

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**Sensibilidad antimicrobiana de *staphylococcus aureus* aislada de
quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad
de Ayacucho. 2020**

Tesis para optar el Título Profesional de:
Químico Farmacéutico

Presentado por:

Bach. Carmen Rosario Ramirez Giron

Asesor:

Dr. José Alejandro Yarlequé Mujica

Ayacucho - Perú

2024

A mi padre que está en los cielos.

A mi madre por inculcarme valores.

A mi Mariana por ser mi inspiración.

A José por la paciencia y amor que me
tiene y le tengo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mi *Alma Mater*.

A la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, a los docentes que me brindaron sus conocimientos, apoyo y experiencia a lo largo de mi carrera.

Al Dr. Q.F. José Yarlequé Mujica por el asesoramiento de la presente tesis.

Al Mg. José Alarcón Guerrero, docente de la Escuela Profesional de Biología, por su colaboración en el asesoramiento de la parte microbiológica que permitió la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes de estudio	3
2.2. Marco conceptual	4
2.3. Bases teóricas	7
2.3.1 La leche	7
2.3.2 El queso	8
2.3.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	8
2.3.4 Enfermedades causadas por <i>Staphylococcus aureus</i>	9
2.3.5 Sensibilidad antimicrobiana por <i>Staphylococcus aureus</i>	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Lugar de ejecución	15
3.2. Población	15
3.3. Muestra	15
3.4. Metodología y recolección de datos	15
3.5. Tipo y diseño de investigación	16

3.6	Análisis Estadístico	17
IV.	RESULTADOS	18
V.	DISCUSIÓN	23
VI.	CONCLUSIONES	28
VII.	RECOMENDACIONES	29
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
IX.	ANEXOS	33

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.	18
Tabla 2. Promedio de Unidades Formadoras de Colonia por gramo de <i>Staphylococcus aureus</i> aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.	19
Tabla 3. Sensibilidad antimicrobiana de cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.	20
Tabla 4. Sensibilidad antimicrobiana de cepa de referencia <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923. Ayacucho. 2019.	21

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Muestras de queso fresco artesanal	33
Anexo 2. Crecimiento de colonias características de <i>Staphylococcus aureus</i> en Agar Baird Parker	34
Anexo 3. Prueba de sensibilidad antimicrobiana para <i>Staphylococcus aureus</i> .	35
Anexo 4. Matriz de consistencia	37

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la sensibilidad antimicrobiana de la bacteria *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos de elaboración artesanales expendidos en los centros de abasto de Ayacucho. Se trabajó con 72 muestras de queso fresco artesanal provenientes de madres de la mencionada institución. El estudio fue descriptivo, la técnica utilizada fue el de recuento en placa y de difusión de disco para determinar la sensibilidad antimicrobiana. Se aisló e identificó 35 cepas de *Staphylococcus aureus* constituyéndose en el 48,6 % de total de cultivos realizados. Siendo el recuento de UFC/g de $5,0 \times 10^4$ para el mercado F. Vivanco, Nery García $3,8 \times 10^4$, y para el mercado Magdalena $2,9 \times 10^4$. Las cepas aisladas de *S. aureus* presentaron resistencia a la clindamicina (14.3%), a la penicilina, dicloxacilina, cloranfenicol en un 28,6%, mientras que fueron sensibles a la levofloxacin, ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazol en un 100%.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*, sensibilidad antimicrobiana, quesos frescos.

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de alimentos no inocuos tiene como consecuencia el surgimiento de enfermedades que alteran la salud y que son inclusive la causa de muerte en muchos países. Tenemos aproximadamente doscientos cincuenta agentes microbianos que producen enfermedades transmitidas por alimentos "ETA", estos agentes microbianos infestan los alimentos, en un inicio en proporciones pequeñas y que cuando tienen las condiciones adecuadas se desarrollan en grandes cantidades pueden ser en pequeñas cantidades microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, pero cuando se dan las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse pueden alcanzar los niveles para producir enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos o de lo contrario originar toxinas y causar intoxicaciones alimentarias¹.

En naciones que están en desarrollo, las ETA se constituyen en un problema de salud pública, que muchas veces lleva a la muerte y que está relacionada, a su vez, con diversos factores como la situación económica generando pérdida de recursos económicos debido a que a las personas les imposibilita trabajar, gastos en la rehabilitación, dándose en la actualidad como una necesidad que necesita ser solucionada. En cuanto a la etiología de este tipo de enfermedades podemos mencionar a muchos microorganismos, muchos de ellos productores de toxinas, entre ellos, con mayor frecuencia que se presentan tenemos a *Escherichia coli*, especies de *Salmonella*, gram positivos como *Staphylococcus aureus*, especies de *Clostridium*, entre otros; algunos virus, como también hongos, que contaminan los alimentos, especialmente aquellos de gran importancia y los quesos son uno de ellos².

S. aureus puede causar diversos procesos infecciosos que van desde infecciones cutáneas relativamente benignas hasta enfermedades sistémicas potencialmente mortales. Las cepas de *S. aureus* también pueden causar intoxicación alimentaria debido a la producción de exotoxinas durante su proliferación en alimentos contaminados³.

Se han reportado cepas resistentes de *S. aureus* a diferentes fármacos, tal es así que alrededor del ochenta por ciento de aislamientos de esta bacteria han adquirido

resistencia a antimicrobianos como penicilinas (por la producción de enzimas beta lactamasas); y la oxacilina, así como eritromicina o clindamicina generando problemas en el tratamiento de afecciones por este microorganismo³.

S. aureus puede ser encontrado especialmente en mucosas y en la superficie corporal de las personas, debido a esto puede contaminar los alimentos a través de la mala manipulación y cuando los humanos sufran de patologías piógenas, o que sean portadores “sanos” que hospedan esta bacteria en garganta y narinas. Entonces se considera la contaminación de alimentos con el inadecuado manejo y la utilización de ingredientes primario contaminados que en el presente caso son quesos cuya materia prima constituye la leche un producto fácil de contaminar si no se tienen las condiciones que se requieren para estos casos¹

En este sentido, para la presente investigación, se consideraron los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar la sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos de producción artesanal expendidos en mercados de la ciudad de Ayacucho.

Objetivos específicos

- Aislar e identificar cepas de *Staphylococcus aureus* a partir de quesos frescos artesanales de los mercados de la ciudad de Ayacucho.
- Determinar la sensibilidad de cepas aisladas de *Staphylococcus aureus* frente a diferentes antimicrobianos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En Colombia, Venegas et al (2008), encontraron aislamientos de *S. aureus* productoras de la toxina A de quesos comercializados en mercados de Bogotá, de un total de cincuenta muestras, trece salieron con estas características (la toxina A es causante de intoxicaciones alimentaria) concluyendo que existe una la alta frecuencia de la presencia de esta bacteria y su toxina en quesos⁴.

Ruíz Pérez et al (2017), analizaron microbiológicamente un tipo de queso que se consume en las cabeceras municipales del departamento de Córdoba (Colombia) y evaluaron las condiciones higiénico-locativas existentes en expendios que favorecen su contaminación durante los años dos mil doce a dos mil trece, determinándose la presencia de estafilococos coagulasa positivo en un 41% del total de muestras analizadas, la que está en relación a las malas condiciones higiénico sanitarias de conservación, así como la falta de registro sanitario de los puestos de expendio, falta de iluminación, así como de falta de iluminación y ventilación, no se manipula adecuadamente el queso, haciéndolo no aptos de consumir por el ser humano ².

En el estudio realizado por Márquez, J. (2012), en su investigación, realizada en mercados de Caracas, demostró que existe una alta contaminación por *S. aureus* (40%) del total de muestras se investigó la presencia de *S. aureus* y la producción de enterotoxinas estafilocócicas (en el 34% del total de muestras) siendo la enterotoxina A con mayor frecuencia) , de esta manera se demuestra que existen deficiencias sanitarias en la venta de quesos⁵; lo que podemos observar también en los mercados de Ayacucho.

Delgado y Torres (2003), evaluaron la calidad bacteriológica de quesos frescos artesanales para lo cual 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, Lima, Perú, encontrándose que el 97,4% de muestras contó con valores de carga microbiana elevados superiores a los aceptables por la NTP (Norma Técnica Peruana), tales como coliformes totales, fecales, presencia de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, demostrando que existe una alta contaminación microbiana en quesos producidos artesanalmente, debido al mal manejo de estos quesos en los centros de expendio estudiados, lo que representa un peligro en la salud de la población que consume estos productos lácteos ⁶.

De la misma manera, Lujan y equipo de estudio (2006), estudiaron la condición microbiología de los quesos de producción artesanal en 03 distritos de la ciudad de Lima, con la finalidad de indagar el riesgo que este tipo de alimento lácteo podría significar para los consumidores en cuanto a su salud; estos investigadores lograron aislar e identificar *S. aureus* en un ochenta por ciento de los quesos analizados con límites muy encima de lo permitido, representando un riesgo para la salud pública¹.

Ñaccha (2005) investigó sobre la mastitis en el centro de producción de Allpachaka de la UNSCH encontrando que el uno coma treinta y cinco por ciento de vacas presentaron esta infección de maneara subclínica y que esta prevalencia aumentaba en los meses de enero a junio; dentro de los microorganismos causantes de esta afección encontró a *S. aureus* (48,15%), *St. agalactiae* (29,63%), *E. coli* (14.82%), *C. bovis* (3.70%) y *P. aeruginosa* (3.70%)⁷. En el mencionado trabajo se observa que *Staphylococcus aureus* es una de las bacterias que contaminan la leche y consecuente a ello, los productos lácteos derivados como el queso.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Antimicrobiano

Es un agente que destruye microorganismos o inhibe su crecimiento. La destrucción de los microorganismos y la inhibición de su crecimiento no son asuntos sencillos porque la eficacia de un agente antimicrobiano depende de varios factores. Dicho de otra manera los “antimicrobianos” son fármacos que tienen la capacidad de eliminar

microorganismos o impedir su desarrollo. Estos medicamentos pueden ser antivirales, antibacterianos, antimicóticos o antiparasitarios ^{8,9}.

2.2.2 Sensibilidad antimicrobiana

Es el estudio que evalúa la posible resistencia de un microorganismo (en especial bacteria) frente a un antimicrobiano, y también sirve de guía para que el clínico pueda elegir el tratamiento que pueda llevar un individuo. Para esta indagación se realiza el “antibiograma”, el cual determina si una bacteria es sensible o no a varios tipos de antibióticos de manera “in vitro” lo que va a predecir su actividad “in vivo”. El antibiograma puede obtener resultados cualitativos (sensibilidad o resistencia a un antibiótico); y cuantitativos (determinando la concentración mínima inhibitoria del antibiótico) ¹⁰.

2.2.3 Antibiótico

Agente biológico o químico que inhibe el crecimiento de los microorganismos¹¹.

2.2.4 ATCC

Colección Americana de Cultivos Tipo (American Type Culture Collection)¹¹.

2.2.5 Cepa

Microorganismos que se generan de un solo aislamiento microbiológico que ha sido obtenido mediante el uso de un medio de cultivo limpio, en general son microorganismos cuya composición es de una descendencia derivada de una colonia¹².

2.2.6 Disco de sensibilidad

Discos impregnados con algún antimicrobiano usados para determinar la susceptibilidad antimicrobiana por disco de difusión¹¹. Estos son utilizados en el antibiograma, elaborados bajo estándares internacionales. Contienen una concentración determinada del antibiótico relacionada a la concentración mínima inhibitoria del antimicrobiano alcanzada de forma "in vivo". Se utilizan solo en forma

genérica en cuanto a su denominación¹³.

2.2.7 Categoría de Intermedio (I)

Es una de las categorías clínicas que se dan para el antibiograma, que permite observar que un microorganismo (bacteria) puede ser inhibida cuando se aumenta la dosis normales que un antibiótico se dosifica y que éste se acumule en el órgano o tejido que está siendo atacado¹¹. De otra manera se puede decir también cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a un efecto terapéutico incierto¹⁴.

2.2.8 Categoría de resistente (R)

Es otra de las categorías clínicas que se dan para el antibiograma. En esta, los microorganismos que pertenecen a este grupo no pueden ser impedidos en su crecimiento por los valores séricos del antimicrobiano a la cual normalmente se utilizan en la terapéutica ya que poseen mecanismos de resistencia¹¹. Nos precisa que la terapéutica va a fallar y que el agente microbiano no podrá ser erradicada del organismo, en otras palabras el tratamiento de un proceso infeccioso con un antibiótico en especial, fallará y que la bacteria no será eliminada por dicha terapia¹⁵.

2.2.9 Categoría de sensible (S)

Indica que una cepa microbiana dada, causante de un proceso infeccioso puede ser erradicada del organismo con las dosis normales de antimicrobiano que se utiliza para un proceso determinado. Se espera que el agente se eliminará y que el organismo humano va responder adecuadamente al tratamiento¹⁵.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Leche

Es una sustancia secretada por las glándulas de las mamas de diferentes mamíferos. La leche es considerada como uno de los alimentos más completos de consumo humano, es obtenida mediante el ordeño. Cuando no se menciona el tipo de animal del cual se ha obtenido este producto nos indica que es leche de vaca. De referirse a otro mamífero doméstico se debe indicar los nombres de la especie como por ejemplo leche de cabra, de oveja, entre otros. Podemos definirla como: “El producto, no alterado, integro, sin calostro, no adulterado, obtenido higiénicamente mediante ordeño completo e ininterrumpido y regular de animales (vacas) que no presenten enfermedad y estén debidamente nutridos”¹⁶. La leche debe ser inocua con la debida higiene sanitaria en el transcurso de la obtención de este producto, la que se debe mantener en todo momento hasta su consumo; la leche no debe presentar impurezas físicas, biológicas o químicas en concentraciones perjudiciales en la salud del consumidor¹⁷.

Debido a los componentes, es considerado como un nutriente de elección primaria. Este producto este presenta los siguientes componentes: lípidos: (3,5 - 4,0 %), proteínas (3,5%; como caseína 2,7 %), glúcidos (5,1%, como lactosa 4,9%), agua: 87%), minerales (fósforo, magnesio sodio, potasio, cloruros, calcio, hierro, ácido cítrico); vitaminas liposolubles (A, D, E y K), vitaminas hidrosolubles (C, B1, B2 B6, B12 niacina, ácido pantoténico, ácido fólico, biotina, colina, inositol) 0,7 %.

Además presenta diferentes enzimas (lactoperoxidasa, lactenina, catalasa, lipasa, reductasa, lisozima, proteasa, fosfatasa y amilasa). Dentro de estas la lisozima, lactoperoxidasa, lactenina tienen actividad antibacterianas.

Estos componentes pueden sufrir variaciones por diferentes factores como pueden ser la raza del animal, tipo de alimentación, entre otros. El pH de este producto está de 6,5 y 6,7. Por sus componentes, la leche, es un excelente medio de cultivo para diferentes microorganismos tales como bacterias y hongos¹⁶.

2.3.2 El queso

Es el producto lácteo que puede ser maduro o fresco, semisólido o sólido, que se obtiene del fraccionamiento luego de la coagulación, sea de leche natural, desnatada parcial o totalmente, del suero de mantequilla, de la nata, o también de la combinación de algunos o de la totalidad éstos debido a la intervención del cuajo o de coagulantes apropiados, la que puede ser con hidrólisis o sin ella de la lactosa. Se considera queso fresco, al que está preparado para consumir y finalizado su proceso de elaboración. De la misma manera se comprende como queso, al producto logrado con procedimientos que incluyan la coagulación de leche, se tiene que tener en cuenta que la relación entre las proteínas séricas y la caseína debe ser igual o superior a la de la leche¹⁶.

2.3.3 *Staphylococcus aureus*

S. aureus pertenece al Dominio: Bacteria, Reino: Eubacteria, Phylum: Firmicutes, Clase: Bacilli, Orden: Bacillales, Familia: Staphylococcaceae, Género: *Staphylococcus*, Especie: *aureus*. Los *Staphylococcus* están constituidos por varias especies, las que pueden ser aisladas de diferentes muestras clínicas procedentes de humanos. Este género tiene la forma de cocos de tipo grampositivo, no presentan movilidad, tampoco forman esporas, y son de reacción catalasas verdaderos (positivos). Este género se presentan como cocos simples, por pares, tétradas o cadenas pequeñas, pero la agrupación predominante es bajo la forma de racimos de uvas, la mayoría de sus integrantes son anaerobios facultativos. Dentro de los estafilococos, *Staphylococcus aureus* es el más importante patógeno que puede provocar afecciones al ser humano. Esta bacteria se presenta en muchos lugares el medio ambiente y el cuerpo humano, puede colonizar las narinas del 20 al 40% del ser humano adulto, se presenta también en el perineo, pliegues cutáneos, las axilas, inclusive en la vagina. Aunque puede constituir parte de la microbiota del humano, sin embargo puede ocasionar afecciones de tipo oportunista cuando se les presenta las condiciones ideales^{3,18}.

Dentro de los *Staphylococcus* tenemos cuarenticinco especies. Las 04 especies más importantes clínicamente tenemos a *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. lugdunensis* y *S.*

saprophyticus. Dentro de ellas, la que destaca es *S. aureus*, dentro de las características de esta especie es que es coagulasa positivo, propiedad que nos permite diferenciar de otras. La gran mayoría de seres humanos pueden tener algún tipo de infección por *S. aureus* en el transcurso de sus vidas, pudiendo presentar, según su gravedad, una intoxicación por carácter alimentario, afecciones en la piel desde leves a severas que pueden poner la vida en peligro. Por otro lado los estafilococos coagulasa negativos pertenecen a la microbiota normal del ser humano, en algunos casos son causantes de infecciones, en relación por ejemplo, con implantes de dispositivos como catéteres, prótesis articulares, especialmente en personas inmunodeprimidas, ancianos y niños pequeños; dentro de estas especies coagulasa negativos en buen porcentaje (75%), está *Staphylococcus epidermidis*; otras especies como *S. warneri*, *S. lugdunensis*, *S. hominis* son infrecuentes. La especie *S. saprophyticus* puede ser presentarse en forma frecuente en infecciones al tracto urinario, en especial en muchachas jóvenes, también se le atribuye infecciones intrahospitalarias. Dentro de este género, existen a su vez especies con importancia como causa de afecciones veterinarias¹⁹.

En los alimentos, el aislamiento o la presencia de las toxinas que produce *S. aureus* nos demuestra que existe insalubridad en la presentación o elaboración de estos y como consecuencia de ello pueden presentarse intoxicaciones alimentarias cuando se ingieren estos productos contaminados. De manera global, el recuento inusual y elevado de *S. aureus* en alimentos indica que existe una higiene no adecuada por una mala manipulación. No necesariamente debe detectarse *S. aureus* o que su número fuera ínfimo en los alimentos, sino que solamente puede estar presente se toxina para producir enfermedad, ya que los estafilococos, presentes en un alimento originaron la toxina y luego fueron reduciéndose y tal vez desaparecer, pero su producto (toxina) permanece viable¹⁶.

2.3.4 Enfermedades causadas por *Staphylococcus aureus*

Los estafilococos se reconocen como causa de enfermedades patógenas desde los primeros tiempos de la microbiología, Durante el decenio de 1870, Koch, Pasteur y otros microbiólogos pioneros describieron los cocos gram positivos en el pus²⁰.

Como se ha mencionado, *S. aureus* puede producir enfermedad debido a la multiplicación e invasión con desmedro de tejidos o la elaboración de toxinas. Varias enfermedades con manifestaciones de enfermedad estafilocócica, se deben en general a la acción de toxinas, tal es el caso de la intoxicación a través de los alimentos por los estafilococos; por otro lado otras enfermedades son por la misma multiplicación de estas bacterias, dando como consecuencia destrucción celular con la creación de abscesos (de la cual tenemos afecciones cutáneas, neumonía, endocarditis, empiema, artritis séptica y osteomielitis, entre otras). También se pueden dar enfermedades debido a la implantación de cuerpos extraños: astillas, catéteres, prótesis valvular, anastomosis, prótesis articular, donde están presentes estos microorganismos y que en estos casos requieren números significativamente menores. Del mismo modo, los pacientes con alteraciones congénitas asociada a defectos en la quimiotaxis o la respuesta fagocítica (como el síndrome de Job, o la enfermedad granulomatosa crónica) son más vulnerables a las enfermedades estafilocócicas²¹.

La intoxicación alimentaria por estafilococos, es una de las enfermedades más frecuentes transmitidas por los alimentos. Esta afección es debida al efecto de una toxina de origen bacteriano que se encuentra en un alimento, más que a la presencia directa del microorganismo en un enfermo. Los productos que en su mayoría son contaminados vienen a ser las carnes procesadas, tales como jamón, cerdo tratados con sal, bollos, helados, ensaladas de papas. *S. aureus* puede crecer en alimentos curados con sal ya que estos microorganismos tienen la peculiaridad de tolerar y poder desarrollarse cuando las concentraciones de sal son altas. En contraste a lo que sucede con otros tipos de intoxicación de carácter alimentario, donde los animales son importantes reservorios, en la intoxicación alimentaria estafilocócica, el humano es el reservorio o portador y él juega un papel trascendente en la contaminación de alimentos. A pesar de que esta contaminación puede ser evitada cuando se impide que personas con infecciones de tipo cutánea por estafilococos manipulen comidas, cerca del 50% de estas afecciones provienen de portadores de estafilococos colonizados asintóticamente en la nasofaringe. Los estafilococos una vez que han contaminado los alimentos, la que puede ser mediante el estornudo de un individuo o a través de la mano que está infectada con estos microbios, éstos

tienen que estar a temperatura ambiental o también aumentada para que estas bacterias se desarrollen y puedan liberar su toxina. En general, los alimentos involucrados no muestran alteración del aspecto ni del sabor. Cuando el alimento se somete a calentamiento, se destruyen las bacterias, sin embargo las toxinas termoestables no se inactivan. La enfermedad inicia de forma abrupta y rápida, la incubación puede tardar cuatro horas después de haber sido ingerido el alimento. Las bacterias (estafilococos) introducidas no elaboran más moléculas de la toxina involucrada, por lo mismo que el desarrollo de la infección es veloz y la sintomatología suele durar por lo general por debajo de veinticuatro horas. Esta intoxicación estafilocócica por alimentos se presenta con vómitos, náuseas, dolor en el abdomen y evacuación líquida, puede presentarse con sudoración, cefalea, sin fiebre. La colitis (diarrea) es acuosa, sin sangre. Por la pérdida de líquidos y electrolitos el sujeto puede deshidratarse. Los estafilococos generadores de toxina pueden ser aislados de alimentos con contaminación y que en su proceso no hayan sido destruidos. Estas toxinas (enterotoxinas) presentan características de termoestabilidad, por lo cual los alimentos involucrados se analizan para su detección²¹.

2.3.5 Sensibilidad antimicrobiana por *Staphylococcus aureus*

Con la inserción de la penicilina, los estafilococos, desplegaron resistencia antibiótica, ahora, al menos el diez por ciento de los aislamientos son sensibles a este antimicrobiano, capacidad mediada por la producción de una enzima, la β -lactamasa, el cual puede hidrolizar el anillo beta lactámico de este antibiótico. Lo cual impulsó al desarrollo de nuevas penicilinas las llamadas semisintéticas como la oxacilina, metilicina, dicloxacilina o nafcilina no afectadas a la hidrólisis de las beta lactamasas; sin embargo, también desplegaron resistencia a estos antimicrobianos. En la actualidad, gran parte de cepas de *S. aureus* que producen infecciones de tipo comunitario y hospitalario han adquirido resistencia a los antimicrobianos mencionados, estas cepas SARM (*S. aureus* resistente a la metilicina) presentan resistencia a los beta lactámicos (penicilinas, carbapenems o cefalosporinas). Las pruebas tradicionales no necesariamente nos muestran dicha resistencia, sino que para demostrar que una cepa es resistente se debe detectar el gen *MecA*, responsable de la codificación de la llamada proteína PBP2 α (proteína ligadora de penicilina) que en sí, es la que da la característica de la resistencia. Debido a que las

SARM causan proporciones que tienen significancia en las infecciones adquiridas intrahospitalariamente y también en la comuna, la terapia incluirá antimicrobianos vía oral como sulfametoxazol - trimetoprima, o también incluir tetraciclinas de prolongada acción tal como por ejemplo linezolid, minociclina, doxiciclina, o también clindamicina. Sin embargo se ha observado ya la resistencia, en algunos lugares a la clindamicina, acotando a ello el elevado costo, seguido de la toxicidad de antibióticos como el linezolid. A nivel intravenoso se utiliza la vancomicina como primera elección, seguido de la daptomicina, entre otros, como el linezolid o tigeciclina²¹.

Como se ha observado el estafilococo presenta un amplio rango y han demostrado una gran competencia en el desarrollo de resistencia a una gran variedad de antimicrobianos, no hasta hace poco, uno de los antimicrobianos que ha presentado actividad frente a esta bacteria fue la vancomicina para la terapia, especialmente de los estafilococos meticilino resistentes. Lamentablemente se han encontrado *S. aureus* con un par de mecanismos de resistencia a este antibiótico, estas cepas presentan una pared celular en desorden y más gruesa que lo normal; proponiéndose que la vancomicina es capturada a nivel de la matriz que constituye la pared celular, por lo cual no pueden llegar a la membrana citoplasmática lo que altera la formación de la misma pared celular. Esta capacidad viene generada a través del operón correspondiente al gen *vanA* originario de los enterococos que presentan resistencia a la vancomicina. Estos agentes muestran un manto cambiado de peptidoglucano, las cuales no fijan moléculas de este antibiótico; esta resistencia es poco frecuente en los tiempos actuales, sin embargo, si este tipo de estafilococo resistente pudiera dispersarse, la terapia de estas infecciones se complicaría. De forma general, los microorganismos estafilocócicos se presentan en diferentes partes de la piel y mucosas, por lo cual muchas veces son introducidos a través de cortes a nivel de la piel, pero para producir infección la dosis de bacterias, por lo general, es alto, siempre en cuando no existan cuerpos extraños a nivel de la herida o esté sucia, o de lo contrario existan astillas u otros objetos extraños. La adecuada higiene de una herida y el empleo de antiséptico (jabón bactericida, preparación de yodo) evitan la mayor parte de infecciones en personas sanas. La propagación de carácter horizontal entre un individuo es mucho más complicado de precaver, como suelen suceder en las contaminaciones de las heridas por cirugía, las que son originadas por unos cuantos

microorganismos por presencia de elementos extraños o cuando el tejido esté regenerando. Con el aseo correcto de manos y la protección de la piel que se expone durante una cirugía se disminuye el riesgo de contaminación por agentes como los estafilococos. Debido a la existencia de portadores asintomáticos nasofaríngeos, que son la fuente de mayor relevancia de bacterias metilicino resistentes, el control de éstos resulta dificultoso ²¹.

Debido a la alta resistencia de los aislamientos de los estafilococos, las cepas de importancia deben ser estudiadas y determinar la sensibilidad antimicrobiana, de esta manera permita la elección del más apropiado sistémicamente. La capacidad resistencia a los antimicrobianos del conjunto de la eritromicina aparece con facilidad, por lo cual éstos deben ser administrados junto a otro tipo de antibióticos para atender una afección crónica. Los estafilococos adquieren resistencia a los antimicrobianos como eritromicinas, tetraciclinas, aminoglucósidos, penicilinas, entre otros, debido a la presencia de plásmidos, los cuales se transmiten, en estas bacterias, por transducción y no se descarta por conjugación¹⁹.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Este trabajo, se realizó en los ambientes del Área Académica de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, entre mayo a setiembre de 2019.

3.2. Población

Quesos frescos expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho del distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

3.3. Muestra

Se recolectó como muestra 72 quesos frescos de producción artesanal de los lugares de venta de los tres mercados principales del distrito de Ayacucho, 24 del mercado Nery García, 24 del mercado Carlos F. Vivanco y 24 del mercado de la Magdalena.

3.4. Metodología y recolección de datos

3.4.1. Recolección de la muestra

Las muestras fueron colocadas bolsas individualizadas, debidamente rotuladas. Después se llevaron al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para ser procesadas.

3.4.2. Aislamiento e identificación (recuento en placa)

- Se trabajó con 10 gramos de cada muestra, se llevó a una tasa de licuadora que contenía 90 mL de diluyente (agua peptonada, dilución 10^{-1}) se homogenizó por un tiempo de un minuto, a partir de ahí se realizó las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} . A continuación se realizó la siembra de 0.1 mL de cada dilución en placas de Petri conteniendo agar Baird Parker, extendiéndose la siembra con una espátula de

Drigalski, luego las placas se incubaron invertidas por un tiempo entre 30 y 48 horas a una temperatura entre 35 °C a 37 °C.

- Se contaron todas las colonias de color negro y brillantes de margen estrecho y blanco rodeadas de áreas claras que se extienden en el medio opaco. Seguidamente se repicó mediante un asa de siembra estas colonias características sospechosas de ser *S. aureus* a agar TSA (agar soya tripticasa).
- Para la identificación de cepas *Staphylococcus aureus*, se realizó la coloración de Gram, prueba de catalasa, coagulasa y manitol²².

3.4.3. Sensibilidad antimicrobiana (antibiograma)

Para esta prueba se utilizó la metodología de disco de difusión en agar, de conformidad a la Norma técnica N° 30 del INS.

- **Preparación del inóculo**, partir de las cepas identificadas, se transfirió con un asa de siembra una porción a un tubo que contenía 5 mL de caldo nutritivo y se incubó a una temperatura entre 35°C a 37°C, hasta que alcanzó una turbidez del estándar 0,5 de la escala de Mc. Farland.
- **Inoculación de las placas**, se humedeció un hisopo estéril en el cultivo anterior presionando sobre la pared interior del tubo para descartar el cultivo en exceso. Estriando, con el hisopo, en 03 sentidos, se cultivó sobre las placas con agar Mueller Hinton, distribuyendo, de esta manera de forma homogénea en la superficie de la placa, a continuación, se dejó secar a temperatura ambiental en un promedio de 5 minutos, para después acondicionar los discos.
- **Aplicación de discos de sensibilidad**, se colocó cada tipo de disco sobre superficie del agar de la placa correspondiente con el cultivo de *S. aureus*, se dejó reposar por 15 minutos y se llevó a incubación a 35°C por 18 a 24 horas.
- **Expresión de resultados**, para esto, se midió el diámetro de los halos de inhibición de cada disco con una regla milimetrada para ser comparados con los valores críticos expresados en las tablas de referencia. Los valores se reportaron en tres parámetros resistente (R), intermedio (I), o sensible (S),¹¹.

3.5. Tipo y diseño de investigación

3.5.1 Tipo de investigación

La investigación es descriptiva

3.5.2 Diseño

El diseño de investigación es de descriptivo simple, ya que busca recoger información actualizada sobre el objeto de investigación, en nuestro caso nos permite observar la sensibilidad microbiana de *S. aureus*.

3.6. Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos se almacenaron y procesaron en el paquete Excel versión 2013, y se confeccionaron tablas de distribución de frecuencias comparando la sensibilidad de *S. aureus*.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.

Microorganismo	N°	%
<i>S. aureus</i>	35	48.6
No <i>S. aureus</i>	37	51.4
Total	72	100

Tabla 2. Promedio de Unidades Formadoras de Colonia por gramo de *Staphylococcus aureus* aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.

Mercado	Promedio UFC/g
F. Vivanco	5,0 x 10 ⁴
Nery García	3,8 x 10 ⁴
Magdalena	2,9x 10 ⁴

Tabla 3. Sensibilidad antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* aislado e identificado a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2019.

Antimicrobiano	<i>S. aureus</i>						Total	
	Sensible (S)		Intermedio (I)		Resistente (R)		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
Levofloxacina	35	100	0	0	0	0	35	100
Clindamicina	30	85,7	0	0	5	14,3	35	100
Ciprofloxacina	35	100	0	0	0	0	35	100
Penicilina	25	71,4	0	0	10	28,6	35	100
Dicloxacilina	20	57,1	5	14,3	10	28,6	35	100
Cloranfenicol	20	57,1	5	14,3	10	28,6	35	100
Amoxicilina	25	71,4	0	0	10	28,6	35	100
Trimetoprim/sulfametoxazol	35	100	0	0	0	0	35	100

Tabla 4. Sensibilidad antimicrobiana de cepa de referencia *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Ayacucho. 2019.

Antimicrobiano	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	
	Halo (mm)	Categoría
Levofloxacina	27	S
Clindamicina	21	S
Ciprofloxacina	30	S
Penicilina	20	R
Dicloxacilina	16	S
Cloranfenicol	5	R
Amoxicilina	27	R
Trimetoprim/sulfametoxazol	30	S

V. DISCUSIÓN

La tabla 1, muestra que de un total de 72 muestras de quesos frescos analizados se aislaron 35 cepas de *S. aureus* constituyéndose en un 48,6 % lo que indica que gran parte de este producto en los mercados de la ciudad de Ayacucho se encuentran contaminados con esta bacteria. La tasa de muertes por enfermedades que tienen como causa el comer alimentos con contaminación, es muy elevada a nivel del mundo, en este sentido se tiene que un a aproximado de doscientos cincuenta agentes causales de infecciones transmitidas a través de alimentos incluyéndose virus, bacterias y sus toxinas, agentes parasitarios, hongos y priones. Comúnmente estos agentes microbianos pueden reproducirse en los alimentos (si las condiciones lo permiten) desde un pequeño número hasta alcanzar niveles en los cuales son infectantes o en los cuales pueden generar toxinas en cantidades donde pueden ocasionar infección o intoxicación alimentaria en el humano. En Sudamérica por los años de 1993 a 2002 sucedieron brotes en número de 719 de infección por estafilococos, enfermando 27693 humanos falleciendo tres. *S. aureus* se puede aislar en diferentes partes del cuerpo como la piel y en las mucosas de los hombres, sirviendo como fuente para la contaminación de alimentos, uno de ellos puede ser a través de la manipulación o preparación de alimentos y que tuvieran infecciones de carácter piógeno agudo o también puede suceder por portadores sanos que presentan estas bacterias a nivel de las fosas nasales o de la garganta. La presencia de este microorganismo, como se observa está asociada a la mala manipulación, como también al uso de los insumos primarios contaminados. Luján (2006)¹, en su estudio del análisis de quesos frescos expendidos en mercados de la capital, aisló e identificó *S. aureus*, utilizando también para el cultivo agar Baird Parker la prueba de la coagulasa, en un porcentaje de ochenta por ciento del total de las muestras, porcentaje mayor al encontrado en este trabajo lo que indica, que la presencia de esta bacteria constituye un problema de transmisión de enfermedades no solo alimentarias sino también de otra índole. De igual manera Rodas (2016)²³ encontró contaminación por *Staphylococcus aureus* en un 55% resaltando que sus resultados de prevalencia

se corresponde con los presentados en varios lugares latinoamericanos: Lima (53,4%), Mérida (64,44%); Tabasco (11,8%), Corrientes (45%); Riobamba (83,33%) y Costa Rica 83%. Se nota la inclinación de una prevalencia de *S. aureus* en países de Latinoamérica de contaminación de quesos demostrando el peligro que acarrea la presencia de este microorganismo en este tipo de alimento.

Condo (2016)²⁴ menciona que el alto grado de bacterias encontradas en quesos frescos es debido a que es un producto alimenticio cuyos componentes brindan situaciones condicionales (como buen sustrato) para el desarrollo rápido de diferentes microorganismos que tengan contacto con este alimento que incluyen a: *S. aureus*, *Salmonella sp.*, *E. coli*, *Listeria sp.*, dentro otros agentes. La existencia de este tipo de microorganismos en este tipo de producto, vienen a ser la causa de varias afecciones de carácter alimentario, sea por multiplicación por la misma bacteria o por las toxinas que producen en los alimentos.

En la tabla 2, se observa el promedio de Unidades Formadoras de Colonia por gramo de *Staphylococcus aureus* la que fue aislado e identificado a partir de quesos expuestos en los 03 principales centros de abasto de Ayacucho, tenemos que el mercado F. Vivanco presenta el mayor recuento promedio de UFC/g de alimento con $5,0 \times 10^4$ UFC a diferencia de los otros dos mercados, que podría explicarse por la alta afluencia de personas y a la mala manipulación de estos alimentos. El aislamiento de esta bacteria nos indica la probable contaminación de un alimento que tiene como procedencia diferentes partes del cuerpo humano como boca, piel, o fosas nasales de individuos portadores que manipulan el alimentos⁶. Estos valores están por encima del límite permitido como indica la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V-01²⁵.

Nieves (2018)²⁶, en su trabajo similar al nuestro encontró un nivel microbiano superior al 10^3 UFC/g de alimento, valor que está por encima del máximo (norma Covenin N° 1538-92), la que conlleva la posibilidad de que se presenten casos que involucran intoxicación estafilocócica. Vásquez (2018)²⁷, en Cajamarca, obtuvo promedios de 40×10^2 UFC/g de valores que sobrepasa los límites establecidos por la normativa peruana, esto podría deberse a una deficiente aplicación de buenas prácticas de manufactura en el procesamiento debido a que, como se ha mencionado, son agentes bacterianos localizados en el cuerpo de los seres humanos y de los animales,

especialmente en la superficie corporal, fosas nasales, la faringe, la boca y las manos, convirtiendo a los manipuladores de alimentos como fuentes potenciales de contaminación, en este trabajo, además, que a nivel de la superficie de las ubres de las vacas, incluido el suelo, albergan gran cantidad de este tipo microorganismos bacterianos que en forma directa e indirecta llegan a infectar este producto como es la leche, estos resultados corroboran nuestros hallazgos. Los recuentos fuera de los estándares permitidos pueden estar ligados a la probable aparición de enterotoxina estafilocócica que originaría intoxicación por alimentos a nivel masivo dada la alta frecuencia de aislamiento en los tres puntos estudiados de Ayacucho.

En la tabla 3, se observa el antibiograma de los aislamientos de *S. aureus* aisladas de los quesos en estudio y en la tabla 4 el antibiograma de la cepa de referencia *S. aureus* ATCC 25923 que nos sirvió como control. De las cepas aisladas en este estudio observamos que existen cepas resistentes a la clindamicina, penicilina, dicloxacilina, cloranfenicol y amoxicilina.

S. aureus puede ocasionar múltiples afecciones, así como a través de sus toxinas provocar intoxicaciones. Debido a la amplia gama su estudio suscita expectativa dada la diversidad de componentes virulentos que presenta, a esto se suma la gran competencia para originar resistencia antimicrobiana. Por los años 40, ya se presentó la capacidad de resistencia a la penicilina, por lo cual ya no es usada en la actualidad. Por los años 60 se generan las penicilinas betalactamasas resistentes (dentro de ellas la oxacilina y meticilina), en un solo año se descubrieron *S. aureus* resistente a la meticilina (las llamadas SARM); esta capacidad es debida a la síntesis de la proteína PBP2a (proteína de unión a penicilina adicional) cuya codificación está dada por el gen mec A. La PBP no presenta predilección a los betalactámicos, confiriéndole a *S. aureus* resistencia a las penicilinas semisintéticas, también a todos los betalactámicos, que incluyen a la primera y cuarta generación de cefalosporinas, además de los carbapenems, que se extiende a las lincosamidas y quinolonas. Este tipo de resistencia ha aumentado bastante en muchos lugares del planeta y ahora se ha vuelto un problema muy importante. En el Perú, inclusive desde el año 1996, se han realizado estudios en la ciudad de Lima, dando como resultados que el 63% de aislamientos de *S. aureus* presentan multiresistencia (MRSA), investigaciones después a esta fecha, dieron como resultados de 50 a 90% de multiresistencia. Del

conjunto de antibióticos utilizados en la terapia de afecciones por *S. aureus*, un grupo importante de antimicrobianos empleados para el tratamiento de las infecciones por esta bacteria, es el denominado complejo MLSB que involucra a los macrólidos, lincosamidas y estreptograminas B (eritromicina, clindamicina, linezolid). La forma de actuar de este conjunto es la inhibición de síntesis proteica mediada por una metilasa ribosomal, la cual se fija al sitio P (subunidad 50S) del ribosoma de la bacteria. Uno de los antibióticos de preferencia para la terapia de infecciones de la piel y tejidos por estafilococos es la clindamicina, que es el antibiótico de elección para el tratamiento de infecciones de la piel y tejidos en particular en MRSA, debido a su excelente buena asimilación vía oral, buena incorporación, y que no necesita corrección de la dosificación en casos de nefropatía (o insuficiencia renal). Este fármaco resulta una buena alternativa en la terapia por opción terapéutica oral, tanto en enfermos ambulatorios, como también en la continuidad de tratamiento intravenosa. Además, la clindamicina sirve como antimicrobiano es el tratamiento substitutivo en aquellos enfermos que presentan alergia a las penicilinas. El enorme potencial de resistencia antibiótica que presenta esta bacteria se observa también en la resistencia a los MLSB, la que puede explicarse debido a dos componentes, la llamada resistencia constitutiva “MLSBC” y la resistencia inducible “MLSBI”, las mismas que están vinculadas con la manifestación de genes erm (erythromycin ribosome methylation). El componente constitutivo observa alta resistencia a diversos antibióticos del conjunto MLSB, en comparación al componente inducido que refleja básicamente resistencia a macrólidos de catorce átomos (eritromicina), de quince átomos (azitromicina) y son sensibles a macrólidos de dieciséis átomos, lincosamidas (clindamicina) y estreptograminas B. En los aislamientos MLSBI, La eritromicina puede jugar el papel de inductor fuerte del gen erm en la resistencia MLSBI; por otro lado la clindamicina actúa como un inductor frágil actuando de forma lenta. De lo indicado las cepas o aislamientos con resistencia MLSBI lucen que son susceptibles “in vitro” a la clindamicina, sin embargo cuando son utilizados en la clínica, sucede “in vivo” el estímulo de resistencia, consecuentemente el fracaso de la terapia. Esto se explica, ya que la clindamicina por ser inductor frágil o débil, ocasiona en un plazo largo (lapso de tratamiento), resistencia a ella misma²⁸.

Las investigaciones determinan por lo menos 03 sistemas de resistencia de *Staphylococcus aureus* a los beta lactámicos, que en varios casos se relacionan una a otra: elaboración de beta lactamasas, fenómenos o actividad de tolerancia y resistencia determinadas por proteínas de fijación de penicilina (PBP), las cuales pueden ser modificadas o supernumerarias, la que es llamada resistencia de carácter intrínseco a la meticilina²⁹. Con respecto al cloranfenicol, Franco (2014)³⁰ encontró que el 100 % de las cepas de *Staphylococcus aureus* que aisló en su trabajo, fueron sensibles in vitro al cloranfenicol, este antimicrobiano impide la síntesis proteica de la subunidad 50S del ribosoma 70S, parando la elaboración de proteínas en su inicio. Actuando este antimicrobiano de forma bacteriostática; sin embargo como observamos en la tabla 3 el 28.6% de cepas de nuestro trabajo ha presentado resistencia a este antibiótico, en vista al uso indiscriminado y la auto medicación sin control que existe en nuestra zona.

VI. CONCLUSIONES

- Se aisló e identificó 35 cepas de *Staphylococcus aureus* a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho constituyéndose el 48,6 % del total de cultivos realizados. Siendo el recuento de UFC/g de $5,0 \times 10^4$ para el mercado F. Vivanco, Nery García $3,8 \times 10^4$, y para el mercado Magdalena $2,9 \times 10^4$.
- La sensibilidad de cepas aisladas de *S. aureus* frente a diferentes antimicrobianos fue que presentaron resistencia a la clindamicina 14.3%, a la penicilina , dicloxacilina, cloranfenicol en un 28,6% del total de las cepas aisladas, mientras que fueron sensibles a la levofloxacin, ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazol en un 100%.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares buscando cepas de *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes, debido al amplio espectro de resistencia de esta bacteria y utilizando muestras clínicas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luján D, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima – Perú. Rev Salud Pública Nutr [Internet]. 2006 [citado 15 de marzo de 2019];7(2). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=13245>
2. Ruíz-Pérez RA, Meneo-Morales NY, Chams-Chams LM, Ruíz-Pérez RA, Meneo-Morales NY, Chams-Chams LM. Microbiological evaluation of artisan coastal cheese and hygienic-locative evaluation of small shops in Córdoba, Colombia. Rev Salud Pública. junio de 2017;19(3):311-7.
3. Koneman, Elmer. Koneman Diagnóstico Microbiológico. 6ta ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008. 1696 p.
4. Venegas L. M, González G. L, Martínez L. A, Buitrago F. Aislamiento y caracterización de cepas de Staphylococcus enterotoxigénicos aislados de quesos en Bogotá. Rev MVZ Córdoba [Internet]. 1 de mayo de 2008 [citado 22 de marzo de 2019];13(2). Disponible en: <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/387>
5. Ramos JGM. Recuento de Staphylococcus aureus y detección de enterotoxinas estafilocócicas en queso blanco venezolano artesanal tipo “telita” expandido en mercados de la ciudad de Caracas. :5.
6. Delgado RLC, Torres DJM. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de Lactobacillus spp. Rev Panam Salud Pública. septiembre de 2003;14:158-64.
7. Ñaccha Urbano J. Efecto de la mastitis subclínica en la producción lechera y su tratamiento en la unidad de producción de Allpachaka a 3500 msnm. Ayacucho - 2001,. Univ Nac San Cristóbal Huamanga [Internet]. 2005 [citado 18 de abril de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1117>
8. Prescott, L., Harley, J., Klein, D. Microbiología. Quinta edición. Madrid (España): Mc Graw Hill; 2002. 1240 p.
9. RFCMVol5-2-2008-11.pdf [Internet]. [citado 11 de enero de 2021]. Disponible en: <http://cidbimena.desastres.hn/RFCM/pdf/2008/pdf/RFCMVol5-2-2008-11.pdf>
10. Cercenado E, Saavedra-Lozano J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma: conceptos generales (I). An Pediatría Contin. 1 de agosto de 2009;7(4):214-7.
11. Instituto Nacional de Salud. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de difusión. Lima: Ministerio de Salud; 2002. 62 p.

12. Puig RP. Cepa (microbiana): características, identificación, aislamiento [Internet]. Lifeder. 2020 [citado 11 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/cepa-microbiana/>
13. antibiograma-de-discos.pdf [Internet]. [citado 11 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/antibiograma-de-discos.pdf>
14. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica [Internet]. [citado 11 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X1000087X>
15. Hidalgo H, Luis M. Interpretación de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana. Rev Médica Hosp Nac Niños Dr Carlos Sáenz Herrera. enero de 2004;39(1):61-5.
16. Pascual, M. C V. Microbiología Alimentaria. 2da Edición. Madrid (España): Díaz de Santos, S. A.; 2000. 463 p.
17. Caballero, A. Temas de higiene de los alimentos. Primera edición. La habana: Ciencias Médicas; 2008. 382 p.
18. Frazier, W., Westhoff, D. Microbiología de los alimentos. Cuarta edición. Zaragoza: Mc Graw-Hil; 1993. 701 p.
19. Carroll, K. et all. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick, & Adelberg. 27 a. edición. México: Mc Graw-Hil; 2016. 866 p.
20. Hernández, M. Microbiología de los alimentos. Primera edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2016. 231 p.
21. Murray, P., Rosenthal, K., Pfaller, M. Microbiología médica. 7 ma edición. Barcelona, España: ELSEVIER; 2014. 984 p.
22. Dirección General de Salud Ambiental. Manual de análisis microbiológico de alimentos. Ministerio de Salud; 2001. 182 p.
23. Rodas-Pazmiño K, Pazmiño-Gómez B, Rodas-Neira E, Cagua-Montaña L, Núñez-Rodríguez P, Coello-Peralta R, et al. Presencia de Staphylococcus aureus en quesos comercializados en la ciudad de Milagro, octubre – noviembre 2013. Rev CIENTÍFICA. 2013;5.
24. 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]. [Arequipa]: San Agustín de Arequipa; 2016.

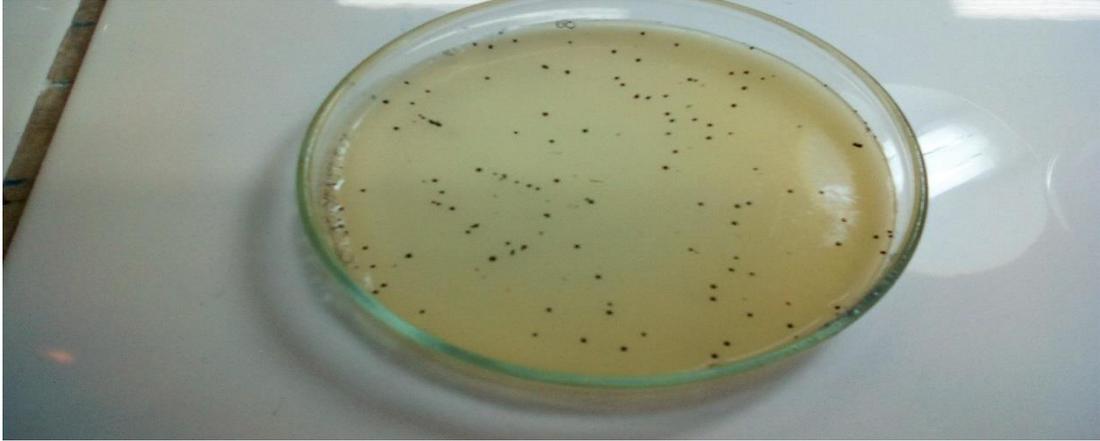
25. RM591MINSANORMA.pdf [Internet]. [citado 13 de enero de 2021]. Disponible en:
https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf
26. Nieves IPA. Staphylococcus aureus procedentes de quesos costeños de Valledupar; susceptibilidad a antibióticos y perfil plasmídico. :5.
27. Vásquez A. V, Salhuana G. JG, Jimenez D. LA, Abanto Ríos LM. Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. Ecol Apl. 25 de julio de 2018;17(1):45.
28. Tamariz Ortiz JH, Cruz Quintanilla J, Atencia Porras A, Figueroa Tataje J, Horna Quintana G, Guerra Allison H. Resistencia a clindamicina inducida por eritromicina en Staphylococcus aureus aislados de tres hospitales de Lima, Perú. Acta Médica Peru. enero de 2009;26(1):12-6.
29. sarm.pdf [Internet]. [citado 14 de enero de 2021]. Disponible en:
<https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/sarm.pdf>
30. Franco-Soto J, Zerpa E, Moreno R, Colmenares R, Perez M, Leal C, et al. Susceptibilidad in vitro del Staphylococcus aureus al cloranfenicol aislado en muestras de secreciones. Hospital “ Dr. Patrocinio Peñuela Ruiz” IVSS. San Cristóbal, Edo. Táchira. Venezuela. :6.

ANEXOS

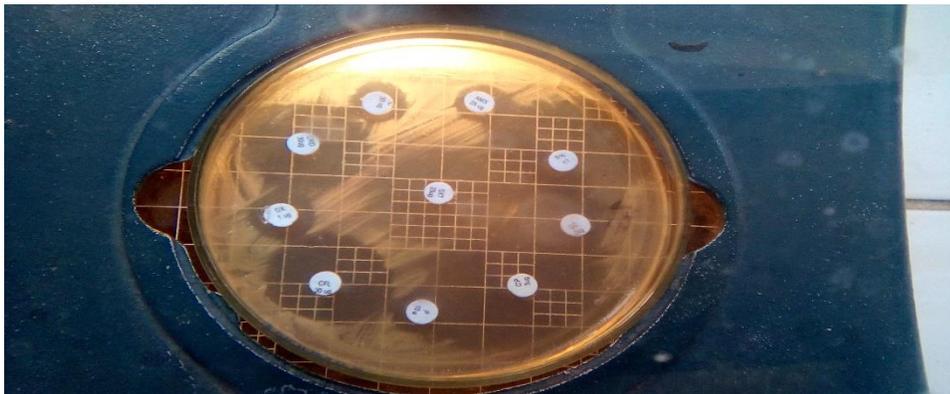
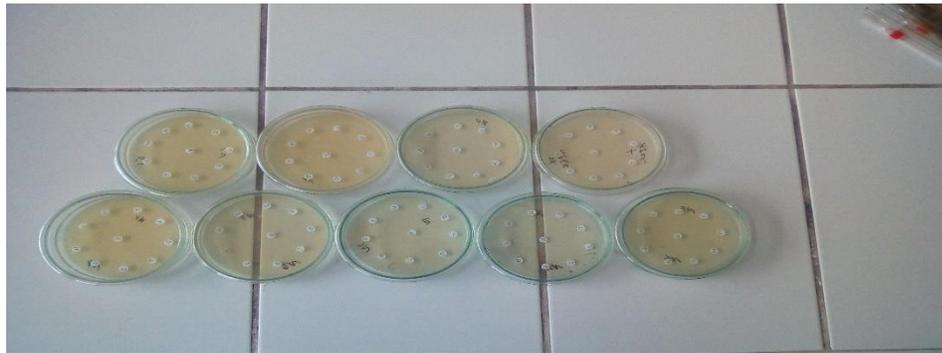
ANEXO 1. Muestras de queso fresco artesanal.



ANEXO 2. Crecimiento de colonias características de *Staphylococcus aureus* en Agar Baird Parker .



ANEXO 3. Prueba de sensibilidad antimicrobiana para *Staphylococcus aureus*



ANEXO 4. Matriz de consistencia.

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	VARIABLES	HIPOTESIS	METODOLOGIA
Sensibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus aureus</i> aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020.	¿Cuál será la sensibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus aureus</i> aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho?	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la sensibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus aureus</i> aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. <p>Objetivo específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aislar e identificar cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a partir de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. Determinar la sensibilidad de cepas aisladas de <i>Staphylococcus aureus</i> frente a diferentes antimicrobianos. 	<ul style="list-style-type: none"> La leche El queso <i>Staphylococcus aureus</i> Sensibilidad antimicrobiana 	<p>Variable de interés</p> <p>Sensibilidad antimicrobiana de cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho.</p>	<p><i>Staphylococcus aureus</i> aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho muestra sensibilidad variada a los antimicrobianos.</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Básico descriptivo <p>Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descriptivo simple <p>Población:</p> <p>Quesos frescos expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho.</p> <p>Muestra: 72 muestras de queso fresco.</p> <p>Procedimiento:</p> <p>Recuento en placa, método de disco difusión</p> <p>Análisis estadístico:</p> <p>Los datos recolectados fueron almacenados y procesados en paquete de Microsoff office Excel 2013, y se diseñaron tablas de distribución de frecuencias</p>

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS****RESOLUCIÓN DECANAL N°997-2023-UNSCH-FCSA-D****BACHILLER: CARMEN ROSARIO RAMIREZ GIRON**

En la ciudad de Ayacucho, siendo las once y cinco de la mañana del día 29 del mes de noviembre del año dos mil veintitrés, se reunieron en el auditorium de la Facultad de Ciencias de la Salud los docentes miembros del jurado evaluador, para el acto de sustentación de trabajo de tesis "**Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020**", presentado por la bachiller **CARMEN ROSARIO RAMIREZ GIRON** para optar el título profesional de Químico Farmacéutico.

El Jurado Evaluador de Sustentación de Tesis, encargado de recibir y calificar el acto de sustentación de la acotada tesis está conformado por:

Presidente : Prof. Maricela López Sierralta (delegada por la decana)
Miembros : Prof. Emilio Germán Ramírez Roca
: Prof. Juan Clímaco Paniagua Segovia
Prof. Osmar Huaraca Cárdenas
Asesor : Prof. José Alejandro Yarlequé Mujica
Secretaria Docente : Prof. Stephany Massiell Barbaran Vilcatoma

Con el quorum de reglamento se dio inicio la sustentación de tesis, como acto inicial el presidente de la comisión pide a la secretaria docente dar lectura a la RESOLUCIÓN DECANAL N° 997-2023-UNSCH-FCSA-D, de fecha 24 de noviembre de 2023, también manifiesta que los documentos presentados por la recurrente no tienen ninguna observación, dando algunas indicaciones a la sustentante.

Seguidamente se da inicio a la exposición la Bachiller: **CARMEN ROSARIO RAMIREZ GIRON**, y una vez concluida, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente se da pase al asesor de tesis, para que pueda aclarar algunas interrogantes y dirimir observaciones.

El presidente invita a la sustentante abandonar el auditorium para que pueda proceder con la calificación.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL**Bachiller: CARMEN ROSARIO RAMIREZ GIRON**

JURADOS	Texto	Exposición	Preguntas	P. Final
Prof. Emilio Germán Ramírez Roca	17	17	17	17
Prof. Juan Clímaco Paniagua Segovia	17	17	17	17
Prof. Osmar Huaraca Cárdenas	16	16	17	16
PROMEDIO FINAL				17



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar a la Bachiller **CARMEN ROSARIO RAMIREZ GIRON**; quien obtuvo la nota final de diecisiete (17) para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo las 12:20 de la tarde, se da por concluido el presente acto académico.

Prof. Emilio G. Ramírez Roca
Jurado

Prof. Juan C. Paniagua Segovia
Jurado

Prof. Osmar Huaraca Cárdenas
Jurado

Prof. José A. Yarlequé Mujica
Asesor

Prof. Stephany M. Barbaran
Vilcatoma
Secretaria docente

Prof. Maricela López Sierralta
Presidente

**UNSCH****FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD****ESCUELA PROFESIONAL DE
FARMACIA Y BIOQUÍMICA****DOCENTES INSTRUCTORES
DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD PRIMERA INSTANCIA DE TRABAJO DE TESIS - 020 - 2023

El suscrito docente – instructor responsable de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica designado por Resolución Decanal N° 0453 – 2023 – UNSCH – FCSA/D de fecha 15 de mayo de 2023, deja constancia que el trabajo de tesis titulado: “**Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020.**”

Autor: Bach. **Carmen Rosario Ramírez Girón**

Asesor: Profesor **José Alejandro YARLEQUÉ MÚJICA**

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **11 % de Índice de Similitud**.

Por lo que, de acuerdo con el porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga es procedente conceder **la Constancia de Originalidad en Primera Instancia**.

Ayacucho, 19 de setiembre de 2023



Mg. Enrique Javier Aguilar Felices
Químico Farmacéutico

Firmado
digitalmente por
Enrique Javier
Aguilar Felices
Fecha:
2023.09.19
10:12:44 -05'00'

Mg. Enrique Javier AGUILAR FELICES
Docente – Instructor



UNSCH

FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE
FARMACIA Y BIOQUÍMICA



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD SEGUNDA INSTANCIA:
TESIS DE PREGRADO

(C°38-2023-EPFB-UNSCH)

La que suscribe, directora de escuela y docente instructor en segunda instancia de Tesis de Pregrado, luego de verificar la originalidad de la tesis de la Escuela profesional de Farmacia y bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en representación de la decana y delegada por Resolución Decanal N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, deja constancia que el trabajo de tesis titulado:

Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020.

PRESENTADO POR LA: **Bach. RAMÍREZ GIRÓN, Carmen Rosario I**

Ha sido sometido al análisis mediante el sistema TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **11% de índice de similitud.**

Por lo que, de acuerdo con el porcentaje establecido en el Artículo 13° del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de pregrado de la UNSCH. Por tanto, **ES PROCEDENTE** conceder la Constancia de originalidad en segunda instancia.

Ayacucho, 20 de setiembre del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Maricela López Sierralta
DIRECTORA
Docente. Instructor
Segunda instancia

cc.
Archivo.

Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020

por Carmen Rosario Ramírez Girón,

Fecha de entrega: 20-sep-2023 06:49p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2172043384

Nombre del archivo: TESIS_Carmen_Ram_rez_Gir_n.pdf (891.2K)

Total de palabras: 8527

Total de caracteres: 46875

Sensibilidad antimicrobiana de Staphylococcus aureus aislada de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de la ciudad de Ayacucho. 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	doaj.org Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
6	revistamvz.unicordoba.edu.co Fuente de Internet	1%
7	doku.pub Fuente de Internet	1%
8	epage.pub Fuente de Internet	<1%

9

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

10

repositorio.unjbg.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo