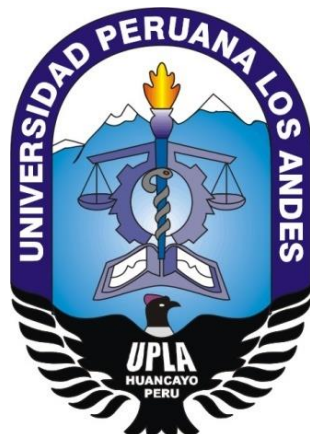


# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

## Facultad de Ciencias de la Salud

### Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



## TESIS

- Título** : **FRECUENCIA DE *Staphylococcus aureus* EN QUESOS DE ELABORACIÓN ARTESANAL, COMERCIALIZADOS EN CHUPACA – 2020**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autora** : **Bachiller Noemí Mercedes Curacachi Cárdenas**
- Asesor** : **Mg. Jaime Wester Campos**
- Línea de investigación Institucional** : **Salud y Gestión de la Salud**
- Fecha de inicio y término** : **16 de enero del 2020 al 15 de diciembre del 2020**

Huancayo – Perú 2020

## **DEDICATORIA**

A mi padre Manuel, a pesar de no estar físicamente, siempre está a mi lado y aunque nos faltaron muchos momentos por vivir, sé que estará orgulloso de mí, porque este momento es muy especial para ambos.

A mi madre Silvia, quien con su constancia influyó en mi formación, apoyándome con humildad y sacrificio, animando en mí el deseo de superación para la realización de mis metas.

*Noemí Curacachi Cárdenas*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi *Alma mater*, Universidad Peruana Los Andes, en especial a la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica y su plana docente, quienes con sus conocimientos hicieron que pueda crecer como profesional en estos años de vida universitaria.

A mi Asesor, Mg. Jaime Wester Campos, cuyas instrucciones y aportes me guiaron a lo largo de esta investigación.

A todas las personas que se involucraron en la ejecución de este proyecto, principalmente mi tía María Cárdenas, por su amor y su paciencia; mi hermana Paola, quien fue mi sostén y guía cuando todo parecía complejo e irrealizable, por su apoyo desinteresado y fortalecer mi corazón en los momentos de angustia y desesperación.

*Noemí Curacachi Cárdenas*

## INTRODUCCIÓN

En el Capítulo I de este Informe final de Tesis se aborda lo concerniente al Planteamiento del problema, considerando que el queso es un alimento que se consume en todo el mundo el cual es preparado con un 90% de leche cruda, con cuajo natural que es preparado artesanalmente por los mismos comerciantes, sin emplear ningún tipo de preservante; convirtiéndose así en un producto con elevado riesgo de contaminación desde el momento de su elaboración hasta su comercialización, pues es un alimento que puede ser transmisor de microbios causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's). Frente a lo anteriormente señalado, este trabajo tuvo como objetivo determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca, debido a que este microbio es capaz de producir intoxicación alimentaria de fácil ocurrencia, cuyo consumo preferentemente es fresco sin ser sometido a cocción de tipo término.

El Capítulo II contiene un listado de aquellas investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional relacionadas con esta problemática, así como una breve revisión de aspectos teóricos vinculados con la única variable de este estudio, para –finalmente- incluir la definición de términos técnicos en el correspondiente Marco conceptual. A su vez, en el Capítulo III se menciona que esta investigación no formula hipótesis alguna pues se trata de un trabajo de nivel descriptivo, pero se identifica la única variable (frecuencia de *S. aureus*) con su respectiva definición conceptual y operacional.

Por otro lado, en el Capítulo IV se señala que este estudio empleó el método científico observacional, siendo una investigación de tipo básico, de nivel descriptivo y que aplicó un diseño descriptivo transversal; cuya población estuvo conformada por todos los quesos de elaboración artesanal comercializados en las ferias de la provincia de Chupaca (departamento de Junín) entre enero a marzo del año 2020. Se trabajó con una muestra de 24 unidades colectadas de cuatro ferias y puestos de venta diferentes, escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado.

Así mismo, el mismo capítulo menciona que se empleó el método de recuento en placa según la técnica de incorporación para aislar, identificar y cuantificar a *S. aureus* en placas Petri con agar Manitol salado y agar azida sangre, incubando en estufa a 37°C durante 48 horas. Posteriormente se identificaron colonias típicas mediante observación de sus características macroscópicas, microscópicas y pruebas bioquímicas, expresando los resultados como unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g) y almacenando la información en una Ficha de recolección de datos. Los resultados obtenidos se ordenaron en tablas y representados mediante gráficos, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos empleando la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

El Capítulo V presenta los resultados obtenidos, cuya identificación cualitativa demostró presencia de *S. aureus* en el 100% de muestras, con un promedio de 6225,38 UFC/g, el mismo que en el 100% de casos estuvo por encima de su correspondiente límite permitido, concluyéndose que este producto no es apto para el consumo humano.

Finalmente, se recomienda la difusión de este estudio hacia la comunidad científica y sociedad en general, el monitoreo frecuente en los lugares de comercialización tradicional de este tipo de producto y realizar investigaciones orientadas hacia la evaluación de la calidad microbiológica de productos de elaboración artesanal de diversas características.

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	iv
<b>CONTENIDO</b>	vi
<b>CONTENIDO DE TABLAS</b>	ix
<b>CONTENIDO DE FIGURAS</b>	x
<b>RESUMEN</b>	xii
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	1
<b>1.1 Descripción de la realidad problemática</b>	1
<b>1.2 Delimitación del problema</b>	2
<b>1.3 Formulación del problema</b>	2
1.3.1 Problema general	2
1.3.2 Problemas específicos	3
<b>1.4 Justificación</b>	3
1.4.1 Social	3
1.4.2 Teórica	3
1.4.3 Metodológica	4
<b>1.5 Objetivos</b>	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	5

<b>2.1</b>	<b>Antecedentes de estudio</b>	5
2.1.1	Internacionales	5
2.1.2	Nacionales	6
<b>2.2</b>	<b>Bases teóricas</b>	7
2.2.1	Queso	7
2.2.2	<i>Staphylococcus aureus</i>	12
<b>2.3</b>	<b>Marco conceptual</b>	15
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS</b>		17
<b>3.1</b>	<b>Hipótesis</b>	17
<b>3.2</b>	<b>Variable única</b>	17
3.2.1	Definición conceptual	17
3.2.2	Definición operacional	17
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>		18
<b>4.1</b>	<b>Método de investigación</b>	18
<b>4.2</b>	<b>Tipo de investigación</b>	18
<b>4.3</b>	<b>Nivel de investigación</b>	18
<b>4.4</b>	<b>Diseño de la investigación</b>	19
<b>4.5</b>	<b>Población y muestra</b>	19
4.5.1	Criterios de inclusión	19
4.5.2	Criterios de exclusión	20
<b>4.6</b>	<b>Técnicas e instrumento de recolección de datos</b>	20
4.6.1	Técnicas	20
4.6.2	Instrumento	20
4.6.3	Procedimientos de la investigación	20
<b>4.7</b>	<b>Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b>	21
<b>4.8</b>	<b>Aspectos éticos de la investigación</b>	21
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b>		22
<b>5.1</b>	<b>Descripción de resultados</b>	22
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>		25
<b>CONCLUSIONES</b>		28
<b>RECOMENDACIONES</b>		29
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		30

<b>ANEXOS</b>	36
1. Matriz de consistencia	37
2. Matriz de operacionalización de la variable	40
3. Ficha de recolección de datos	31
4. Esquema de trabajo para analizar <i>Staphylococcus aureus</i> en muestras de queso	42
5. Compromiso de autoría	43
6. Declaración jurada de confidencialidad	44
7. Galería fotográfica de la preparación de medios de cultivo	45
8. Galería fotográfica del muestreo	46
9. Galería fotográfica de los resultados obtenidos	47



## CONTENIDO DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1. Frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en 24 muestras de queso de elaboración artesanal	22
Tabla 2. Determinación cuantitativa de <i>Staphylococcus aureus</i> en 24 muestras de queso de elaboración artesanal	23

## CONTENIDO DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en 24 muestras de queso de elaboración artesanal	23
Figura 2. Frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en 24 muestras de queso de elaboración artesanal en relación a su límite permisible	24

## RESUMEN

El queso es un alimento de consumo a nivel mundial, preparado a base de 90% de leche cruda sin empleo de conservantes, convirtiéndose en un producto con alta probabilidad de contaminación desde su elaboración, hasta su comercialización; pudiendo ser un transportador de agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), lo cual se ve acrecentado por factores favorecedores como falta de registro sanitario, inapropiada manipulación y conservación del alimento e inadecuada higiene de insumos, utensilios y manipuladores. Por ello, esta investigación persiguió como objetivo determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca; para lo cual se empleó el método científico observacional, siendo un estudio de tipo básico, prospectivo, transversal y de nivel descriptivo, que trabajó con una muestra de 24 unidades colectadas de cuatro ferias y dos puestos de venta diferentes en cada una, escogidas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia entre enero a marzo del 2020 y analizadas mediante recuento en placa según la técnica de incorporación. Finalizado el estudio, se encontró presencia de *S. aureus* en el 100% de muestras de queso de elaboración artesanal, cuya cantidad promedio fue de 6225,38 UFC/g, que en todos los casos estuvo por encima de su correspondiente límite permitido; concluyendo que el queso analizado es un producto no apto para el consumo humano.

**Palabras clave:** Queso, artesanal, frecuencia, *Staphylococcus aureus*.

## ABSTRACT

Cheese is a food for consumption worldwide, prepared from 90% raw milk without the use of preservatives, making it a product with a high probability of contamination from its elaboration to its commercialization; It may be a transporter of agents that cause foodborne illness (FI's), which is increased by favorable factors such as lack of sanitary registration, inappropriate handling and preservation of food, and inadequate hygiene of supplies, utensils, and handlers. Therefore, this research aimed to determine the frequency of *Staphylococcus aureus* in artisanal cheeses sold in the province of Chupaca; For this, the observational scientific method was used, being a basic, prospective, cross-sectional and descriptive level study, which worked with a sample of 24 units collected from four fairs and two different stalls in each, chosen by sampling non-probabilistic for convenience between January to March 2020 and analyzed by plate count according to the incorporation technique. After the study, *S. aureus* presence was found in 100% of artisanal cheese samples, whose average amount was 6225,38 CFU/g, which in all cases was above its corresponding permitted limit; concluding that the analyzed cheese is a product not suitable for human consumption.

**Key words:** Cheese, artisan, frequency, *Staphylococcus aureus*.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el departamento de Junín existen algunas formas de comercialización de diversos tipos de productos, denominadas tradicionalmente como “ferias”, las cuales están localizadas en distintos barrios, sectores y provincias; siendo realizadas en diferentes épocas del año; donde se venden muchos productos alimenticios elaborados artesanalmente, entre los cuales destaca un derivado lácteo como el queso, que se constituye en la base de múltiples potajes y preparados típicos de esta región del país.

El queso es un alimento que se consume en el mundo entero y que es preparado a base de 90% de leche cruda, ya sea con el cuajo natural que se elabora artesanalmente o en algunos casos en polvo, sin emplear ningún tipo de conservante, convirtiéndose de esta manera en un producto con alta contaminación desde el inicio de su elaboración, hasta el momento en que es comercializado.<sup>1</sup>

Este producto puede ser un transportador de agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), entre los que se incluyen virus, bacterias, hongos y parásitos, siempre que encuentran el ambiente adecuado para sobrevivir y multiplicarse, alcanzando luego los niveles necesarios para producir suficiente toxina y producir enfermedad. Este hecho se ve acrecentado por factores que favorecen la contaminación, resaltando principalmente la falta de registro sanitario, inapropiada manipulación y conservación del alimento e inadecuada higiene de insumos, utensilios y manipuladores.<sup>2</sup>

Entre los diferentes tipos de microorganismos contaminantes en productos de esta naturaleza sobresale la bacteria *Staphylococcus aureus*, relacionada con malas condiciones higiénicas y responsable de enfermedades entéricas, debido a la producción de una enterotoxina estafilocócica hallada en productos no industrializados, que no cuentan con análisis sanitarios ni bromatológicos por parte de entidades fiscalizadoras; haciendo que su consumo muchas veces conlleve a la manifestación de enfermedades, siendo un importante problema de salud pública.<sup>3</sup>

*S. aureus* es el principal patógeno de su género, provoca infecciones en seres humanos debido a sus factores de virulencia y mecanismos de resistencia, además de producir una enterotoxina causante de síntomas gastrointestinales.<sup>4</sup> El riesgo de estar presente en alimentos salados es muy alto, logrando niveles elevados de carga microbiana en cortos periodo de incubación (1 a 8 horas), lo cual conduce a la intoxicación alimentaria acompañada de náuseas severas, vómito y diarreas. En Latinoamérica, entre el año 1993 y 2002 se manifestaron 719 brotes debido a infección estafilocócica con muchos sucesos de mortalidad.<sup>5,6</sup>

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El estudio se desarrolló entre los meses de enero a marzo del año 2020, limitándose exclusivamente al análisis microbiológico de aquellos quesos de elaboración artesanal comercializados en las ferias de la provincia de Chupaca (departamento de Junín), ubicado en la sierra central del Perú a una altitud de 3263 msnm. Para lo cual se emplearon métodos y técnicas microbiológicas orientadas al aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* por ser un microbio indicador de calidad higiénico sanitaria, cuya información permitió establecer la frecuencia en la cual este tipo de microbio está presente en este alimento.

## **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Problema general**

¿Cuál será la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca?

### **1.3.2 Problemas específicos**

- ¿Existirá presencia de *Staphylococcus aureus* en los quesos de elaboración artesanal?
- ¿Cuál será la cantidad de *Staphylococcus aureus*, en UFC/g, en los quesos de elaboración artesanal?

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Social**

Esta investigación amplió los conocimientos acerca de la contaminación de productos artesanales, como el queso, debido a la presencia de microorganismos patógenos y la posible manifestación de enfermedades entéricas en el público consumidor. De esta manera se podrá generar un impacto positivo en el mejoramiento de la alimentación, pues al identificarse las condiciones bajo las que se permite la presencia del microbio hallado, se aplicarán mecanismos que eviten su contaminación durante su elaboración, conservación y posterior comercialización, contribuyendo de esta manera a reducir el número de intoxicaciones alimentarias.

### **1.4.2 Teórica**

Con el desarrollo de este estudio se incrementó y enriqueció el bagaje de conocimientos científicos sobre la problemática de la contaminación microbiana de productos de elaboración artesanal, lo cual está relacionado directamente con inadecuadas prácticas higiénicas por parte del manipulador de alimentos; constituyendo una base importante para el desarrollo y ejecución de posteriores investigaciones de tipo aplicado y longitudinal orientadas a la prevención de la contaminación; con la consecuente protección de la salud pública en nuestra región y el país.

### **1.4.3 Metodológica**

Para alcanzar los objetivos propuestos se hizo uso de métodos y técnicas de análisis microbiológico actuales, estandarizados y disponibles que permitieron determinar la presencia y nivel de *S. aureus* en muestras de queso de elaboración artesanal, cuyos datos fueron comparados con la Normativa de calidad sanitaria para alimentos y bebidas de consumo humano (MINSA/DIGESA, 2008).

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Identificar cualitativamente la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal.
- Cuantificar a *Staphylococcus aureus*, en UFC/g, en quesos de elaboración artesanal.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO**

##### **2.1.1 Internacionales**

Pérez A.<sup>7</sup> analizó muestras de queso fresco artesanal expendido en los mercados municipales de Guatemala, logrando determinar presencia de *Staphylococcus aureus* en 66% de muestras evaluadas, cuyos resultados demuestran cuán importante es la limpieza en la elaboración, almacenamiento, transporte y venta; así como la necesidad de implementar medidas de prevención.

Rodas K. *et al.*<sup>8</sup> determinaron la existencia de *Staphylococcus aureus* en quesos expendidos en la ciudad de Milagro (Ecuador), refiriendo que estos cocos Gram positivos generalmente están presentes en el medio ambiente (aire, agua y alimentos), encontrados en derivados lácteos y alimentos con elevado contenido de sal (embutidos); cuya presencia representa un peligro para la salud de las personas por tener enterotoxinas que pueden producir la muerte por intoxicaciones.

Benites E. y Centi K.<sup>9</sup> evaluaron muestras de queso duro y quesillo de elaboración artesanal (El Salvador), encontrando a *Staphylococcus aureus* en el 100% de muestras evaluadas, sobrepasando el límite máximo permitido por la Norma Salvadoreña (NSO 67.01.04:06).

Márquez J.<sup>10</sup> analizó muestras de queso para determinar presencia de *Staphylococcus aureus* y producción de enterotoxinas estafilocócicas en mercados de la ciudad de Caracas (Venezuela), encontrando cargas microbianas en el 40% de muestras, así como detección de enterotoxinas estafilococcicas en 34,5% de las mismas; revelando que existen deficientes medidas sanitarias en su venta, representando de esta manera un potencial riesgo para la salud de quienes lo consumen.

Riquelme F.<sup>11</sup> determinó la incidencia de *Staphylococcus aureus* en manipuladores de platos en la sección de cocina fría (Chile), encontrando 25% de presencia en muestras de nasofaringe, manos y guantes con recuentos superiores a los valores permitidos; demostrando que los manipuladores son portadores asintomáticos de la bacteria, pero de haber medidas preventivas es posible disminuir la contaminación y mejorar la salud pública.

### **2.1.1 Nacionales**

López R.<sup>12</sup> determinó la resistencia microbiana de *Staphylococcus aureus* aislado de quesos frescos comercializados en mercados de Lima Metropolitana, encontrando 77,5% de muestras contaminadas con la bacteria, con recuentos mayores a  $10^5$  UFC/g, de las cuales 31 cepas de *S. aureus* coagulasa positivos mostraron resistencia a penicilina (96,77%), oxacilina (77,42%), gentamicina (3,23%) y norfloxacino (3,23%). También mostraron sensibilidad a vancomicina (100%), gentamicina (96,77%) y norfloxacino (96,77%).

Condo D.<sup>13</sup> analizó la calidad bacteriológica en quesos frescos artesanales expendidos en un mercado de Arequipa, encontrando recuentos de *Escherichia coli* por encima de los límites permitidos; para *Staphylococcus aureus* se usó el método de unidades formadoras de colonias (UFC/10g), hallando cantidades superiores a la norma de  $1,509 \times 10^3$  UFC/10g.

Aranda Y. *et al.*<sup>14</sup> evaluaron quesos artesanales comercializados en un mercado de Trujillo, encontrando que el 100% de muestras presentó contaminación por *Staphylococcus aureus* y en todos los casos los cultivos fueron resistentes a la oxacilina.

Barrientos E.<sup>15</sup> determinó la condición higiénica del queso fresco tradicional expandido en El Callao (Lima), encontrando recuentos de *Staphylococcus aureus* elevados y que sobrepasaron los valores de límite permisible según la legislación vigente (NTP 202.195.2004) y la Norma sanitaria dispuesta por MINSA/DIGESA que establece los criterios microbiológicos que debemos tener en cuenta para las bebidas y alimentos permitidos para ser consumidos.

Luján D. *et al.*<sup>16</sup> analizaron la calidad microbiológica de quesos frescos artesanales vendidos en tres distritos de Lima, encontrando recuentos por encima del límite máximo permisible por la Norma Técnica Peruana; demostrando las deficientes medidas sanitarias aplicadas a la comercialización de este alimento, dando a conocer el riesgo de contener enterotoxinas que podrían ocasionar intoxicación estafilocócica poniendo en riesgo la salud pública.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Queso**

#### **A. Definición<sup>17,18</sup>**

Es el producto elaborado a base de leche con sólidos totales, sometido a la acción del cuajo u otros coagulantes aprobados por las representantes de la salud de cada país, que después de escurrir de forma parcial el suero se origina un producto sólido. El queso es la forma más antigua de preservar principales elementos nutricionales (proteínas, vitaminas, minerales, grasas, calcio, fósforo) de la leche.

Es un alimento que se elabora en casi todos los lugares del planeta a partir de leche de distintos animales mamíferos, viene a ser uno de los mejores alimentos del hombre, no sólo por su valor nutritivo, sino también por sus propiedades organolépticas extremadamente variadas; cuya composición es: caseína, sólidos insolubles, grasas, agua y pequeñas cantidades de azúcares.

Luego de la coagulación que se da en la leche, parte del agua es removida por el calentamiento, agitación, deshuesado y prensado de la cuajada. Desde un punto de vista fisicoquímico, se define al queso como un sistema de forma tridimensional tipo gel, integrado principalmente por la caseína en un complejo caseinato fosfato cálcico, que, por coagulación, contiene glóbulos de grasa, lactosa, agua y albuminas, vitaminas, globulinas minerales, y otras sustancias de la leche, las cuales permanecerán absorbidas en el sistema o se quedaban en la fase acuosa retenida.

## **B. Características<sup>19</sup>**

En la actualidad se sabe que la transformación de la leche se debe a factores como: presencia de microorganismos, temperatura de la leche y presencia de la enzima conocida como renina o quimosina.

## **C. Tipos<sup>20</sup>**

### **1. Según el proceso de elaboración**

#### **a. Frescos**

Son quesos que necesitan ser refrigerados y ser consumidos en pocos días, su característica principal es que no tienen corteza son suaves debido al prensado, y esto se da por falta de procesos en su elaboración.

#### **b. Blandos**

Son quesos que poseen una corteza consistente, ya que tiene un proceso de maduración más tiempo los cuales los puede llevar de semanas a meses.

#### **c. Semiduros**

Son quesos que comprenden los de pasta azul, los de pasta amarilla y cremosa.

#### **d. Duros**

Son quesos que llevan un procesamiento intenso en su prensado y son sometidos a procesos de maduración mayores a un año.

**2. Según el tipo de cuajo empleado y el método de coagulación**

- a. Cuajo animal
- b. Cuajo vegetal
- c. Cuajo microbiano o con mezcla de distintos tipos

**3. Según la presencia del contenido graso**

- a. Queso con 60% de lípidos es rico en grasa
- b. Queso con un 45% a 60% es un queso graso
- c. Queso con un 25% a 45% es un queso semigraso
- d. Queso con un 10 a 25% de grasa es un queso semidesnatado
- e. Queso desnatado, su % debe ser menor a 10%

**4. Según la textura**

- a. Quesos con ojos de forma redonda (gruyere)
- b. Quesos con una consistencia tipo gránulos (tilsit)
- c. Quesos con una textura más compacta (cheddar, parmesano).

**D. Forma de elaboración<sup>21</sup>**

**1. Recepción**

Son procesos realizados con el recibo de la leche, mediante análisis de densidad, acidez, pH y grasa; ya que es importante saber con qué clase de materia prima se elaborará el producto.

**2. Filtración**

Se realiza la depuración para remover los sólidos que pudo tener la leche de una manera involuntaria, en este procedimiento se utilizan filtros.

**3. Pasteurización**

Es un procedimiento cualitativo donde se minimiza el número total de bacterias, destruyendo gérmenes patógenos e inactivando enzimas que están presentes en la leche. La eficacia de este proceso dependerá del tiempo de exposición y del grado de temperatura a la que se someta la leche.

#### **4. Enfriamiento**

Luego de la pasteurización, la leche se enfría a 38°C, que es la temperatura a la que actúa el cuajo.

#### **5. Adición del cuajo**

A la leche se adiciona el cuajo, cuya cantidad dependerá del tipo de cuajo: sea animal o vegetal.

#### **6. Coagulación**

Se da el tiempo que sea necesario para que se forme la cuajada y sea el momento adecuado para su corte, ya que también dependerá de factores como pH, temperatura, concentración del cuajo y concentración de calcio.

#### **7. Corte de la cuajada**

Es un procedimiento que se realiza despacio y con cuidado, obteniendo cortes de forma cuadrículada.

#### **8. Reposo**

Después del corte se deja reposar la cuajada por 10 minutos para que sea más rápida la extracción del suero.

#### **9. Batido**

En este momento se inicia la agitación de los bloques de la cuajada, por 5 a 10 minutos, desde adentro, donde se encuentra la parte caliente para que empiece el desuerado; de esta manera el volumen del queso se ve más compacto por la eliminación del suero, en este procedimiento ya se emplea más fuerza.

#### **10. Desuerado**

Es el procedimiento de separar el queso del cuajo.

### **11. Moldeado**

El moldeado del queso tiene como finalidad dar el tamaño y forma de acuerdo a sus características. La cuajada se coloca en los moldes de forma esférica, se revisten con un lienzo para facilitar la salida del suero y formar la corteza.

### **12. Prensado**

Es el último de los procedimientos, ya que siempre el moldeado termina con un prensado, que es característico del tipo de queso que se elabore. Este proceso es importante, pues el propio queso hará presión con su peso, dándole tamaño y firmeza.

### **13. Salado**

El objetivo de ponerle sal al queso, aparte de darle un sabor característico, es regular el crecimiento de microorganismos e inhibir la función de las enzimas.

### **14. Envasado**

Es para dar al queso una apariencia agradable, protegiéndolo así contra el ataque de agentes externos.

### **15. Almacenamiento**

El queso se almacenará en refrigeración a una adecuada temperatura de 8°C a 10°C.

## **E. Queso artesanal<sup>22</sup>**

Es apreciable la cantidad de quesos que se elaboran en el mundo, aunque no existe mucha información respecto a un requerimiento de la población, los mismos que podrían ser más consumidos si se toman mejores medidas de elaboración, produciendo un producto seguro y de buena calidad, ya que en la actualidad las garantías para su consumo no son las mejores, pues se corre el riesgo de contraer enfermedades enterotóxicas. Para la elaboración del queso artesanal se emplean métodos rústicos que fueron transmitidos de generación en generación de forma oral, y su materia prima es la leche cruda.

La fermentación es automática y división de la cuajada se realizan en forma manual y en pequeños trozos, algunas veces el salado de la masa es escaso. El moldeado se va a dar en diferentes materiales (hojas, cosida, plástico, hojalata o acero inoxidable), su prensado también será manual. Al final se obtiene un queso con una consistencia firme y cremosa de 1,0 a 1,5 kg aproximadamente. Luego se comercializa a partir de las siguientes 24 a 48 horas después de haber sido elaborado, llevándolo por vías informales, evadiendo los controles de calidad higiénico-sanitarios y sin normas de elaboración, vendiéndolos de forma ambulatória, mercados o ferias tradicionales.

## **F. Posibles consecuencias de la contaminación<sup>23</sup>**

### **1. Fermentaciones anormales**

Comúnmente estas fermentaciones son productoras de gas, entre otros componentes aceptables y no aceptables que causan que los quesos se hinchen. Se clasifican en hinchazón y putrefacción.

### **2. Defectos de corteza**

Grietas y rajaduras

Corteza débil

Corteza corrugada

Separación de la corteza

Corteza gelatinosa

## **2.2.2 *Staphylococcus aureus***

### **A. Características generales<sup>24</sup>**

Las bacterias son cocos (forma redondeada) Gram positivos, de 0,5 a 1,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, que están agrupadas irregularmente. Su nombre posee del griego *Staphyle* (racimo de uvas), propuesto Alexander Ogdson en 1880, ya que al llevarlos al microscopio poseen un patrón característico de agrupación que recuerda a un racimo de uvas.



Los estafilococos no producen esporas, son bacterias sin movimiento, mayormente no poseen capsula, en algunos casos son anaerobias facultativas, no necesitan un medio enriquecido para desarrollarse, pero algunas cepas si necesitaran la presencia del CO<sub>2</sub> o factores de enriquecimiento como la menadiona y hemina para que se desarrollen. La mayoría de las especies desdoblan el peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en H<sub>2</sub>O y oxígeno libre, debido a la catalasa que es una enzima. Esta propiedad se usa para distinguir el género *Staphylococcus* (catalasa positivo) de los géneros *Streptococcus* y *Enterococcus* (catalasa negativos).

La característica principal que diferencia a *Staphylococcus aureus* de las demás especies del género es que ésta produce la enzima coagulasa (permite coagular el plasma). Las demás especies no tienen la capacidad de producir esta enzima (coagulasa negativos) y de forma automática se unen con esta denominación a todas las especies de *Staphylococcus* diferentes de *S. aureus* (coagulasa positivo).

## **B. Epidemiología**

El hombre es el principal huésped de *S. aureus*, hallado en piel y vías respiratorias superiores. Cuando ocurre que el alimento está contaminado es por contacto directo con la piel del manipulador portador o también se da indirectamente por las micro gotas que provienen de la saliva o usar utensilios contaminados. Otra fuente para producir infección son los animales, destacando la infección de las mamas (mastitis) en bovinos y ovinos contaminando así la leche. Los alimentos que son contaminados mayormente son: jamón, salame, carnes, sándwiches, postres, aderezos de ensaladas y quesos.<sup>25</sup>

## **C. Patogenia<sup>26-28</sup>**

### **1. Penetración e invasión de tejidos**

Tiene la capacidad de producir numerosas enzimas que facilitan la invasión y destrucción tisular (proteasas, lipasas, nucleasas, hialuronidasa, fosfolipasa C y elastasa) con un papel relevante en la instauración de infecciones metastásicas.

## **2. Shock séptico y producción de toxina**

Induce a la activación del sistema inmune y del sistema de coagulación, mediado por el péptidoglicano, los ácidos teicoicos de su superficie y una alfa-toxina. También puede producir superantígenos (enterotoxinas) que causan toxiinfecciones alimentarias y la toxina TSST-1, causante del síndrome del shock tóxico. Finalmente, *S. aureus* puede producir, en su fase de latencia, la toxina exfoliativa o epidermolisina, responsable de un síndrome de piel escaldada o impétigo bulloso.

## **3. Diagnóstico**

### **a. Epidemiológico**

En relación al tipo de alimento y tiempo de incubación.

### **b. Clínico**

Se usan métodos auxiliares, como la obtención de muestras de heces, que serán obtenidas dentro de las 48 horas como también del alimento. El diagnóstico será clínico-epidemiológico.

### **c. Análisis de los alimentos y otras muestras**

Mediante coloración de Gram y el cultivo semicuantitativo de alimentos (recuento igual o mayor a  $10^5$  UFC/g), se sabe que valores menores también producen ocurrencia de casos.

### **d. Diagnóstico microbiológico**

Se necesitan muestras clínicas con la siguiente identificación de *S. aureus* para obtener datos clínicos epidemiológicos dando así un diagnóstico de la infección.

## **4. Tratamiento**

Solo se tratará con un adecuado aporte de electrolitos y una dieta que le ayude a mejorar. Se le educará en las medidas de prevención y control con respecto a la higiene de los alimentos, como por ejemplo refrigerar la carne una vez cocida para de esta manera evitar el desarrollo bacteriano.

## **5. Prevención y control**

### **a. Desinfectantes**

Hipoclorito sódico al 1%, formaldehído, glutaraldehído al 2%, etanol y clorohexidina, etanol al 70% y formaldehído.

### **b. Inactivación por calor seco**

Calentamiento entre 160°C a 170°C al menos una hora. Las enterotoxinas resisten al calor y a temperatura de ebullición son estables.

### **c. Antimicrobianos**

Según recientes estudios se ha determinado que tienen sensibilidad a las cefalosporinas y aminoglucocidos, pero la mayor parte de cepas son multiresistentes, por lo que ahora se evalúa la sensibilidad frente a los microbianos para cada cepa. En los hospitales se sabe que estas cepas son muy resistentes a la metilina y a la vancomicina.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 Elaboración artesanal**

Es una técnica manual que no necesita de la tecnología sino el uso de herramientas, materia prima y maquinas. Elaborados familiarmente o en comunidad.<sup>29</sup>

### **2.3.2 Anaerobias facultativas**

Son bacterias que no necesariamente necesitan oxígeno para desarrollarse, ya que sin oxígeno también lo hacen. También son llamadas aerobias o anaerobias, desarrollando así un metabolismo respiratorio que utiliza el oxígeno presente o fermentativo si no lo hubiera.<sup>30</sup>

### **2.3.3 Registro sanitario**

Es un documento que autorizara a una persona natural o jurídica la fabricación, envase e importación de un producto para el consumo humano.<sup>31</sup>

#### **2.3.4 Enfermedades entéricas**

Son de origen infeccioso y se asocian al consumo de alimentos o agua, también por contacto con heces o vómitos que tengan etiológicos como bacterias, virus o parásitos en cantidades que afectan a la salud del consumidor, ya sea en forma individual o grupal.<sup>32</sup>

#### **2.3.5 Enterotoxinas**

Son sustancias dañinas para el sistema digestivo producidas por las bacterias, estas son ingresadas al estómago, luego al intestino mediante el consumo de agua o alimentos contaminados, provocando síntomas como náuseas vómitos, cólicos y diarrea.<sup>33</sup>

#### **2.3.6 Intoxicación estafilocócica**

Intoxicación alimentaria por estafilococos, producida por la ingestión de alimentos contaminados con toxinas producidas por ciertas cepas de *Staphylococcus aureus* que producen diarrea y vómitos.<sup>34</sup>

#### **2.3.7 Virulencia**

Es el grado de patogenicidad de un serotipo, de una cepa o de una colonia microbiana en un hospedero susceptible.<sup>35</sup>

#### **2.3.8 Coagulasa**

También conocida como estafilocoagulasa, es una enzima que permite identificar a *Staphylococcus aureus*, pudiendo detectarse en un análisis del plasma sanguíneo. Tiene la particularidad de coagular el plasma sanguíneo.<sup>36</sup>

#### **2.3.9 Mastitis**

Es la inflamación de las glándulas mamarias en la ubre de los mamíferos. Y se produce por una obstrucción en los conductos de la leche, debida a la infección por *Staphylococcus aureus*.<sup>37</sup>

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1 HIPÓTESIS**

No se considera por ser una investigación de nivel descriptivo.

#### **3.2 VARIABLE ÚNICA**

**Frecuencia de *Staphylococcus aureus***

##### **3.2.1 Definición conceptual**

Presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus* en muestras de queso de elaboración artesanal expresada en porcentaje.<sup>38</sup>

##### **3.2.2 Definición operacional**

Se consideran dos dimensiones: cualitativa (presencia/ausencia) y cuantitativa (UFC/g).

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio empleo el método científico observacional, considerando que se trató de una investigación orientada al análisis de un fenómeno como la presencia de un microbio patógeno (*S. aureus*), el cual requirió de procedimientos específicos de laboratorio para su aislamiento e identificación, pero sin mayor intervención de la tesista sobre su presencia y cantidad.<sup>39</sup>

#### **4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

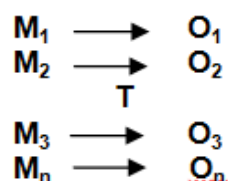
La investigación fue de tipo básico debido a que se limitó a la búsqueda de nuevo conocimiento sobre la contaminación de alimentos con gérmenes patógenos capaces de originar cuadros de intoxicaciones, sin solucionar inmediatamente el problema de la presencia de microbios como *S. aureus*.<sup>40</sup>

### 4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación correspondió al nivel descriptivo, pues se identificó una sola variable de estudio (frecuencia de *S. aureus*) sin que sea sometida a ningún tipo de manipulación por parte de la autora del estudio.<sup>41</sup>

### 4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleó un diseño descriptivo transversal.<sup>42</sup>



Donde:

M = Muestra (queso de elaboración artesanal)

T = Tiempo (momento de colección de muestras)

O = Observación (detección y cuantificación de *S. aureus*)

### 4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por todos los quesos de elaboración artesanal comercializados en las ferias de la provincia de Chupaca (departamento de Junín) entre los meses de enero a marzo del año 2020. Se trabajó con una muestra de 24 unidades colectadas de cuatro ferias y dos puestos de venta diferentes en cada una, escogidas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que no se conocía la cantidad de unidades puestas a comercialización, por lo que no fue posible manejar la probabilidad de escogerlas; para ello se tuvieron en cuenta criterios como:

#### 4.5.1 Criterios de inclusión

Quesos frescos, de elaboración artesanal, comercializados en venta ambulatória, dentro del periodo de estudio en la provincia de Chupaca.

#### **4.5.2 Criterios de exclusión**

Quesos madurados, procedentes de fábricas e industrias reconocidas, expendidos en tiendas y centros comerciales formales, fuera del periodo de estudio y en otra provincia.

### **4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se empleó la técnica de observación, mediante la cual se colectó y registró minuciosamente la información sobre la frecuencia de *S. aureus* en muestras de queso. También se aplicaron técnicas específicas como:

#### **4.6.1 Método de identificación de *Staphylococcus aureus***

Se empleó el método de recuento en placa según la técnica de incorporación, así como procedimientos microbiológicos para aislar, identificar y cuantificar a *Staphylococcus aureus* en muestras de queso, lo cual se detalla en el ítem 4.6.3.

#### **4.6.2 Instrumento de recolección de datos**

La información sobre el aislamiento, identificación y recuento de *Staphylococcus aureus* se consignó en una Ficha de recolección de datos (Anexo 3), para la cual no se requirió de validez o confiabilidad, pues se trató de un instrumento empleado a nivel de laboratorio, únicamente con el fin de almacenar de forma interna toda la información sobre la presencia de *S. aureus* en cada muestra de queso analizada.

#### **4.6.3 Procedimientos de la investigación**

##### **A. Obtención de muestras**

Se colectaron 24 unidades de queso (de aproximadamente 200 g) empleando recipientes limpios y desinfectados con tapa hermética, a razón de cuatro muestras por semana, procedentes de cuatro ferias diferentes y de dos puestos de venta distintos en cada una; todo ello a lo largo de seis semanas.



## **B. Aislamiento y cuantificación de *Staphylococcus aureus***

Se realizaron diluciones decimales ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ ) empleando agua destilada estéril, para cada muestra colectada, las mismas que fueron sembradas mediante la técnica de incorporación a placas Petri conteniendo agar Manitol salado y agar azida sangre, incubando en estufa a 37°C durante 48 horas. Posteriormente se identificaron las colonias típicas mediante observación de sus características macroscópicas, microscópicas y pruebas bioquímicas. Se hizo uso de una cámara contadora de colonias, cuyos resultados se expresaron como unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g).<sup>43,44</sup>

## **C. Comparación con los criterios de calidad microbiológica**

Los resultados obtenidos se comprobaron con los criterios sanitarios de calidad e inocuidad para alimentos y bebidas establecidos por el Ministerio de Salud (MINSA) a través de la Dirección General de Salud ambiental (DIGESA).<sup>45</sup>

## **4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los resultados obtenidos se ordenaron en tablas y son presentados con sus respectivos gráficos, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética y frecuencias). Todos los datos fueron almacenados en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

## **4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Se tomó como base los aspectos señalados en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes, considerando principalmente aquellos principios como:

- Protección al medio ambiente y el respeto a la biodiversidad, ya que se evitaron lesiones lesivas a la naturaleza, así como también se trabajó respetando a todas las especies de seres vivos.
- Responsabilidad (individual e institucional) en relación a la procedencia de los alcances y a las consecuencias de los resultados obtenidos en esta investigación.

- Veracidad: Se garantiza la veracidad de la información obtenida y los resultados presentados.

También su tuvieron en cuenta las normas sobre comportamiento ético, pertinencia de la línea de investigación, rigor científico y confidencialidad, dejando expresa constancia de que no existen conflictos de interés.<sup>46</sup>

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS**

En la Tabla 1 se puede apreciar que, en las 24 muestras de queso de elaboración artesanal que fueron sometidas a análisis, hubo presencia de la bacteria *Staphylococcus aureus*.

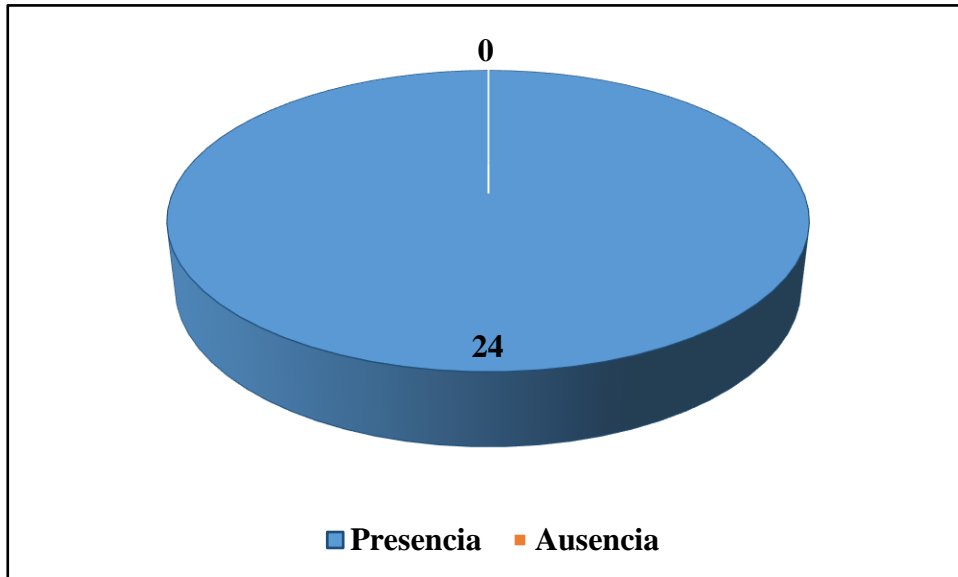
Así mismo, tras los análisis cuantitativos se determinó que el 100% de muestras evaluadas presentó recuentos por encima de su respectivo límite permitido (Tabla 2).

##### **5.1.1 Identificación cualitativa de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal**

**Tabla 1. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras de queso de elaboración artesanal**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Presencia</b>	24	100
<b>Ausencia</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020



Fuente: Datos de la Tabla 1

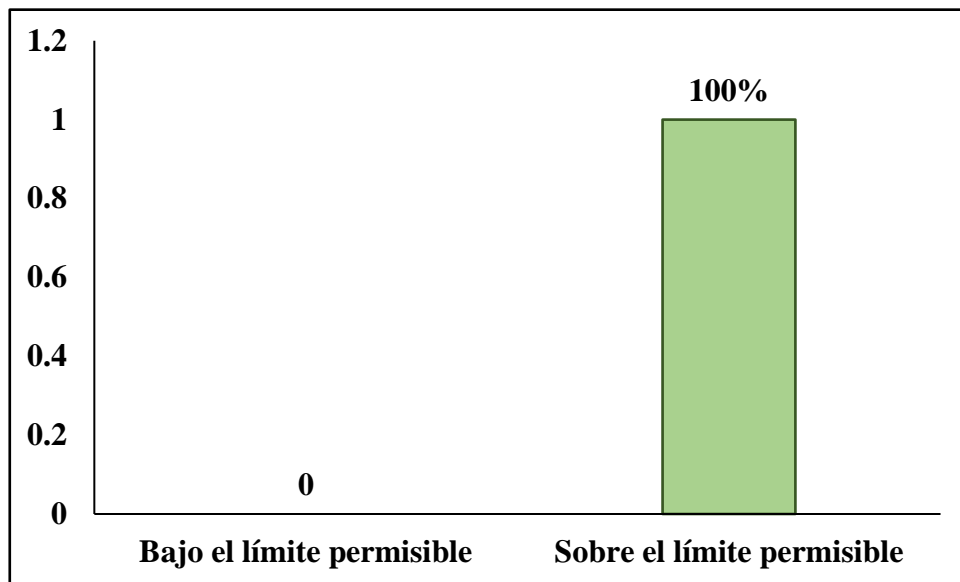
**Figura 1. Presencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras de queso de elaboración artesanal**

### 5.1.2 Cuantificación de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal

**Tabla 2. Determinación cuantitativa de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras de queso de elaboración artesanal**

	Frecuencia	Promedio (UFC/g)	Porcentaje (%)
<b>Bajo el límite permisible</b>	0	0	0
<b>Sobre el límite permisible</b>	24	6225,38	100
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>6225,38</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020



Fuente: Datos de la Tabla 2

**Figura 2. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras de queso de elaboración artesanal en relación a su límite permisible**

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Todos los alimentos elaborados artesanalmente tienen un riesgo de contaminación microbiológica, la misma que varía según el tipo de insumos, forma de preparación y conservación; sin embargo, aquellos productos de elaboración artesanal presentan un mayor factor de riesgo para la salud, debido a que generalmente son consumidos sin un previo proceso de pasteurización; sobresaliendo dentro de este grupo los quesos preparados a partir de leche cruda de vaca, con lo cual se incrementan las probabilidades de que se originen intoxicaciones estafilocócicas en el público consumidor.

Además, se sabe que las intoxicaciones relacionadas con el consumo de alimentos contaminados, son un tipo de enfermedades causadas por microorganismos patógenos o por las toxinas que estos producen; igualmente, existen múltiples factores que pueden influir sobre este tipo de manifestaciones, empezando desde las infecciones intramamarias de los rumiantes (vacunos), pues el ingreso de *S. aureus* se produce a través del pezón, principalmente cuando se produce el ordeño. En ese sentido, se dice que las lesiones en la piel de la ubre y los pezones son reservorios principales de esta bacteria, comprometiendo a los seres humanos, ya que muchas veces ellos son portadores sanos, alojando el germen principalmente en la faringe, boca, fosas nasales y manos convirtiéndose de esta manera en agentes transmisores del patógeno.<sup>47</sup>

En cuanto a *S. aureus*, es una bacteria patógena de seres humanos, capaz de formar toxinas muy resistentes y puede sobrevivir durante prolongados periodos de tiempo en ambientes secos, persistiendo en alimentos que tienen un contenido alto de sal (halófilos) y azúcares.<sup>48</sup>

Se ha demostrado que casi la mayoría de cepas de *S. aureus* produce un grupo de enzimas y citotoxinas, que incluyen cuatro tipos de hemolisinas (alfa, gamma, beta y delta), nucleasas, lipasas, colagenasas, hialuronidasas y proteasas; cuya acción es convertir los tejidos del huésped en nutrientes, los mismos que serán requeridos para que se desarrolle la bacteria, dando como resultado la intoxicación. Esta intoxicación se va a transmitir mediante alimentos contaminados, alcanzando niveles de hasta  $10^6$  UFC/g de este microbio en su interior; originando síntomas desde 2 a 8 horas después de la ingestión de alimentos que contenga la enterotoxina, causando vómitos y diarrea profusa.<sup>49</sup>

El queso es un alimento que es elaborado a partir de leche cruda, empleando el cuajo, que a su vez actúa sobre la caseína, en presencia de sales de calcio insoluble, precipitando de esta manera el coágulo. Al actuar en la caseína, esta engloba algunos componentes de la leche y parte de la grasa. Las características físicas del queso se rigen por la interacción entre las moléculas de la caseína y muchos de los factores que influyen en estas interacciones variarán en función de los tipos de quesos, el grado de maduración, su composición química, contenido de sal, pH y acidez.<sup>50</sup>

Por otra parte, la Normativa Técnica Peruana (DIGESA/MINSA) establece requisitos microbiológicos no mayores de  $10$  a  $10^2$  UFC/g para *S. aureus*, pero los recuentos registrados en esta investigación señalan que el 100% de las muestras de queso analizadas estuvieron muy por encima de dichos límites ( $6,23 \times 10^3$  UFC/g) según lo muestra la Tabla 2.

Esto demuestra la existencia de un alto índice de contaminación microbiana por estafilococos en los quesos elaborados artesanalmente y expandidos en las ferias sabatinas de la provincia de Chupaca, donde se puede ver claramente que son muy deficientes las condiciones higiénicas durante el momento de su elaboración, transporte y expendio; no cumpliendo de esta manera lo dispuesto en la RM N° 591-2008-MINSA, representando así un riesgo para la salud de los consumidores.

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los reportes de Pérez A.,<sup>7</sup> quien analizó muestras de queso fresco artesanal (Guatemala) y determinó presencia de *S. aureus* en 66% de muestras; también con los resultados de Rodas K. *et al.*,<sup>8</sup> quienes hallaron a *S. aureus* en quesos expendidos en la ciudad de Milagro (Ecuador); del mismo modo, existen concordancias con la investigación de Benites E. y Centi K.,<sup>9</sup> quienes evaluaron muestras de queso duro y quesillo de elaboración artesanal (El Salvador) y encontraron a *S. aureus* en 100% de muestras.

También es posible encontrar similitudes con el estudio de Condo D.,<sup>13</sup> y Barrientos E.<sup>15</sup> cuyo análisis de la calidad bacteriológica en quesos frescos artesanales en Arequipa y el Callao, respectivamente, demostró recuentos de *S. aureus* por encima de los límites permitidos en nuestra legislación, lo cual los convierte en productos no aptos para el consumo humano. Todo ello hace necesario resaltar que el hallazgo de este coco Gram positivo, demuestra una vez más la importancia de los procedimientos de limpieza durante la elaboración, almacenamiento, transporte y venta; así como la necesidad de implementar medidas preventivas y de educación sanitaria en los comerciantes dedicados a este rubro.

Por otro lado, en este estudio es posible encontrar diferencias con las investigaciones de Márquez J.<sup>10</sup> (Caracas, Venezuela) y Luján D. *et al.* (Lima),<sup>16</sup> las cuales estuvieron orientadas hacia la búsqueda no sólo de la presencia de *S. aureus*, sino también de sus enterotoxinas, lo cual demuestra que su comercialización y consumo constituye un serio riesgo a la salud pública. También existen discrepancias con la investigación desarrollada por Riquelme F.,<sup>11</sup> la misma que determinó presencia de *S. aureus* en manipuladores de alimentos (Chile), demostrando que los portadores asintomáticos contribuyen significativamente en la diseminación de este germen y por ende en la manifestación de enfermedades transmitidas por alimentos.

Del mismo modo, esta investigación se limitó a la búsqueda de *S. aureus* en muestras de queso de elaboración artesanal, a diferencia de los estudios realizados por López R.<sup>12</sup> y Aranda Y. *et al.*,<sup>14</sup> en cuyos estudios desarrollados en Lima y Trujillo, respectivamente; además se demostró significativa resistencia microbiana de esta bacteria frente a antibióticos como penicilina y oxacilina.



Lo cual, indudablemente, es un serio problema, pues el consumo de alimentos contaminados con este microbio, produciría infecciones difícilmente controladas con los fármacos de primera línea, haciendo mucho más difícil su erradicación y agravando de esta manera la problemática relacionada con enfermedades bacterianas producidas por gérmenes resistentes a los antibióticos.

Finalmente, en relación a los resultados obtenidos en esta investigación, es posible señalar que los comerciantes de quesos elaborados artesanalmente y expendidos en las ferias de Chupaca no cumplen con los requerimientos establecidos en la normativa vigente en nuestro país, por lo cual este tipo de producto constituye un riesgo para la salud pública, debido a su carga microbiana muy alta, además de existir la probabilidad que contengan enterotoxinas, las cuales podrían conducir a serios problemas de intoxicación estafilocócica masiva.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras de queso de elaboración artesanal comercializados en cuatro ferias de la Provincia de Chupaca, entre enero a marzo del año 2020.
2. La identificación cualitativa demostró presencia de *S. aureus* en el 100% de muestras de queso de elaboración artesanal, lo cual difiere de los antecedentes de estudio, pues se trata de un porcentaje bastante elevado.
3. Al cuantificar a *S. aureus* se encontró un promedio de 6225,33 UFC/g, el mismo que en el 100% de casos estuvo por encima de su correspondiente límite permitido, hecho que concuerda parcialmente con los reportes bibliográficos revisados, pero por lo tanto convierte a este producto en no apto para el consumo humano.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a las autoridades universitarias, propiciar la difusión de este estudio mediante boletines científicos e información a la sociedad en general, resaltando la importancia de la comercialización de derivados lácteos con garantía de higiene e inocuidad.
2. Se sugiere que las autoridades sanitarias de nuestra región realicen un monitoreo frecuente en los lugares de comercialización tradicional de este tipo de producto, a fin de verificar las características de elaboración, conservación, manipulación y expendio.
3. Es recomendable llevar a cabo futuras investigaciones que se orienten hacia la evaluación de la calidad microbiológica de productos de elaboración artesanal de diversas características, con la finalidad de brindar garantías al público consumidor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Nolivos M. Uso del cuajo vegetal (leche de higo verde- *Ficus caria linnaeus*) para la elaboración de queso fresco [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2011.
- 2 Vargas N. Importancia de las enterotoxinas producidas por *Staphylococcus aureus* en alimentos: Diferentes métodos de detección e identificación [Tesis]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2015.
- 3 Instituto de Salud pública de Chile. Vigilancia de enterotoxinas en cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de alimentos. Santiago de Chile. Boletín ISP 2015; 5(1):17.
- 4 Luján M, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima–Perú. Revista Salud Pública y Nutrición. 2006; 7(2):1-6.
- 5 Organización Panamericana de la Salud. Sistema de Información Regional para la Vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. Organización Panamericana de la salud; 2002 [citado: junio 2019]. Disponible en URL: <http://www.panalimentos.org>

- 6 Luján M, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima–Perú. *Revista Salud Pública y Nutrición*. 2006; 7(2):1-6.
- 7 Pérez A. Determinación de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* 0157:H7, en quesos frescos artesanales expendidos en mercados Municipales de la capital de Guatemala. [Tesis]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
- 8 Rodas K, Pasmíño B, Rodas E, Cagua L, Nuñez P, Coello R. Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la ciudad del Milagro, octubre-noviembre 2013. *Revista cumbres* [Internet]. 2016 [Citado junio 2019] 2(2):25-29. Disponible en URL: <http://oaji.net/articles/2017/3933-1491599854.pdf>
- 9 Benites E, Centi K. Determinación de la resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos no madurados comercializados en el mercado central de San Salvador a los antibióticos de prueba seleccionados [Tesis]. El Salvador: Universidad de El Salvador; 2012.
- 10 Márquez J. Recuento de *Staphylococcus aureus* y detección de enterotoxinas estafilocócicas en queso blanco venezolano artesanal tipo “telita” expendido en mercados de la ciudad de Caracas. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* [Internet]. 2012 [citado: junio 2019]; 32 (2): 112-115. Disponible en URL: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562012000200007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562012000200007)
- 11 Riquelme F. Incidencias de *Staphylococcus aureus* en platos fríos listos para el consumo en locales de comida italiana y medidas para su control [internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas; 2007 [citado: junio 2019]. Disponible en URL: [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/riquelme\\_1/sources/riquelme\\_1.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/riquelme_1/sources/riquelme_1.pdf)

- 12 López R. Determinación de la resistencia microbiana de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas en quesos frescos provenientes de mercados de Lima Metropolitana. [Tesis]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
- 13 Condo D. Determinación de la calidad bacteriológica en quesos frescos artesanales que se expenden en el mercado Andrés Avelino Cáceres en la ciudad de Arequipa Mayo-Agosto 2015 [Tesis]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2016.
- 14 Aranda Y, Chiroque G, Díaz A, Rodríguez A, Velázquez L, Llenque L. Frecuencia de aislamiento de *Staphylococcus aureus* oxacilina resistente en quesos artesanales comercializados en el mercado la Unión (Trujillo-Perú) Mayo-Julio 2015. Revista científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. [Internet]. 2017. [citado en junio 2019]. 37(1):13-18. Disponible en URL:  
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccebiol/article/view/2000/1915>
- 15 Barrientos E. Calidad higiénico – sanitaria del queso fresco comercializado en la provincia del Callao – Cercado durante el periodo otoño e invierno del 2014 [Tesis]. Callao: Universidad Nacional del Callao; 2014.
- 16 Luján M, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima–Perú. Revista Salud Pública y Nutrición. 2006; 7(2):1-6.
- 17 Zendejas G, Avalos H. Microbiología general de *Staphylococcus aureus* Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. Revista Biomédica. 2014; 25(3):129-143.
- 18 Pérez A. Determinación de la presencia de *Staphylococcus aureus* y *Echerichia coli* O157:H7 en quesos frescos artesanales expandidos en mercados municipales de la capital de Guatemala [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.

- 19 Docplayer.es. Definición de queso [internet]. España. 2017 [citado mayo 2019]. Disponible en URL: <https://docplayer.es/18820437-Marco-teorico-3-1-definicion-de-queso.html>
- 20 Charles A. Ciencias de la leche: Principios de técnica lechera [internet]. España: Reverté; 2003 [citado 2019 junio 02]. Disponible en URL: [https://books.google.com.pe/books/about/Ciencia\\_de\\_la\\_leche.html?id=bW\\_ULa\\_cGBZMC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Ciencia_de_la_leche.html?id=bW_ULa_cGBZMC&redir_esc=y)
- 21 Ministerio de Agricultura. Dirección de Crianzas. Aspectos Nutricionales y Tecnológicos de la Leche. Perú. Dirección general de promoción agraria; 2005.
- 22 Ramírez C, Vélez J. Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. 2012; 6(2):131 – 148.
- 23 Nolivos M. Uso del cuajo vegetal (leche de higo verde- *Ficus caria linnaeus*) para la elaboración de queso fresco [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2011.
- 24 Villegas, N. Diseño de un sistema tecnológico integrado y estandarizado para producir queso fresco artesanal con máximo aprovechamiento de componentes de la leche [Tesis]. Cuba: Universidad de La Habana; 2017.
- 25 Guillen R, Carpinelli L, Rodríguez F, Castro H, Quiñones B, Campuzano A. *Staphylococcus aureus* adquiridos en la comunidad: Caracterización clínica, fenotípica y genotípica de aislados en niños paraguayos. Rev. Chil. Infectol. [internet]. 2016 [citado jul 2019];33(6):609-618. Disponible en URL: [http://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182016000600002&Ing=es](http://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182016000600002&Ing=es).

- 26 Organización Panamericana de la Salud. El Control de las Enfermedades Transmisibles. EUA: Washington DC; 2001.
- 27 Wikipedia. Proceso Artesanal [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre. 2015. [citado julio 2019]. Disponible en URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_artesanal](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_artesanal)
- 28 Wikipedia. Bacteria facultativa [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre, 2012 [citado 2019 julio]. Disponible en URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria\\_facultativa](https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria_facultativa)
- 29 Programa Innóvate Perú. Blog del emprendimiento [internet]. Perú: Qué es el Registro Sanitario. [citado 2019 julio]. Disponible en URL: <https://www.pqs.pe/actualidad/noticias/que-es-el-registro-sanitario>
- 30 Publimetro. Qué son las enfermedades entéricas y qué debemos hacer para evitarlas [en línea]. 2015. [citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2015/01/13/que-son-enfermedades-entericas-que-debemos-evitarlas.html>
- 31 Medline Plus en Español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE.UU). Enterotoxina; 2017 agosto 10 [citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002352.htm>
- 32 Larry M, Charles E, EE.UU: Florida Atlantic University. Intoxicación alimentaria por staphylococcus. 2017 [citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://www.msmanuals.com/es-pe/hogar/.../intoxicación-alimentaria-por-estafilococos>
- 33 Wikipedia. Virulencia [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre, 2015 [citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Virulencia>



- 34 El blog de la antigua. Qué Sabemos del Cuajo. Venezuela: Qué Sabemos del Cuajo. [citado julio 2019]. Disponible en URL: [www.queserialaantigua.com/blog/sabemos-del-cuajo/](http://www.queserialaantigua.com/blog/sabemos-del-cuajo/)
- 35 Wikipedia. Quimosina. Wikipedia la enciclopedia libre, 2018 [citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Quimosina>
- 36 Marnet M, CCM Salud. Coagulasa. España: Marnet Marta; n.d-[citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://salud.ccm.net/faq/21163-coagulasa-definicion>
- 37 Wikipedia. Mastitis. Wikipedia la enciclopedia libre, 2019 [Citado julio 2019]. Disponible en URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mastitis>
- 38 Luján M, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima-Perú. Revista Salud Pública y Nutrición. 2006; 7(2):1-6.
- 39 Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: OPS/OMS; 1994.
- 40 Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
- 41 Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
- 42 Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4<sup>ta</sup> ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.
- 43 Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.

- 44 Carpenter L. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. México D.F.: Editorial interamericana S.A.; 1992.
- 45 DIGESA. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud); 2008.
- 46 UPLA. Reglamento general de Investigación. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019
- 47 Geo F. Brook, Janet S. Butel, Stephen A. Morse. Microbiología de Jawetz, Melnick y Adelberg. 17<sup>ta</sup> ed. México D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2002.
- 48 Stanier R, Ingraham J, Wheelis M, Painter P. Microbiología. 2<sup>da</sup> ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 1996.
- 49 García J, Picazo J. Compendio de microbiología médica. España: Editorial Elsevier; 1999.
- 50 Villegas N, Hernández A, Díaz J. Nuevo sistema tecnológico para producción artesanal de queso fresco con máximo aprovechamiento de componentes de la leche. Tecnología Química. 2018; 38(3):530-541.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### TÍTULO: FRECUENCIA DE *Staphylococcus aureus* EN QUESOS DE ELABORACIÓN ARTESANAL, COMERCIALIZADOS EN CHUPACA – 2019

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	VARIABLE DE INVESTIGACIÓN			MÉTODO
		Variable	Dimensión	Indicador	
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál será la frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existirá presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en los quesos de elaboración artesanal?</li> <li>• ¿Cuál será la cantidad de <i>Staphylococcus aureus</i>, en UFC/g, en los quesos de elaboración artesanal?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar cualitativamente la presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en quesos de elaboración artesanal.</li> <li>• Cuantificar a <i>Staphylococcus aureus</i>, en UFC/g, en quesos de elaboración artesanal.</li> </ul>	Frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i>	Análisis cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia</li> <li>• Ausencia</li> </ul>	<p><b>1. Método de investigación.-</b> Científico observacional.</p> <p><b>2. Tipo de investigación.-</b> Básico.</p> <p><b>3. Nivel de investigación.-</b> Descriptivo.</p> <p><b>4. Diseño de la investigación.-</b> Descriptivo transversal.</p> <p><b>5. Población y muestra.-</b> Población conformada por todos los quesos de elaboración artesanal comercializados en las ferias de la provincia de Chupaca (departamento de Junín) entre enero a marzo del 2020. Se trabajará con una muestra de 24 unidades colectadas de tres ferias y puestos de venta diferentes, escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado.</p> <p><b>6. Técnicas de recolección de datos</b></p> <p><b>6.1 Técnicas.-</b> Se emplearán métodos y técnicas microbiológicas para aislar, identificar y cuantificar a <i>Staphylococcus aureus</i> en muestras de queso.</p> <p><b>6.2 Instrumento.-</b> La información sobre el aislamiento, identificación y recuento de <i>S. aureus</i> será consignada en un Instrumento de recolección de datos.</p> <p><b>6.3 Procedimientos de la investigación</b></p> <p><b>Obtención de muestras.-</b> Se colectarán 48 unidades de queso empleando recipientes limpios y desinfectados con tapa hermética, a razón de una por semana durante ocho semanas.</p> <p><b>Aislamiento, identificación y cuantificación de <i>Staphylococcus aureus</i>.-</b> Se empleará el método de recuento en placa según la técnica de incorporación, utilizando placas Petri con agar Manitol salado y agar azida sangre, incubando en estufa a 37°C durante 48 horas. Se identificarán colonias típicas mediante observación de características macroscópicas, microscópicas y pruebas bioquímicas, cuyos resultados se expresarán como unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g).</p> <p><b>Comparación con los criterios de calidad microbiológica.-</b> Los resultados serán comparados con los criterios sanitarios de calidad e inocuidad para alimentos y bebidas establecidos por el Ministerio de Salud (MINSa) a través de la Dirección General de Salud ambiental (DIGESA).</p> <p><b>7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.-</b> Los resultados se ordenarán en tablas y serán presentados con sus respectivos gráficos, siendo procesados e</p>
			Análisis cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UFC/g</li> </ul>	

					<p>interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética, frecuencias y desviación estándar). Todos los datos serán almacenados en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.</p> <p><b>8. Aspectos éticos de la investigación.-</b> Se tendrán en cuenta los lineamientos señalados en los artículos 27 y 28 del Reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.</p>
--	--	--	--	--	---

## ANEXO 2

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Tipo	Escala
Frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i>	Presencia de la bacteria <i>Staphylococcus aureus</i> en muestras de queso de elaboración artesanal expresada en porcentaje	Análisis cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia</li> <li>• Ausencia</li> </ul>	Categorica	Nominal
		Análisis cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UFC/g</li> </ul>	Cuantitativa	Continua

Fuente: Elaboración propia, enero 2019

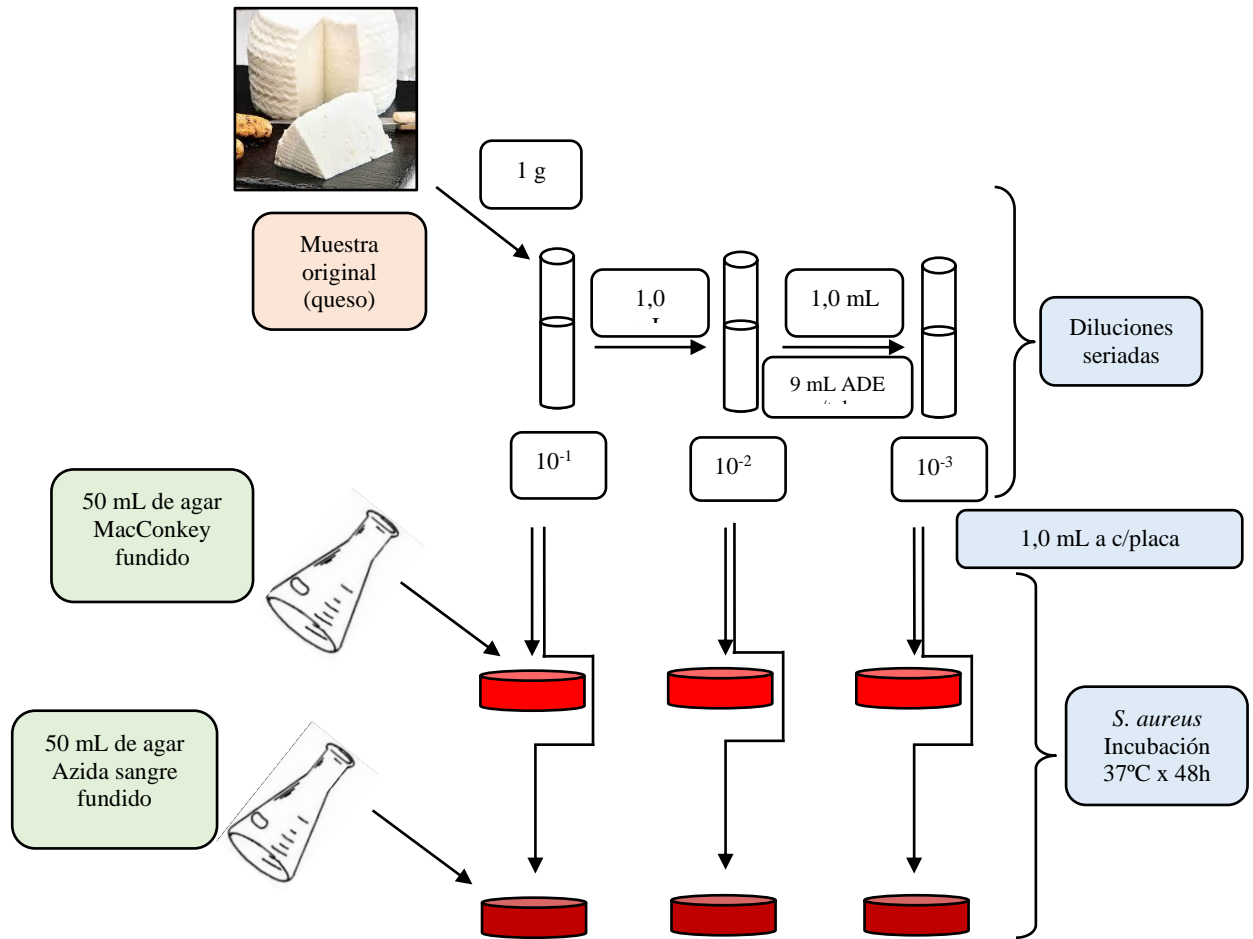
**ANEXO 3**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>Semana:</b>		<b>Fecha de colección:</b>		
<b>Tipo de feria/puesto de venta:</b>		<b>Fecha de lectura:</b>		
<b>Parámetro analizado</b>	<b>Resultados</b>			<b>Promedio</b>
	<b>Placa 1</b>	<b>Placa 2</b>	<b>Placa 3</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i> (agar manitol salado)				
<i>Staphylococcus aureus</i> (agar azida sangre)				
<b>Observaciones:</b>				

Fuente: Elaboración propia, enero 2019

#### ANEXO 4

### ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANALIZAR A *Staphylococcus aureus* EN MUESTRAS DE QUESO



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2019.



**ANEXO 5**  
**COMPROMISO DE AUTORÍA**

En la fecha, yo **Noemí Curacachi Cárdenas**, identificada con DNI 40608764, domiciliada en Jr. Colon 390. Mito; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes (Código F10009K), me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“FRECUENCIA DE *Staphylococcus aureus* EN QUESOS DE ELABORACIÓN ARTESANAL, COMERCIALIZADOS EN CHUPACA – 2019”**, se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados son reales y se han respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 30 de abril del 2020

---

**Bach. Noemí Curacachi Cárdenas**  
**DNI 40608764**  
**Código F10009K**

## ANEXO 6



### UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

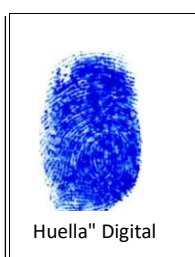
---

#### **DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD**

Yo, Noemí Curacachi Cárdenas, identificada con DNI N° 40608764 egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, habiendo implementado el Proyecto de investigación titulado "FRECUENCIA DE Staphylococcus aureus EN QUESOS DE ELABORACIÓN ARTESANAL, COMERCIALIZADOS EN CHUPACA - 2019";

en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se han generado como producto de la investigación, así como la identidad de los comerciantes serán preservados y usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27<sup>o</sup> y 28<sup>o</sup> del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

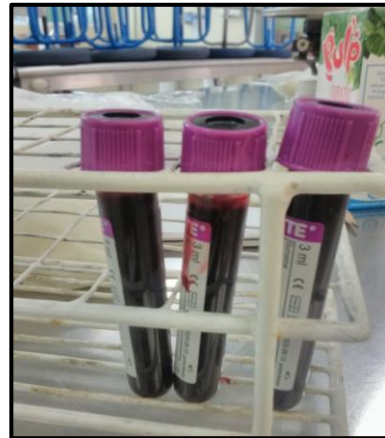
Huancayo, 9 de diciembre del 2020



---

**Bach. Noemí Curacachi Cárdenas**  
**DNI N° 40608764**  
**Responsable de investigación**

**ANEXO 7**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO**



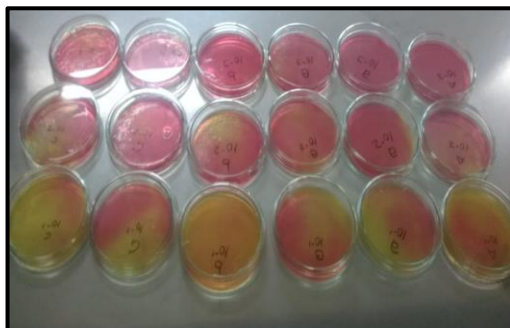
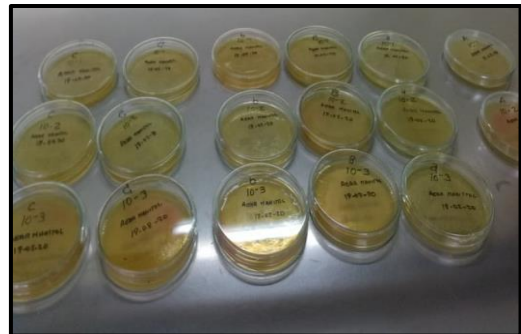
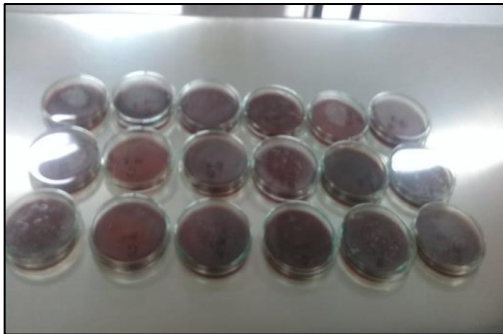
Fuente: Elaboración propia, febrero 2020

**ANEXO 8**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA DEL MUESTREO**



Fuente: Elaboración propia, febrero 2020

**ANEXO 9**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**



Fuente: Elaboración propia, febrero 2020