básicos -----	49
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN--</b>	<b>51</b>
3.1. Tipo de investigación -----	51
3.1.1. Método -----	51
3.1.2 Técnicas e instrumentos -----	52
3.1.2.1. Técnicas -----	52
3.1.2.2 Instrumentos -----	53
3.2. Población y muestreo de la investigación -----	53
3.2.1. Población -----	53
3.2.2 Muestra -----	53
3.3. Variables e indicadores -----	54

<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS -----</b>	<b>55</b>
4.1. Resultados -----	55
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES -----</b>	<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES -----</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS -----</b>	<b>65</b>
1. Matriz de consistencia -----	66
2. Instrumento: Ficha de recolección de datos -----	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 <i>Staphylococcus aureus</i> visto en microscopio electrónico -----	21
Fig. 2. Vías de transmisión del <i>Staphylococcus aureus</i> -----	22
Fig. 3. Queso fresco -----	26
Fig. 4. Tipos de quesos -----	27
Fig. 5. Leche para queso fresco -----	36
Fig 6. Elaboración del queso fresco -----	37
Fig 7. Síntomas de las ETA's -----	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Enzimas del <i>Staphylococcus aureus</i> -----	24
Tabla N°02: Composición química del queso fresco -----	31
Tabla N°03: Aporte nutricional del queso fresco -----	33
Tabla N°04: Estándares microbiológicos en quesos frescos -----	44
Tabla N°05: Estudios de <i>Staphylococcus aureus</i> en queso fresco artesanal -----	55
Tabla N°06: Concentración de UFC/g máxima y mínima de <i>Staphylococcus aureus</i> -----	56

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica N°01: Promedio UFC/g de <i>Staphylococcus aureus</i> según estudios -----	<b>58</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>DNA</b>	<b>Ácido desoxirribonucleico -----</b>	<b>24</b>
<b>DIGESA</b>	<b>Dirección general de salud -----</b>	<b>43</b>
<b>MINSA</b>	<b>Ministerio de salud -----</b>	<b>44</b>
<b>ETA's</b>	<b>Enfermedades transmitidas por alimentos --</b>	<b>45</b>

## INTRODUCCIÓN

Existen diversos factores que contribuyen a la contaminación bacteriológica de los productos lácteos. Esto abarca desde la obtención de la materia prima, el lugar donde se realiza el ordeño y las condiciones higiénicas en que se lleva a cabo (limpieza y desinfección de las manos del ordeñador, de la ubre de la vaca, de los utensilios empleados, etc.), el tiempo de almacenamiento de la leche antes de la elaboración del producto, la temperatura a que se mantiene, la utilización de leche cruda, la limpieza del equipo y utensilios usados en el procesamiento y las condiciones de maduración y/o almacenamiento. Además existen otros factores que contribuyen a la contaminación de estos productos como son las condiciones de transporte de estos productos a su lugar de venta, las condiciones de almacenamiento (temperatura ambiente), la excesiva manipulación a que se ven sometidos hasta su venta y las condiciones sanitarias de los puestos de venta en los mercados capitalinos.

Una carga microbiana elevada puede afectar a la calidad del producto, ya que la presencia de estos microorganismos se asocia con el deterioro precoz de los quesos o con fermentaciones anormales. Además, pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos y de esta manera convertirse en fuentes de morbi-mortalidad en seres humanos.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados son una causa importante de morbilidad a nivel mundial. Han sido descritos alrededor de 250 agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), entre los que se incluyen bacterias.

Generalmente, los microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, cuando encuentran en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse puede alcanzar niveles altos para ser infectantes o producir la suficiente toxina para causar la enfermedad (1).

*Staphylococcus aureus* se encuentra en piel y mucosas de los humanos, pudiendo llegar a los alimentos de varias formas, pueden contaminar los alimentos por medio de los manipuladores o quienes preparan los alimentos que tengan infecciones piógenas agudas o ser portadores sanos que los albergan en fosas nasales y garganta (2).

Cuando esta bacteria se encuentra en unidades formadoras de colonias superiores a  $10^2$  UFC/g en los alimentos puede contener enterotoxinas y generar intoxicación alimentaria, según se indica en la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" (3).

El queso fresco artesanal es un derivado lácteo ampliamente consumido en Perú y en el mundo, se expende en una cantidad apreciable en los mercados municipales, donde el público consumidor generalmente no conoce la procedencia ni la forma de elaboración, la que suele realizarse sin la debida calificación técnica.

Considerando que algunos brotes de intoxicación staphylocócicas han sido atribuidos a consumo del tipo de quesos frescos, se realizaron estudios a fin de evaluar la presencia de *Staphylococcus aureus* y su influencia en la salud pública (4).

## **1.2 Formulación del Problema**

Problema principal:

¿Estaría presente el *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal *in vitro*?

Problema específico:

¿ La presencia de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal excede los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA ?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal *in vitro*.

### **1.3.2. Objetivo Específico**

Determinar si la presencia de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal excede los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA.

## **1.4 Hipótesis de la Investigación**

### **1.4.1 Hipótesis General**

El *Staphylococcus aureus* estaría presente en queso fresco artesanal *in vitro*.

### **1.4.2. Hipótesis Específica**

El recuento de UFC/g de *Staphylococcus aureus* excedería los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA.

## **1.5 Justificación e Importancia de la Investigación**

Una de las principales causas de morbilidad en América Latina vienen a ser las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) como se demuestra en la evolución estadística de los últimos años.

Dichas enfermedades muchas veces se dan como resultado de una inadecuada manipulación de los alimentos, a lo que se suma falta de tratamiento de las materias primas que aseguren la inocuidad de los productos a partir de ellas; como la utilización de leche no pasteurizada

en la elaboración artesanal de “queso fresco” derivado lácteo altamente perecedero, aunque de consumo rápido, que es muy comercializado.

El *Staphylococcus aureus* es el principal agente etiológico para ETA's como gastroenteritis, estimulan el peristaltismo intestinal y ejercen un efecto sobre el sistema nervioso central que se manifiesta por náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, cefalea y sudoración los cuales acompañan a la enfermedad gastrointestinal como también intoxicación alimentaria. Constituyéndose así en un riesgo directo para los consumidores de este producto.

Los valores reportados en muestras por encima del límite máximo permitido nos indica el alto grado de contaminación alcanzado por este alimento proveniente del contacto con la piel, boca y fosas nasales de quienes manipularon el alimento, así como fue observada la falta de higiene en las superficies de contacto sobre las cuales se depositaba el mismo, el cuál en muchas ocasiones se encontraba descubierto.

Conociendo a que estamos expuestos al consumir alimentos contaminados con bacterias como el *Staphylococcus aureus* podemos evitar las ETA's y los casos crónicos que conllevan a la muerte.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación:

- **Parrilla, M. y col. en su estudio sobre toxiintoxicaciones alimentarias de origen microbiana y parasitaria en Brazil, Perú y Venezuela el año 2012,** el estudio encontró carga bacteriana superior a las normas en Mato Grosso-Brasil con 50% de muestras contaminadas, Sampaio, y en Mérida-Venezuela se obtuvo 41%, estudio con el cual y siguiendo una metodología similar en el análisis y determinación de *Staphylococcus aureus* se obtuvo una diferencia cuantitativa en porcentaje de carga contaminante total en un 39% no obstante precisando los límites máximos permitidos de  $10^2$  y  $10^3$  UFC/g correspondientes a Lima y Mérida; asimismo respecto a los niveles de contaminación con una carga bacteriana superior a  $10^5$  UFC/g se obtuvo una diferencia en el aislamiento de esta bacteria respecto a dicho trabajo en un 44.96% mayor (Lima 53.3%, Mérida 8.34%), carga microbiana probable de contener enterotoxinas capaces de desencadenar en intoxicación estafilocócica representando un riesgo potencial más alto para la salud de los consumidores de este producto en Lima-Perú.
  
- **Según Dinges, M. y col., en su estudio sobre la alta incidencia de *Staphylococcus aureus* en Venezuela durante el año 2012,** en

los quesos blancos venezolanos representa un riesgo por la posible presencia de enterotoxinas, si se dan las condiciones adecuadas.

Ellos señalan que este tipo de quesos frescos son considerados como un producto que presenta alto riesgo alimentario debido a sus características intrínsecas y a que se elabora con leche cruda, sin un tratamiento térmico previo, que favorece el crecimiento de microorganismos patógenos como el *Staphylococcus aureus* a niveles que permiten la formación de enterotoxinas. Se considera que estas enterotoxinas estafilocócicas pueden detectarse a partir de  $10^4$  UFC/g, y que esta posibilidad se incrementa cuando las cargas de *Staphylococcus aureus* se encuentran en el orden de  $\geq 10^6$  UFC/g.

- **Díaz-Rivero en su estudio *Staphylococcus aureus* en quesos blancos frescos y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria realizado en Venezuela en el 2011**, encuentra que en un 40% de las muestras de queso blanco artesanal tipo "telita" expandidas en diferentes mercados de la ciudad de Caracas y analizadas en esta investigación presentaron recuentos de *Staphylococcus aureus* entre  $10^3$  y  $10^4$  UFC/g, los cuales exceden los límites permitidos ( $1 \times 10^3$  UFC/g) respecto a la presencia de *Staphylococcus aureus*, según los criterios microbiológicos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 3822:2003 .
- **Según Luján, D. en su estudio Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres**

**distritos de Lima-Perú.** En el 2006, se tomaron 39 muestras de 100 g cada una de queso fresco artesanal (de leche de vaca) adquiridas en los 7 mercados municipales del distrito Pueblo Libre, Magdalena del Mar y Jesús María, entre septiembre y diciembre de dicho año. Encontrando que las concentraciones de cepas bacterianas excedían el  $10^2$  UFC/g de *Staphylococcus aureus* en el 80% de sus muestras.

## **2.2 Bases Teóricas:**

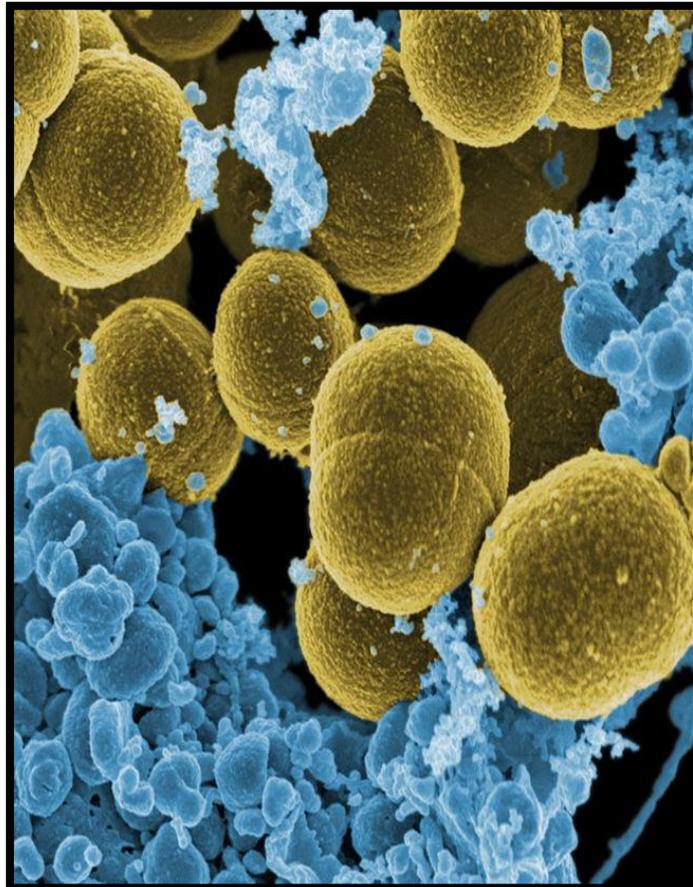
### **2.2.1. La Bacteria: *Staphylococcus aureus***

#### **2.2.1.1 Descripción de la bacteria**

*Staphylococcus aureus* es una bacteria muy resistente en el medio ambiente y ampliamente distribuida en la naturaleza que puede encontrarse en el aire, agua, residuos, maquinaria y superficies de la industria alimentaria, siendo su principal reservorio los animales y humanos, encontrándose en la piel, cabello, fosas nasales y garganta. En consecuencia, pueden transmitirse a una amplia gama de alimentos, principalmente alimentos derivados de animales (leche, carne y huevos y los productos derivados) y alimentos consumidos en crudo (frutas, verduras, etc). (1)

*Staphylococcus aureus* es una de las bacterias patógenas humanas formadoras de toxinas más resistente y puede sobrevivir durante largos periodos de tiempo en un ambiente seco, y son muy resistentes en alimentos con contenido alto en sales y azúcares.

Asimismo, sus toxinas son altamente estables, y resistentes al calor, congelación e irradiación, por lo que una vez formadas en el alimento, es extremadamente difícil eliminarlas. (2)

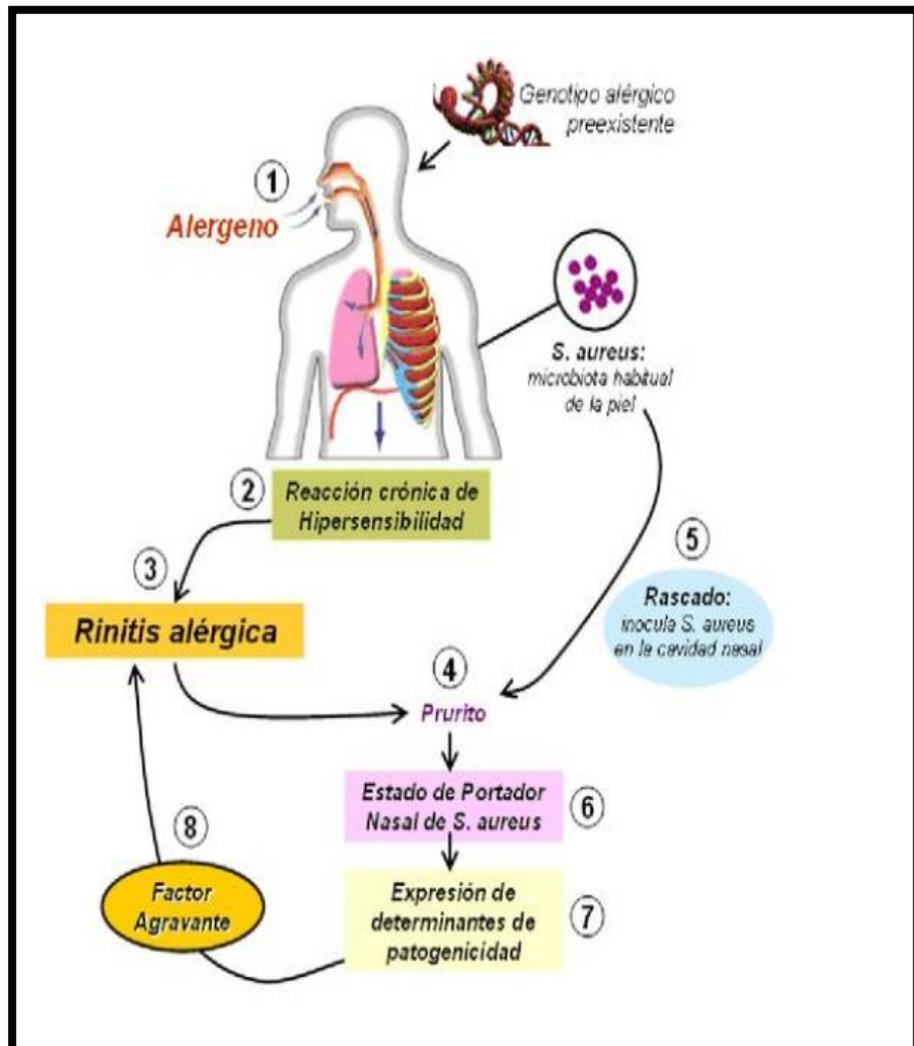


**Fig. 1. *Staphylococcus aureus* visto en microscopio electrónico**

Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=staphylococcus+aureus>

#### **2.2.1.2. Vías de Transmisión**

Las toxinas estafilocócicas se pueden transmitir a las personas a través del consumo de alimentos contaminados por falta de higiene e inadecuadas prácticas de cocinado y conservación:



**Fig. 2: Vías de transmisión del *Staphylococcus aureus***

Fuente: [www.bioline.org.br](http://www.bioline.org.br)

- Contaminación cruzada en las fases posteriores de transformación de los alimentos, y en la preparación y cocinado de los alimentos en el hogar.

- **Personas:** Los manipuladores de alimentos pueden ser portadores de *Staphylococcus*, de forma que al preparar los alimentos, sin tener en cuenta unas buenas prácticas de higiene y conservación, contaminan los alimentos.

Los brotes de *Staphylococcus aureus* ocurridos en Europa en los últimos cinco años se han asociado a leche cruda y queso elaborado con ella tanto de vaca, cabra y oveja, seguido de carne cruda y productos cárnicos (salami, etc.).

También se ven implicados los huevos y productos derivados (bollería, cremas, salsas), ensaladas, sándwiches, conservas de pescado, carne y verduras y en general, todos aquellos alimentos preparados y consumidos en crudo que permanezcan a temperaturas de refrigeración durante largos periodos de tiempo. (3)

#### **2.2.1.3. Enzimas**

Los estafilococos producen varias enzimas, proteasas, lipasas e hialuronidasas que destruyen tejidos. Estas facilitan la diseminación de la infección a los tejidos adyacentes.

**Tabla N°01: Enzimas del *Staphylococcus aureus***

<b>Enzimas</b>	
<b>Coagulasa</b>	Cataliza la conversión de fibrinógeno en fibrina provocando el depósito de <i>S. aureus</i> , al estar cubierto por fibrina se vuelve menos inmunógeno.
<b>Hialuronidasa</b>	Cataliza la destrucción del ácido hialurónico en el tejido conjuntivo para ayudar a la diseminación del estafilococo.
<b>Fibrinolisisina</b>	Disuelve coágulos de fibrina.
<b>Lipasas</b>	Promueven la hidrólisis de lípidos lo que hace que <i>S. aureus</i> se disemine en el tejido cutáneo y subcutáneo.
<b>Endonucleasas/ DNasas</b>	Hidrólisis de DNA.
<b><math>\beta</math>-lactamasa</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> posee 3 tipos. Por lo general residen en plásmidos. Son enzimas que inactivan a la penicilina así evitando que esta misma llegue a las proteínas fijadoras de penicilina. Muchas de estas enzimas pueden inhibirse para así evitar que destruyan a las penicilinas susceptibles, esto se logra mediante la administración conjunta de una penicilina y un inhibidor de las $\beta$ -lactamasas (Ampicilina —Penicilina— y ácido clavulánico —Inhibidor—, por ejemplo).

**Fuente: Elaboración propia. 2015.**

### 2.2.2. Enterotoxina de *Staphylococcus aureus*

Las enterotoxinas estafilocócicas constituyen un grupo heterogéneo de proteínas solubles en agua, presentan un peso molecular bajo que oscila entre 26 kDa y 30 kDa. Estas toxinas provienen de cepas específicas aunque una cepa de *Staphylococcus aureus* puede sintetizar múltiples serotipos toxigénicos. Las enterotoxinas están asociadas a intoxicaciones alimentarias, son producidas por el 30% de *Staphylococcus aureus*. Las enterotoxinas estafilocócicas son termorresistentes, algunas pueden mantenerse estables incluso al calentar los alimentos más de 100 °C durante 30 minutos, y son resistentes a la hidrólisis por enzimas gástricas y pancreáticas. Se cree que su mecanismo de acción consiste en actuar como superantígenos, con la subsecuente liberación de citocinas responsables de los síntomas alimentarios.

Se conocen 7 serotipos enterotoxigénicos diferentes: A, B, C1, C2 C3, D y E. La detección de enterotoxinas en las cepas de *Staphylococcus aureus* es sencilla y se realiza mediante pruebas con antisueros, que tienen un costo relativamente elevado y no modifican el umbral terapéutico. Por esta razón generalmente no se realiza y se asume que las cepas productoras de coagulasa y termonucleasa son enterotoxigénicas, no obstante, la Food and Drug Administration (FDA) establece que la sola presencia de grandes cantidades de *Staphylococcus aureus* en los alimentos no constituye evidencia

suficiente para incriminar un alimento como causante de intoxicación.(1)

### **2.2.3. Queso**

De acuerdo a la FAO/OMS: “es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”.



**Fig. 3. Queso fresco**

Fuente: [www.niccooks.com](http://www.niccooks.com)

De acuerdo a la composición: “es el producto, fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche, en forma de gel más o menos deshidratado que retiene casi toda la materia grasa, si se trata de queso graso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales”. (5)

### 2.2.3.1. Clasificación



**Fig. 4: Tipos de quesos**

Fuente: [www.uniradio.edu.uy](http://www.uniradio.edu.uy)

**a) De acuerdo con su dureza los quesos pueden ser:**

- **Duros:** Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o menor de 55%.
- **Semiduros:** Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es mayor a 55% y menor de 65%
- **Blandos:** Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o mayor a 65%.

**b) De acuerdo con su contenido de materia grasa, se clasifican en quesos:**

- **Ricos en grasa:** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o mayor de 60%.
- **Extragrasos:** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 60% y mayor o igual que 45%.
- **Semigrasos:** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 45% y mayor o igual que 25%.
- **Pobres en grasa:** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 25% y mayor de 10%.
- **Desnatados:** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o menor de 10%. (4)

**c) De acuerdo con sus características de maduración se clasifican en:**

- **Maduros:** Aquellos que no están listos para el consumo poco después de su fabricación, y que deben mantenerse durante un tiempo determinado en condiciones tales que se originen los necesarios cambios característicos físicos y químicos por todo su interior y/o sobre su superficie.
- **Sin madurar:** Aquellos que están listos para el consumo poco después de su fabricación y que no requieren de cambios físico o químicos adicionales.

- **Industrial:** El producto se elabora en industrias queseras, con instalaciones más o menos grandes y que suponen cierto capital. La leche se compra a los ganaderos que pueden estar cerca o lejos de la fábrica y el queso que se elabora puede fabricarse siguiendo los procesos tradicionales o no.
- **Artesano:** Al frente de su elaboración hay muy pocas personas y se caracteriza porque en su proceso de elaboración se mantienen los procedimientos tradicionales de la zona y se obtiene un producto peculiar. Cada artesano utiliza pequeñas cantidades de leche, la cual puede ser comprada o bien propia, en cuyo caso también se llama “queso de granja”. (5)

#### e) Según la maduración:

- **Fresco:** Es el producto que puede consumirse una vez que ha terminado el proceso de fabricación.
- **Blanco pasterizado:** En este caso se pasteriza la cuajada.
- **Curado o maduro:** Es aquel que después de la fabricación se mantiene durante cierto tiempo en unas condiciones determinadas de humedad y temperatura hasta su consumo. Actualmente, existen muchos criterios para definir los nombres de los quesos según su tiempo de maduración, aunque de forma orientativa podemos señalar como:

- Tierno: Entre 7 -30 días.
- Semi-Curado: Entre 30 y 60 días.
- Curado: Más de 60 días.

Dentro de los quesos curados nos encontramos como caso particular a los madurados con mohos que pueden desarrollarse en el interior, como es el caso de los azules, o en la superficie. (6)

#### **2.2.4. Quesos frescos**

Se define como quesos frescos a los quesos de fermentación láctica, con adición en algunos casos de muy poco cuajo. El desuerado es lento y tan pronto termina se envasa. Son quesos con alta humedad en la pasta, a veces salados o incrementados con nata.

Desde el punto de vista económico, es fundamental obtener un buen rendimiento en la fabricación de queso fresco y para ello es imprescindible controlar todo el proceso y conocer los principales datos necesarios para su cálculo, que son: la cantidad de leche recogida y su contenido en materia grasa y caseína; el peso del queso cuando se pone en los moldes, al final del escurrido, a la salida de las prensas y en el momento de la expedición; la humedad y materia grasa del queso. (7)

### 2.2.4.1. Composición química

La composición del queso generalmente se expresa referida al porcentaje de su extracto seco (ES %) y normalmente se clasifica por este valor. Otra característica que también le define es el contenido de materia grasa por 100 de ES (grasa sobre materia seca) o lo que es igual (G/ES %). En la composición va a influir el tipo de leche empleada (vaca, oveja, cabra o sus mezclas) y la tecnología seguida (tipo de coagulación, intensidad del desuerado. (8)

**Tabla N° 2: Composición química del queso fresco.**

Componente	Porcentaje
AGUA	60,0%
GRASA	19,0%
PROTEÍNA	17,0%
CARBOHIDRATOS	2,0%
SALES MINERALES	2,0%

Fuente: <http://www.slidershare.net/dlcoello/sistemas-de-calidad-en-queso-fresco>

#### **2.2.4.2. Aporte nutricional**

El queso es un alimento muy completo por sus proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, pero se debe tener en cuenta su riqueza calórica según la variedad. Por estar fabricados obligatoriamente con leche, los quesos frescos forman parte del grupo de alimentos que nos aporta proteínas, las cuales participan en la construcción, mantenimiento y reparación de los órganos que integran el cuerpo humano, así como en el crecimiento y desarrollo de todo ser vivo. Otra cualidad del queso es su elevado contenido de calcio.

El queso contiene en forma concentrada muchos de los nutrientes de la leche, las proteínas mayoritarias (caseínas), grasa y vitaminas liposolubles.(9)

La importancia nutricional del queso se debe a que contiene proteínas de alto valor biológico. El contenido de proteínas en el queso está entre 20 a 35% y varía en sentido inverso al contenido de grasa. Normalmente, unos 100 gramos de queso fresco aportarán del 30 al 40% de los requerimientos diarios de un adulto. Las proteínas del suero se pierden durante la manufactura del queso.

El contenido de grasa se relaciona en parte y directamente con el valor calórico. Debido a que la grasa se expresa en términos

de materia seca, una alta humedad del queso significa menos contenido en grasa, este componente contribuye significativamente al sabor. (10)

**Tabla N° 3: Aporte nutricional del queso fresco.**

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO</b>	
CALORÍAS DEL QUESO FRESCO	175 calorías
Proteínas	16g
Hidratos de carbono	5g
Grasas	12g
<b>Vitaminas:</b>	
Ácido fólico	14,3 mcg
B2	0,18 mg
B3	1,2 mcg
B6	0,09 mg
<b>Minerales:</b>	
Sodio	1200mg
Calcio	185 mg
Selenio	15 mcg
Fósforo	600 mg

Fuente: <http://www.natursan.net/informacion-nutricional-queso-fresco>

### 2.2.4.3. Elaboración del queso fresco

#### ***Paso 1: Coagulación***

El primer paso en el proceso de fabricación del queso consiste en dejar la leche en un sitio cálido, el azúcar de la leche, la

lactosa, se agria, haciendo que la caseína, se separe del suero por la acción de las bacterias lácticas. La precipitación da como resultado un producto espeso, la cuajada o requesón, que se recoge en un trapo fino o gasa para que escurra bien el suero y después suavemente removido se prepara para su consumo. Se trata del método más sencillo, y sin duda el más primitivo, de fabricación del queso, que todavía se emplea para elaborar queso fresco. Cuando la leche ha sido pasteurizada, y las bacterias, incluidas las necesarias para que se inicie el proceso de acidificación, han sido eliminadas por medio del calor, debe añadirse un `cebador' o acidificador (similar al `cultivo' o bacterias que se añaden al yogur).

Para fabricar quesos más compactos y duraderos y acelerar el proceso de separación, se utiliza una enzima llamada cuajo, que se encuentra en el estómago de los mamíferos lactantes y permite a éstos digerir la leche de la madre. El cuajo se extrae del revestimiento del estómago de terneras lactantes y se seca hasta obtener un polvo que será disuelto en agua cuando sea necesario. Se añade a la leche después del cebador o acidificador para acelerar el proceso de coagulación, es decir, la separación del suero y la cuajada.

La industria quesera actual, consciente de las necesidades de un número cada vez mayor de vegetarianos, ha creado una alternativa sintética al cuajo de origen animal. Dado que es casi idéntica, la diferencia en el sabor o textura de los quesos resultantes es apenas apreciable, por lo que son cada vez más los fabricantes que la utilizan.

***Paso 2: Ecurrido y salado :***

Se elimina el suero para evitar que la cuajada se acidifique demasiado y controlar el ritmo de maduración. Esto se hace eliminando el suero y dejando escurrir la cuajada. En esta fase, suele añadirse sal, que también contribuye a ralentizar la producción de ácido láctico, realza el aroma y contribuye a la preservación del queso y a su curación.

***Paso 3: Moldeado y forma:***

En esta fase se introduce la cuajada en moldes para darle forma. Si se desea obtener un queso de textura firme, ha de prensarse durante horas, o incluso semanas si se quiere que sea especialmente compacto. El queso de textura suave se extrae de los moldes transcurridas algunas horas, mientras que el más duro se deja más tiempo antes de sacarlo y frotarlo con sal o lavarlo con agua salada. El queso, aún sin madurar, está listo para el siguiente paso.

#### **Paso 4: Curado y envejecimiento:**

En esta fase, se guarda el queso en recintos especiales o en cuevas, en condiciones controladas de humedad y baja temperatura. En general, cuanto más tiempo dure el proceso de envejecimiento más complejo e intenso será el aroma del producto resultante. Mientras el queso va madurando, la cuajada experimenta una fermentación, que transforma el azúcar aún presente en dióxido de carbono y ácido láctico, la grasa en ácidos grasos y las proteínas en aminoácidos. En ocasiones, dentro del queso se generan gases que, al no poder escapar, producen los agujeros característicos, por ejemplo, del queso suizo. Sea cual sea el método empleado para obtenerla, en la cuajada se encuentran, además de las proteínas, la mayor parte de los ingredientes nutritivos de la leche, incluidos grasa, minerales, azúcar y vitaminas. Los quesos de cabra y oveja son más ricos en proteínas y más adecuados para las personas que sufren intolerancia a la lactosa, ya que son más fáciles de digerir que los elaborados con leche de vaca. (11)



**Fig.5: Leche para queso fresco.**

**Fuente:** [quesosartesanalesenmediorural.wikispaces.com](http://quesosartesanalesenmediorural.wikispaces.com)

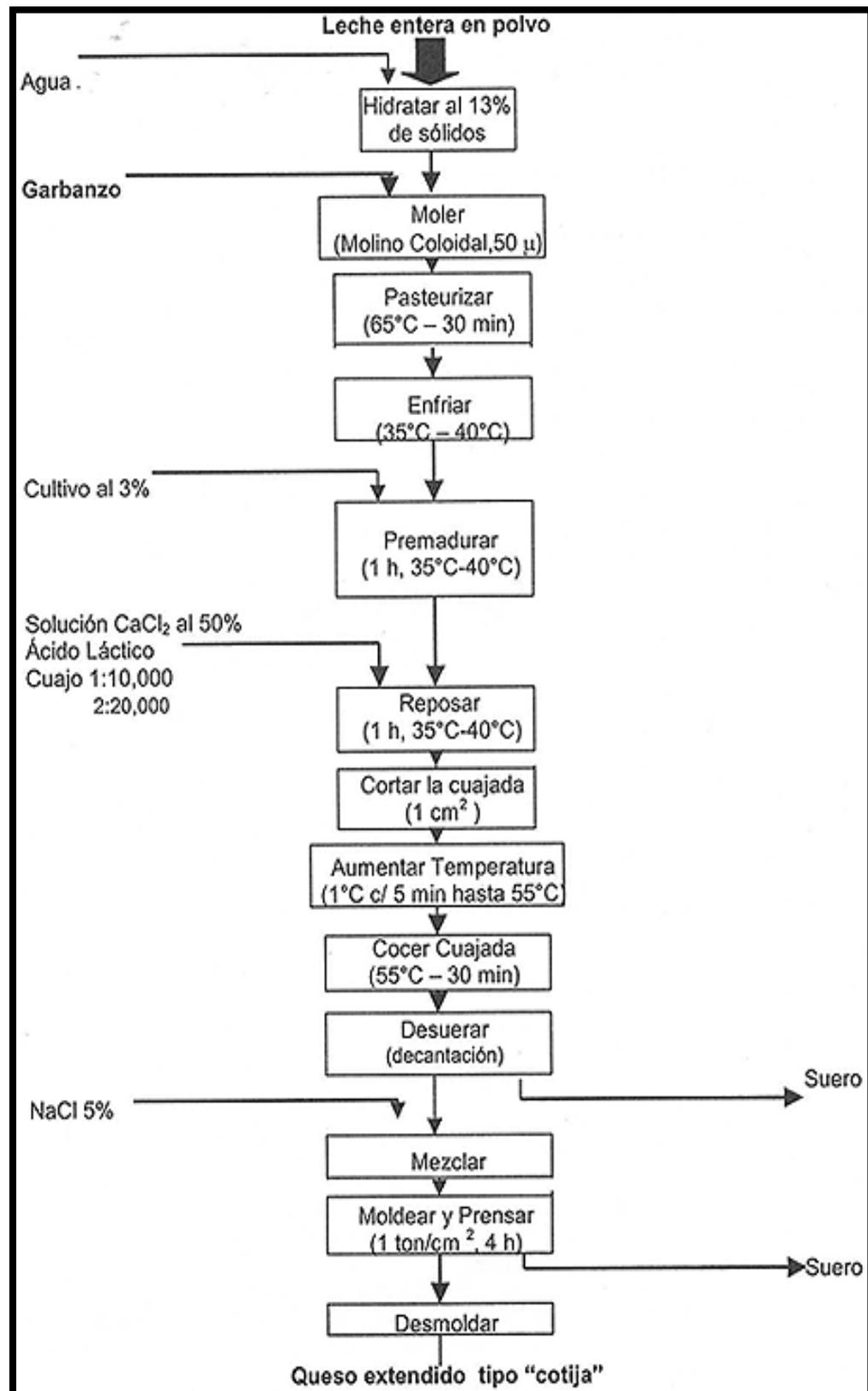


Fig.6: Elaboración del queso fresco.

Fuente: [www.scielo.org.ve](http://www.scielo.org.ve)

#### 2.2.4.4. Control de calidad de la elaboración del queso fresco

##### a) Control de calidad de la leche

- **Características organolépticas**

- **Color:** Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

- **Aspecto:** La leche fresca es de color blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado. Debe presentar un aspecto normal, estar limpia y libre de calostro.

- **Olor:** Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

- **Sabor:** La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa. (12)

- **Propiedades Físicas de la leche**

- **Densidad:** La densidad de la leche puede fluctuar entre 1.029 a 1.033 g/cm<sup>3</sup>, a una temperatura de 15°C; u variación con la temperatura es 0.0002 g/cm<sup>3</sup> por cada grado de temperatura.

La densidad de la leche varía entre los valores dados según sea la composición de la leche, pues depende de la combinación de densidades de sus componentes, que son los siguientes:

Agua:	1.000 g/cm <sup>3</sup>
Grasa:	0.931 g/cm <sup>3</sup>
Proteínas:	1.346 g/cm <sup>3</sup>
Lactosa:	1.666 g/cm <sup>3</sup>
Minerales:	5.500 g/cm <sup>3</sup>

La densidad mencionada (entre 1.028 y 1.034 g/cm<sup>3</sup>) es para una leche entera, pues la leche descremada está por encima de esos valores (alrededor de 1.036 g/cm<sup>3</sup>), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de 1.028 g/cm<sup>3</sup>.

- **pH**: La leche es de característica cercana a la neutralidad. Su pH puede variar entre 6.5 y 6.65. Valores distintos de pH se producen por deficiente estado sanitario de la glándula mamaria, por la cantidad de CO<sub>2</sub> disuelto; por el desarrollo de microorganismos, que desdoblan o convierten la lactosa en ácido láctico; o por la acción de microorganismos alcalinizantes.

- **Acidez de la leche**: Una leche fresca posee una acidez de 0.13 a 0.17%. Esta acidez se debe en un 40% a la anfotérica, otro 40% al aporte de la acidez de las sustancias minerales, CO<sub>2</sub> disuelto y

acidez orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes.

Una acidez menor puede ser debida a mastitis, aguado de la leche o bien por alteración provocada con algún producto alcalinizante. Una acidez superior es producida por la acción de contaminantes microbiológicos. (La acidez de la leche puede determinarse por titulación con NaOH 10N o 9N).

- **Viscosidad:** La leche natural, fresca, es más viscosa que el agua, tiene valores entre 1.7 a 2.2 para la leche entera, mientras que una leche descremada tiene una viscosidad de alrededor de 1.2 cp.

La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura hasta alrededor de los 70°C, por encima de esta temperatura aumenta su valor.

- **Punto de congelación:** El valor varía entre -0.536 y -0.565°C). Como se aprecia es menor a la del agua, y es consecuencia de la presencia de las sales minerales y de la lactosa.

- **Propiedades Químicas**

- **Agua :** Se puede aceptar que está formada por un 87.5% de sólidos o materia seca total. El agua constituye la fase continua de

la leche y es el medio de soporte para sus componentes sólidos y gaseosos. Se encuentra en dos estados.

\* *Agua libre (intersticial)*: Representa la mayor parte del agua y en ésta se mantiene en solución de lactosa y las sales. Es esta el agua que sale de la cuajada en forma de suero.

\* *Agua de enlace*: Es el elemento de cohesión de los diversos componentes no solubles y es adsorbida a la superficie de estos compuestos; no forma parte de la fase hídrica de la leche y es más difícil de eliminar que el agua libre.

- **Sólidos de la leche** : En lo que se refiere a los sólidos o materia seca la composición porcentual más comúnmente hallada es la siguiente:

Materia grasa:	3.0%
Lactosa:	4.7% (aprox.)
Proteína:	2,9% (12)

## b) **Control de calidad en el queso fresco**

- **Control de Calidad Físico y Químico**

Su composición química depende de la preparación de la leche utilizada para la elaboración, del método utilizado y del tiempo de maduración.

El análisis corriente del queso incluye las determinaciones de humedad y grasa, pero entre otras cosas también es necesario analizar la acidez, pH, y ciertos aditivos.

- **Apariencia:** Tipo de corteza
  - Sin corteza definida
  - Con corteza fina y rugosa
- **Color :** Blanco según el tipo de leche y la tecnología empleada (los más desuerados presentan un blanco menos brillante).
- **Textura :** Cerrada, compacta, sin ojo, con oquedades de tipo mecánico, gelatinosa o gomosa, húmeda o algo elástica.
- **Olor :** El olor de los quesos tienen dos orígenes principales: la materia prima y el afinado. El olor láctico es dominante o casi exclusivo en los quesos jóvenes.

La apariencia, la textura, el color, el olor y el sabor de los quesos no madurados deberán ser los característicos para el tipo de queso que corresponda y deberán estar libres de los defectos indicados a continuación:

**\*Defectos del sabor:** Fermentado, rancio, agrio, quemado, o cualquier otro sabor anormal o extraño.

**\*Defectos en el olor:** Fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso, o cualquier olor anormal o extraño.

**\*Defectos en el color:** Anormal; no uniforme, manchado o moteado, provocado por crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso de que se trate.

**\*Defectos en la textura:** No propia o con cristales grandes de lactosa con consistencia ligosa acompañada de olor desagradable.

**\*Defectos en la apariencia:** No propia, con cristales grandes de lactosa, sucia o con desarrollo de mohos u otros hongos. (13)

#### **2.2.5. NTS N° 615- 2003- MINSA/DIGESA-V.01 .Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano**

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DISAS); a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

En caso de ETA's, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote. (14 )

**Tabla N° 4: Estándares microbiológicos en quesos frescos.**

I.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	$10^2$
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**Fuente: NTS N° 615- 2003- MINSA/DIGESA-V.01**

### 2.2.6. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's)

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos pueden generarse a partir de un alimento o de agua contaminada. Son llamadas así porque el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas. Un brote de ETA se da cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar después de ingerir un mismo alimento y los análisis epidemiológicos señalan al alimento como el origen de la enfermedad, que luego es confirmado por el laboratorio.

Los patógenos microbianos en alimentos, han sido confirmados como la causa principal de las enfermedades transmitidas por estos productos en Latinoamérica y El Caribe, destacando entre estas, las infecciones por *Salmonella* y las intoxicaciones por cepas enterotoxinógenas de *Staphylococcus aureus*.

Entre 1993 y el año 2000, en esta región de la América ocurrieron 191 brotes por intoxicación estafilocócica con 6 433 afectados y 2 muertes. De estos brotes, 48 correspondieron a Venezuela, de los cuales, en 40 el queso fue el alimento involucrado afectando a un gran número de personas. (15)

En los Estados Unidos los alimentos estuvieron contaminados con 31 agentes patógenos que causaron 9,4 millones de enfermos de los cuales 55961 fueron hospitalizados y 1351 fallecieron, lo particular en este estudio es que para *Lysteria monocytogenes* se reporta 94% de hospitalizaciones con un porcentaje alto de mortalidad de 15.9%, se reporta también

hospitalizaciones por causa de *Staphylococcus aureus* con un 6.4% y una mortalidad menor al 0.1%. Se estima que un alimento es de riesgo en la intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus*, cuando se confirma la presencia de alguna de sus enterotoxinas o tiene una carga del microorganismo igual o superior a  $10^2$  UFC/g .

Generalmente, la determinación cuantitativa de *Staphylococcus aureus* en alimentos se realiza con la finalidad de establecer su potencialidad para originar intoxicación alimentaria y demostrar contaminación post proceso. Entre los errores que se cometen, destacan el empleo de materia prima inadecuada y sin ningún tratamiento de higienización, condiciones sanitarias inapropiadas durante el proceso, deficiente refrigeración en el producto terminado y ausencia de empaque acorde, lo que conlleva a una potencial presencia de *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*. Son sustancias difíciles de detectar, debido a que no tienen olor ni sabor. Estas sustancias también son capaces de provocar ETA, aun después de destruir los microorganismos (la toxina no se destruye). (16)

#### **2.2.6.1. Clasificación de ETA´s**

Las ETA se pueden clasificar o manifestar de las siguientes formas:

- ***Infecciones transmitidas por alimentos***: Son enfermedades que se contraen al consumir alimentos contaminados con microorganismos patógenos que colonizan, se multiplican e invaden el cuerpo. En esta no tenemos elaboración de toxinas por parte del microorganismo.

□ **Intoxicaciones alimentarias:** Enfermedad que se genera por ingesta de alimentos contaminados o que contienen sustancias tóxicas-toxinas, de origen biológico o no.

□ **Toxoinfección alimentaria:** enfermedad que resulta de la ingesta de alimentos contaminados con microorganismos patógenos que, además de multiplicarse e invadir el cuerpo, producen toxinas. (16)

#### 2.2.6.2. Síntomas de las ETA's

Los síntomas varían de acuerdo al tipo de contaminación, así como también según la cantidad del alimento contaminado consumido. Los síntomas más comunes son vómitos y diarreas, también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc. Según la Food and Drug Administration (FDA) del Gobierno de EE. UU. el 2% o 3% de ETA pueden llevar a una enfermedad de largo plazo.

Por ejemplo, *Escherichia coli* O157: H7 puede provocar fallas en el riñón en niños e infantes, las Salmonelas pueden provocar artritis reactiva y serias infecciones y *Listeria monocytogens* puede generar meningitis o aborto. Sin embargo, existen malestares provocados por los alimentos que no se consideran ETA, como las alergias, las que no se pueden asociar con los alimentos que la provocan y que son

los que han sufrido un proceso de fermentación (vinos, cerveza, quesos, yogur).

Para las personas sanas, la mayoría de las ETA son enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación. Pero algunas ETA's más graves pueden llegar a ser muy severas, dejar secuelas o incluso hasta provocar la muerte en personas susceptibles como son los niños, los ancianos, mujeres embarazadas y las personas enfermas.(17)



**Fig. 7: Síntomas de las ETA's**

Fuente: <http://etaslm.blogspot.com>

## 2.3 Definición de Términos Básicos

- **Enterotoxinas:** son el producto del metabolismo de ciertas bacterias o bacilos que posee un grado tóxico para el organismo humano.
- **Enfermedades toxi-infecciosas:** son causadas por toxinas segregadas por organismos patógenos durante su desarrollo en el organismo del consumidor.
- **Intoxicaciones:** es la entrada de un tóxico en el cuerpo en cantidad suficiente como para producir un daño.
- **Intoxicaciones alimentarias:** son enfermedades causadas por la presencia de agentes químicos de origen sintético o natural en los alimentos ingeridos.
- **Queso fresco:** es un tipo de queso blando, es decir retiene gran parte del suero y no tiene proceso de maduración o refinado.

La fabricación de este queso es muy sencilla. El cuajado es esencialmente láctico y dura normalmente 24 horas, aunque a veces más.

- ***Staphylococcus aureus*** : Esta bacteria se encuentra en la mucosa nasal y oral, además del pelo, heridas y ampollas. La contaminación de alimentos se da por fallas en la higiene personal y manipulación inadecuada de los alimentos.

- **Unidades Formadoras de Colonias (UFC):** es un valor que indica el grado de contaminación microbiológica de un ambiente.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo dado que se detallan las causas del problema, y las condiciones que favorecen la presencia de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal.

Documental, porque se basa en estudios preliminares de donde se seleccionó y recopiló la información de relevancia para la presente investigación, además para evaluar los resultados según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA.

##### 3.1.1 Método

Se empleó el método científico porque se han seguido todos los pasos para las prácticas utilizadas y ratificadas por la comunidad científica como válidas a la hora de proceder con el fin de confirmar los resultados obtenidos.

Por la naturaleza de la información requerida se ha determinado el Diseño de Corte Transversal donde se seleccionaron investigaciones desde el año 2003 al 2013.

Se trabajó con el método inductivo debido a que dicho agente bacteriano causó un variado cuadro de enfermedades gastrointestinales donde se determinará si su presencia influye en el problema.

Cuantitativo porque se procesaron datos estadísticos según la concentración de la bacteria en UFC/g, su incidencia y morbilidad.

### **3.1.2 Técnica e instrumentos**

#### **3.1.2.1. Técnicas**

Como primer paso se emplearon investigaciones, tesis, y artículos relacionados donde empleó queso frescos artesanales y en ellos se detectaron cepas de *Staphylococcus aureus*.

En segundo lugar se seleccionaron las investigaciones siguiendo los:

#### **a) Criterios de exclusión:**

-  Factores de inocuidad
-  Calidad
-  Esterilidad
-  Aplicaciones de factores inhibitorios bacterianos
-  Presencia de múltiples agentes patógenos

### **b) Criterios de inclusión**

- ✚ Presencia de *Staphylococcus aureus*
- ✚ Estudios en queso fresco artesanal

Tercer paso, análisis de los trabajos de investigación seleccionados.

#### **3.1.2.2. Instrumentos**

Se emplearon fichas de recolección de datos (ver anexo N° 01).

### **3.2 Población y Muestreo de la Investigación**

#### **3.2.1. Población**

30 Investigaciones científicas reportadas sobre queso fresco artesanal.

#### **3.2.2. Muestra**

15 Investigaciones científicas sobre queso fresco artesanal.

### 3.3 Variables e Indicadores

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>
Quesos frescos artesanales

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento de UFC/g

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Resultados

Los resultados obtenidos se registraron en base a la metodología señalada.

#### **Análisis estadísticos:**

Los datos obtenidos como resultado de las determinaciones fueron procesados usando el cálculo de porcentaje. Siguiendo los criterios señalados en el Codex alimentario internacional, se procesaron los datos según concentración de UFC/g mínima y máxima de *Staphylococcus aureus*.

**TABLA N°5: Estudios de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal.**

Países	N° de estudios	N° de muestras analizadas (promedio)
Venezuela	5	40
Cuba	2	30
Brasil	1	45
Bolivia	2	40
Perú	3	35
Otros	2	30

**Fuente: Elaboración propia. 2015.**

En la tabla N°5 se muestran los 15 estudios recolectados según países y el número promedio de muestras analizadas en cada uno, la norma indica que debe tomarse mínimamente 30 muestras para ser válido el estudio.

**TABLA N°6: CONCENTRACIÓN DE UFC/g MÁXIMA Y MINIMA DE  
*Staphylococcus aureus***

<b>País</b>	<b>Estudio</b>	<b>Concentración UFC/g mínima</b>	<b>Concentración UFC/g máxima</b>	<b>Promedio</b>
<b>Venezuela</b>	1	$5 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$7 \times 10^2$
	2	$2 \times 10^2$	$8 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
	3	$2 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$
	4	$3 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
	5	$4 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$6,5 \times 10^2$
<b>Cuba</b>	6	$5 \times 10^2$	$12 \times 10^5$	$8,5 \times 10^3$
	7	$4 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$6 \times 10^2$
<b>Brasil</b>	8	$3 \times 10^2$	$9 \times 10^3$	$4,65 \times 10^3$
<b>Bolivia</b>	<b>9</b>	<b><math>5 \times 10^2</math></b>	<b><math>13 \times 10^5</math></b>	<b><math>9 \times 10^4</math></b>
	<b>10</b>	<b><math>3 \times 10^2</math></b>	<b><math>8 \times 10^4</math></b>	<b><math>5 \times 10^4</math></b>
<b>Perú</b>	11	$6 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$7,5 \times 10^2$
	12	$4 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	$7,5 \times 10^2$
	13	$7 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	$5,5 \times 10^2$
<b>Otros</b>	14	$3 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
	15	$4 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$6,5 \times 10^2$

**Fuente: Elaboración propia. 2015.**

En la tabla N°06 se muestran los resultados de las concentraciones mínimas y máximas de UFC/g de los 15 estudios seleccionados.

### **Interpretación de la tabla N°06:**

La norma sanitaria vigente indica que el valor máximo permisible es de  $10^2$  UFC/g de *Staphylococcus aureus*.

Dos de los cinco estudios correspondientes a Venezuela muestran concentraciones mínimas cercanas a los valores permisibles, en general el rango promedio también es cercano a lo permitido.

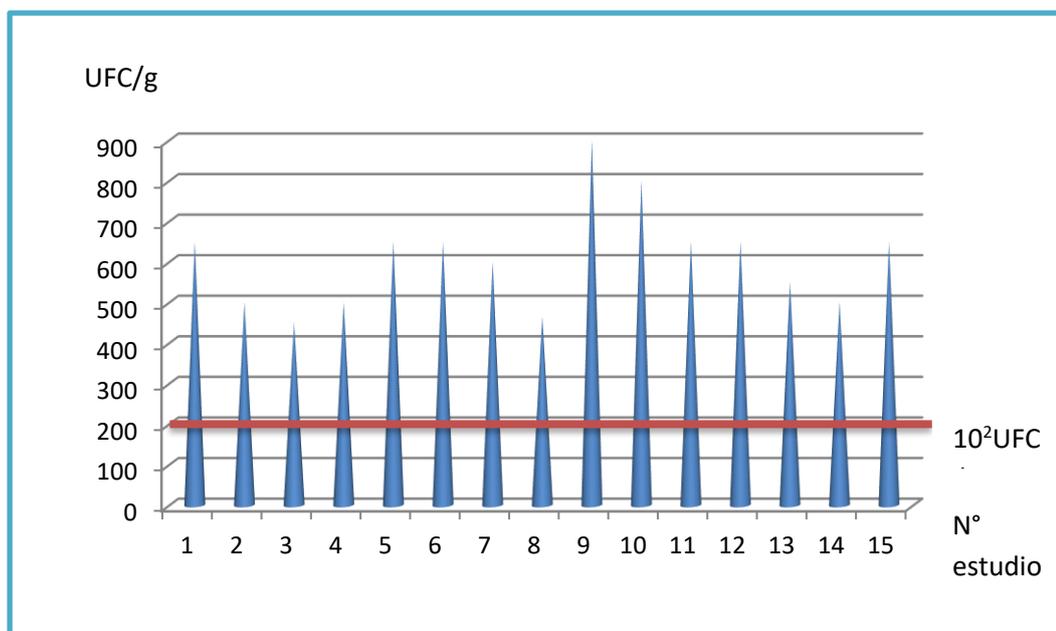
Los estudios de Cuba y Brasil muestran concentraciones sobre lo permisible, siendo fuentes potenciales de contaminación microbiológica.

Bolivia es el país que presenta concentraciones de UFC/g de *Staphylococcus aureus* muy elevadas respecto a los valores permisibles, excediéndolo hasta más de doce veces. A pesar de que este país presenta una norma sanitaria nacional que permite contener hasta  $10^4$  UFC/g, los valores encontrados sobrepasan dicho límite.

En el Perú, los resultados encontrados se encuentran próximos a los valores máximos permisibles, pero también se rescata que no existe mucha diferencia entre las concentraciones mínimas y máximas de UFC/g de *Staphylococcus aureus*.

Los estudios correspondientes a otros, son de países europeos, encontrándose que tampoco se cumple con la norma sanitaria vigente.

En el gráfico N°01 los promedios de las concentraciones de UFC/g de *Staphylococcus aureus* en los 15 estudios seleccionados.



**GRÁFICO N°01: Promedio UFC/g de *Staphylococcus aureus* según estudios.**

**Fuente: Elaboración propia. 2015.**

### **Interpretación:**

Los estudios 9 y 10 son los que muestran concentraciones de UFC/g de *Staphylococcus aureus* que sobrepasan la norma sanitaria vigente, todos los promedios exceden los niveles máximos permisibles, el mismo que es señalado por la línea roja que equivale a  $10^2$  UFC/g.

## DISCUSIÓN

La Norma Sanitaria vigente en el Perú, establece requisitos microbiológicos no mayores de  $10^2$  UFC/g para *Staphylococcus aureus*.

Los valores reportados en el presente estudio señalan muestras por encima del límite máximo permitido, ello nos indica el alto grado de contaminación alcanzado por el queso fresco artesanal proveniente del contacto con la piel, boca y fosas nasales de quienes manipularon el alimento.

Las cargas bacterianas obtenidas  $\geq 10^5$  pueden contener enterotoxinas representando así un inminente riesgo para la salud de las personas que consumen dichos quesos frescos artesanales.

Los resultados obtenidos son semejantes a los reportados por Parrilla, M. y col, donde se señala una carga bacteriana superior a  $10^3$  UFC/g para *Staphylococcus aureus* en estudios realizados en Perú.

## CONCLUSIÓN

El queso fresco artesanal se encuentra presente en *Staphylococcus aureus* evidenciando la contaminación del producto alimenticio. Un dato muy importante es el hecho que en las muestras de queso la medida del recuento de dicho microorganismo es elevado, lo que indica el origen manual de la contaminación considerando en gran medida un riesgo potencial de la presencia eventual de microorganismos patógenos.

Los recuerdos de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal se encontraron aumentados en más del 100% de su valor normal en las muestras, excediendo los límites máximos permisibles según la norma sanitario vigente en nuestro país, por lo tanto dichos quesos frescos artesanales no son aptos para el consumo humano convirtiéndose en una fuente potente de enfermedades transmitidas por alimentos.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se realicen los análisis de *Staphylococcus aureus* en los quesos de producción artesanal, pues si bien está presente no se pudo establecer en qué proporción podría afectar la salud de la población que consume estos productos.
2. Las autoridades sanitarias deberían realizar campañas de información a los productores de quesos frescos artesanales como también a los consumidores, para que tomen conciencia de las consecuencias que trae consigo el consumo de dichos alimentos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Erika. V. *Staphylococcus aureus*. Fundación Vasca para la seguridad agroalimentaria. España. 2013
- 2) Dingess, M. y col., Estudio sobre la alta incidencia de *Staphylococcus aureus* en Venezuela durante el año 2012.
- 3) Anderson, P y otros., Microbiología Alimentaria., Madrid-España. 2000  
Págs. 17, 19, 55, 60, 83, 85, 141, 143.
- 4) Figueroa, G., P. Navarrete, M. Caro, M. Troncoso, y G. Faúndez..  
Portación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénicos en manipuladores de alimentos. Rev Med Chile. 2012. 130(8):859-64.
- 5) Jauregui, E.. Detección de estafilococos enterotoxigénicos en queso fresco elaborado a nivel artesanal. Tesis de maestría Microbiología. UNMSM. Lima-Perú. 2002
- 6) Arborela, T. Contra los patógenos en los quesos: una cuestión de buenas prácticas. Revista Pesquisa, Ciencia y tecnología. Pontificia Universidad Javeriana. 2013 (3) 1-7. Disponible en: URL: [www.javeriana.edu.co/ofi/pesquisa](http://www.javeriana.edu.co/ofi/pesquisa).
- 7) Cristóbal, R. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus spp*. Lima-Perú. 2003.
- 8) Parrilla, M., J. Vásquez, C. Saldate, y L. Nava-Fernández.. Brotes de toxii infecciones alimentarias de origen microbiano y parasitaria en Brazil, Perú y Venezuela en el año 2012. Salud Pública Mex. 2013. 35(5): 456-63.

- 9) Lanchipa , L. Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna. Tacna.2013
- 10) Luján, D. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima-Perú. Perú. 2006.
- 11) Sanz, M. Circuito del queso. leche y productos lácteos: distribución consumo. Madrid- España., N°.6. pág. 98-101.
- 12) Yopez, O. Elaboración de queso fresco de leche de cabra: cuaderno del productor. Caracas- Venezuela., N°.1.Vol.13 pág. 68.
- 13) Díaz-Rivero, C. *Staphylococcus aureus* en quesos blancos fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Venezuela. 2011.
- 14) Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los “Criterios microbiológicos de calidad sanitaria inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”. Disponible en: [http://www.digesa.sld.pe/norma\\_consulta/RM%20615-2003MINSAs.pdf](http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/RM%20615-2003MINSAs.pdf)
- 15)Castillo, A. Patógenos emergentes en productos lácteos y su importancia para la inocuidad de alimentos. 2009. Disponible en: <http://www.infoleche.com/fepale/fepale/Emergingdoc>.
- 16)Instituto Nacional de Defensa de la competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). 1982. Norma Técnica Nacional 202.087–ITINTEC. Lima. Actualizada a 2005
- 17)Castillo, G. Prevalencia de bacterias patógenas *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*. [Tesis de grado para obtener el título de Bioquímico farmacéutico]. Riobaba-Ecuador: 2013.

18)Colón, M. Evaluación de Riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en Alimentos Preparados no Industriales en Colombia. Bogotá-Colombia. 2011. Pág. 17-73.

# ANEXOS

1. Matriz de Consistencia

**TEMA:** *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal.

**Presentado por:** Bachiller Fiorella La Rosa Valladares

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	METODO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	VARIABLES	POBLACION Y MUESTRA
<p>¿Estaría presente el <i>Staphylococcus aureus</i> en queso fresco artesanal <i>in vitro</i>?</p> <p><b>Problema Específico</b> ¿ La presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en queso fresco artesanal excede los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria según la N° 615-2003-SA/DM - DIGESA ?</p>	<p>Determinar la presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en queso fresco artesanal <i>in vitro</i>.</p> <p><b>Objetivo Específico</b> O.1. Determinar si los resultados del recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en queso fresco artesanal excede los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA</p>	<p>El <i>Staphylococcus aureus</i> estaría presente en queso fresco artesanal <i>in vitro</i>.</p> <p><b>Hipótesis Específica</b> H.1 El recuento de UFC/g de <i>Staphylococcus aureus</i> excedería los límites máximos permisibles según la Norma Sanitaria N° 615-2003-SA/DM - DIGESA.</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Descriptiva Documental</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Descriptivo</p>	<p><b>Método de Investigación:</b> Deductivo Transversal Cuantitativo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental</p>	<p><b>Variable Independiente (Y)</b> Y: Quesos frescos artesanal</p> <p><b>Variable Dependiente (X)</b> X: <i>Staphylococcus aureus</i> <b>Indicadores:</b> X1: Recuento UFC/g</p>	<p><b>Población:</b> 30 investigaciones sobre queso fresco artesanal</p> <p><b>Muestra:</b> 15 investigaciones científicas sobre queso fresco artesanal</p>

## 2. Instrumentos

### Ficha de Recolección de Datos

<b>NOMBRE DE ESTUDIO</b>	
<b>FECHA DE REALIZACIÓN</b>	
<b>PALABRAS CLAVES</b>	
<b>FACTORES INCLUSIVOS</b>	
<b>FACTORES EXCLUSIVOS</b>	
<b>RESUMEN</b> <b>(Información más relevante)</b>	
<b>Concentración UFC/g</b>	
<b>Observaciones</b>	