



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE**  
**MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA**



**Patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos frescos  
procedentes del mercado Modelo en Chiclayo, 2019 – 2020**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Biología

Microbiología – Parasitología

**PRESENTADO POR:**

Bach. Noelia Alejandra Mio Yco

Bach. Stephani Tatiana Preciado Quiroz

**ASESOR:**

MSc. Mario C. Moreno Mantilla

**LAMBAYEQUE, PERÚ**

**2022**

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE  
MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA



**Patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos frescos procedentes  
del mercado Modelo en Chiclayo, 2019**

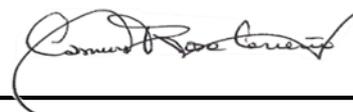
TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Biología Microbiología –Parasitología

APROBADO POR:

**PRESIDENTA:**

Dra. Carmen Carreño Farfán



---

**SECRETARIO:**

Dr. Alberto Díaz Zapata

---

**VOCAL:**

Lic. Julio César Silva Estela



---

**ASESOR:**

MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla

---

**LAMBAYEQUE, PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

### **De Noelia Alejandra Mio Yco**

A Dios por darme fuerza para continuar con este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre y hermanas quienes con su amor, paciencia y apoyo constante me ha permitido cumplir con éxito esta etapa tan importante de mi vida.

### **De Stephani Tatiana Preciado Quiroz**

A mi mamá, por su apoyo incondicional, y por ser mi motivación todos los días de mi vida.

A mi familia, por sus consejos, su amor y por sus palabras de aliento para nunca rendirme.

A mi tío Arturo Farfán Arica, que desde el cielo me cuida.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **De Noelia Alejandra Mio Yco**

Agradezco a mi asesor Mario Moreno, que con su ayuda y guía he logrado culminar con éxito este proyecto.

A mi compañera de tesis, Tatiana Preciado, por su ayuda y esfuerzo para llevar a cabo este nuevo triunfo.

### **De Stephani Tatiana Preciado Quiroz**

A Dios por guiarme siempre, y darme fuerza y paciencia para llevar a cabo mis proyectos y hacerlos realidad.

Agradezco a mi asesor de tesis Mario Moreno, por su apoyo dentro del laboratorio, por compartirnos sus conocimientos y por ser un amigo más que un profesor.

Al gerente general del mercado Modelo de Chiclayo, Ángel Guzmán Salazar, por su disponibilidad para con nosotras, su apoyo y su amabilidad.

A mi compañera de tesis, Noelia Mío, porque a pesar de las dificultades logramos hacer posible este trabajo de investigación.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEORICO .....	12
2.1. Antecedentes de la investigación.....	12
2.2. Bases Teóricas .....	16
III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
3.1. Población y Muestra.....	19
3.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos .....	19
3.3. Material .....	19
3.3.1. Material biológico .....	19
IV. PROCEDIMIENTO .....	20
4.1. Aislamiento de <i>Staphylococcus aureus</i> (ICMSF) .....	20
4.1.1. Toma de muestra .....	20
4.1.2. Preparación y dilución de los homogenizados de muestras .....	21
4.2. Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
4.2.1. Método de siembra directa en placas de agar Baird Parker .....	23
4.3. Pruebas de Identificación de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	25
4.4. Prueba de Sensibilidad por el Método de Difusión en Disco Kirby Bauer.....	27
4.4.1 Preparación del inóculo (0,5 Mc. Farland) .....	27
4.4.2 Inoculación de las Placas.....	27
4.4.3 Aplicación de los discos.....	28
4.4.4 Incubación .....	28
4.4.5 Interpretación de los resultados.....	29
V. RESULTADOS .....	30
VI. DISCUSIÓN .....	33
VII. CONCLUSIONES .....	35
VIII. RECOMENDACIONES .....	36
IX. REFERENCIAS.....	37
X. ANEXOS.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Aislamiento de <i>Staphylococcus sp.</i> a partir de 45 muestras (positivas y negativas) de quesos frescos expendidos en el Mercado modelo de Chiclayo .....	30
<b>Tabla 2.</b> Porcentaje de cepas identificadas como <i>Staphylococcus coagulasa</i> positiva y coagulasa negativa .....	31
<b>Tabla 3.</b> Porcentaje de la susceptibilidad antibiótica de cepas de <i>S. aureus</i> coagulasa positiva .....	31
<b>Tabla 4.</b> Patrones de resistencia de cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Recolección de muestra de queso fresco (250 g) en el Mercado modelo de Chiclayo .....	20
<b>Figura 2.</b> Muestras de queso en bolsas herméticas .....	21
<b>Figura 3.</b> Pesado de la muestra de queso (10 g) en condiciones de asepsia .....	22
<b>Figura 4.</b> Diluciones seriadas desde 10-1 a 10-4.....	22
<b>Figura 5.</b> Inoculación de alícuotas de 0.1 ml a placas con agar Baird Parker.....	23
<b>Figura 6.</b> Diseminación de la alícuota con espátula de Drigalsky por toda la placa.....	24
<b>Figura 7.</b> Colonias negras, rodeadas de un halo opaco, características de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
<b>Figura 8.</b> Tinción de gram de <i>S.aureus</i> .....	25
<b>Figura 9.</b> Prueba de catalasa .....	25
<b>Figura 10.</b> Prueba de coagulasa.....	26
<b>Figura 11.</b> Prueba de fermentación de manitol.....	27
<b>Figura 12.</b> Sembrado de la suspensión en agar Muller Hinton.....	28
<b>Figura 13.</b> Aplicación de discos de antibioticos sobre la superficie del agar.....	28
<b>Figura 14.</b> Antibiograma que muestra la susceptibilidad de <i>S.aureus</i> .....	28
<b>Figura 15.</b> Porcentajes de resistencia y sensibilidad de cepas de <i>S.aureus</i> coagulasa positiva .....	32

## RESUMEN

En la presente investigación se determinó los patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus*, los cuales se aislaron de muestras de queso; el trabajo se llevó a cabo realizando 3 muestreos en 15 puestos diferentes del mercado modelo de Chiclayo, obteniendo así 45 muestras de queso fresco artesanal. Las muestras se recolectaron en bolsas herméticas y posteriormente se trasladaron a las instalaciones del laboratorio de Microbiología y parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Luego se procedió a realizar diluciones seriadas del alimento estudiado tal y como lo indica La comisión internacional de especificaciones microbiológicas de los alimentos, conocida por sus siglas en inglés (ICMSF) y posteriormente el análisis microbiológico, que consistió en la identificación de *Staphylococcus aureus* mediante diferentes pruebas, tales como; tinción de Gram, coagulasa y fermentación de manitol, obteniéndose 18 cepas de *S. aureus*. La susceptibilidad de *S. aureus* a los antimicrobianos se realizó utilizando el método de difusión en disco según Kirby-Bauer, dando como resultado resistencia a la Penicilina en 33.3 %; Oxacilina 16.7%; Clindamicina 16.7 %, Eritromicina 16.7 %; y una sensibilidad a Gentamicina 100%, Ciprofloxacino 100% y Cefoxitina.

**Palabras clave:** Queso fresco, *Staphylococcus aureus*, Resistencia a antibióticos.

## ABSTRACT

In the present investigation, the resistance patterns of *Staphylococcus aureus* were developed, which were isolated from cheese samples; The work was carried out by making 3 samples in 15 different stalls of the Chiclayo model market, thus obtaining 45 samples of artisanal fresh cheese. The samples were collected in hermetic bags and later transferred to the facilities of the Microbiology and Parasitology laboratory of the Pedro Ruiz Gallo National University. Then, serial dilutions of the food studied were carried out as indicated by the International Commission for Microbiological Specifications for Food, known by its acronym in English (ICMSF) and subsequently the microbiological analysis, which consisted of the identification of *Staphylococcus aureus* through different tests, stories like; Gram stain, coagulase and mannitol fermentation, obtaining 18 strains of *S. aureus*. The susceptibility of *S. aureus* to antimicrobials was performed using the disk diffusion method according to Kirby-Bauer, resulting in resistance to Penicillin in 33.3%; oxacillin 16.7%; Clindamycin 16.7%, Erythromycin 16.7%; and a sensitivity to Gentamicin 100%, Ciprofloxacin 100% and Cefoxitin.

**Keywords:** Fresh cheese, *Staphylococcus aureus*, Antibiotic resistance.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, el queso fresco artesanal es un derivado lácteo ampliamente consumido y se expende en cantidades considerables en la mayoría de mercados, es elaborado tradicionalmente utilizando metodologías tradicionales que se heredan de generación en generación. Al ser un alimento artesanal, las condiciones de elaboración carecen de medidas de control sanitario que permitan garantizar la calidad y salubridad del producto, por ello se ha visto implicado en muchas infecciones gastroentéricas, en las cuales los causantes más comunes son: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, entre otros (Little et al., 2008).

La mala manipulación o el inadecuado manejo de alimentos durante el proceso, almacenamiento y/o comercialización, conlleva a la contaminación de los alimentos por esta bacteria, *S.aureus*. Asimismo, la falta de condiciones higiénicas en los mercados de Chiclayo en las que se comercializa el alimento por parte de los manipuladores conlleva a ciertos problemas como toxi-infecciones gastrointestinales estafilocócicas, resultando un problema para los consumidores. Gran parte de los consumidores que se ven afectados por este tipo de intoxicación logran salir airosos con el tratamiento adecuado y la mortalidad por él mismo es muy escasa, no obstante la intoxicación que produce *S.aureus*, conlleva a una cuantiosa carga tanto económica como social (Normanno et al., 2007).

*Staphylococcus aureus* fue el primer microorganismo en presentar resistencia a antibióticos, por ello, desarrolló diferentes artilugios, algunos de manera intrínseca y otros los fue adquiriendo. Unos pocos años después de que empiece a producirse en grandes cantidades, se descubre la resistencia al antibiótico penicilina. Al introducirse la meticilina, se produjo un gran avance, pero en poco tiempo también adquirió resistencia a ésta, y con ella, a todos los antibióticos betalactámicos, he aquí donde entran a tallar las cepas SARM (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina), representando un problema tanto ambiental como hospitalario.

Dichas cepas se diseminaron por todo el mundo, conllevando a que se introdujera diferentes tratamientos para intentar hacerle frente, sin llegar a conseguirlo. Hoy en día vemos que ha desarrollado resistencia a la vancomicina, supuesto tratamiento aceptado como el mejor, de esta manera da lugar a las cepas VISA y VRSA (Lacueva, 2017). En relación con eso, se podría decir que la resistencia a los antibióticos representa un problema de Salud Pública en diversos lugares del mundo a causa del constante desplazamiento de cepas resistentes en el ambiente. Los alimentos contaminados con bacterias resistentes a antibióticos representan vehículos ideales para la transmisión de cepas resistentes a los mismos (Alvarado et al., 2011).

Desde esta perspectiva los investigadores refieren que casualmente estas bacterias ingeridas a diario con los alimentos estarían tomando el papel de reservorios y así manteniendo la resistencia a los antibióticos. (Normanno et al., 2007).

Por lo expuesto, se planteó el siguiente problema: ¿Cuáles son los patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos frescos procedentes del mercado modelo de Chiclayo? Teniendo, como objetivo general determinar los patrones de resistencia de *S. aureus* aislados de quesos frescos del Mercado Modelo de Chiclayo; y como objetivo específico halla la susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* a los antibióticos.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Rivera et al. (2011) realizaron estudios en quesos comercializados en las ciudades de Maracaibo y San Francisco del estado Zulia-Venezuela. En los ensayos se detectaron 25 cepas de *S. aureus* con mayor resistencia a: Penicilina 44%, Oxacilina 20%, Tetraciclina 12%, Eritromicina y Amikacina 8%, Rifampicina, Kanamicina, Clindamicina y Ciprofloxacina 4% cada una. Todos los *S. aureus* aislados fueron 100% sensibles a: Imipenen, Trimetropim-Sulfametoxazole y Gentamicina, y alrededor del 90% fueron sensibles a: Rifampicina, Vancomicina y Cloranfenicol. Una cepa fue caracterizada como *Staphylococcus aureus* Meticilino-Resistente (SARM).

Alvarado et al. (2011) compararon la resistencia antimicrobiana de *S. aureus* aisladas de quesos frescos adquiridas en la Zona de San Vito de Coto Brus con datos de sensibilidad de las cepas de *S. aureus* asiladas e identificadas en el Hospital de San Vito de Coto Brus, donde se obtuvo que las cepas provenientes de muestras clínicas presentan resistencia a la Penicilina (100%), Ampicilina (96%), Oxacilina (67%), Eritromicina (17%), Tetraciclina (8%), Clindamicina y Gentamicina (4%) mientras que las muestras obtenidas a partir de queso presentaron resistencia a Ampicilina y Penicilina (31%) y Oxacilina (15%).

Cedillos y Guerra (2012) en su trabajo de investigación llevado a cabo en La Libertad, evaluaron cepas multiresistentes de *S. aureus*, tomando distintas muestras, como quesos frescos, leche e incluso el lavado de manos de los manipuladores (provenientes de dos queserías). Dichos autores encontraron 75 cepas de *Staphylococcus aureus* en 25 muestras de cada fuente. Ellos aplicaron la prueba de susceptibilidad por el método de difusión en disco Kirby-Bauer, utilizaron 6 antibióticos: Amoxicilina, eritromicina, penicilina G, Ciprofloxacino, Tetraciclina y Sulfamida, obteniendo multirresistencia a los tres primeros antibióticos en mención (80%), en tanto que, las cepas obtenidas del lavadero mostraron

resistencia solo a la penicilina G (20%).

Benitez, y Centi (2012) tuvieron como objetivo determinar la resistencia de *S. aureus*, aislados de quesos no madurados comercializados en el mercado central de San Salvador, además, ellos tomaron como muestras también quesillo y queso duro, 20 muestras por cada tipo de queso, específicamente, y enfrentaron las cepas que lograron aislar a diferentes antibióticos, obteniendo resultados que mostraron sensibilidad total a: ciprofloxacino, clindamicina, amikacina, oxacilina, vancomicina, en tanto que el 10.5% de las cepas obtenidas del queso duro, mostraron resistencia a tetraciclina, y 6% de las cepas obtenidas del quesillo sensibilidad intermedia al mismo antibiótico.

Rodas et al. (2016) llevaron a cabo su estudio en 3 mercados de la ciudad del Milagro en Ecuador, acerca de la contaminación de queso, por tipo de proceso de elaboración, trabajando así con quesos frescos artesanales, quesos pasteurizados y quesos mozzarella, en este estudio se obtuvo que, de los 54 quesos muestreados, detectaron contaminación por *Staphylococcus aureus* en 30 quesos analizados (55%), en los diferentes tipos de queso se determinó la presencia de la bacteria en: 18 quesos artesanales (100%); 11 quesos pasteurizados (61%) y 1 queso mozzarella (5%), constituyendo un peligro inminente para las personas, específicamente para los consumidores.

Sosa y Giménez (2016) en su investigación sobre indicadores de la calidad microbiológica del queso Paraguay mediante el recuento de *Staphylococcus coagulasa* positivo y su sensibilidad antimicrobiana, encontraron que el 38,46 % de los 26 lotes, cada uno de ellos compuesto por 5 muestras de queso Paraguay presentaron valores superiores a los límites establecidos por la Norma Paraguaya (NP), para la cantidad de *Staphylococcus coagulasa* positivo permitida y que el 79,23 % de las muestras presentaron crecimientos de *Staphylococcus spp.*, de los cuales el 83,5 % pertenecen a *S. coagulasa* positiva. Además, al evaluar la sensibilidad antimicrobiana de las cepas aisladas se pudo observar que el 63,95 % de los *S. coagulasa* positivo fueron resistentes a la Cefixima, 40,70 % resistente a la Ciprofloxacina y 16,27 % resistente a la Sulfa-trimetoprima.

Yugcha (2016) determinó la presencia de cepas de *S.aureus* resistentes y multiresistentes aislados en quesos frescos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba, este estudio se realizó en 6 queseras (San Juan, Quimiag y Pungalá), la muestra se recolectó periódicamente durante el mes de noviembre y diciembre 2015. Se obtuvo cepas de *S.aureus* resistentes a Penicilina en un 100,00%; Cefoxitina 33,33 % resistencia y 66,67 % sensibilidad; Tetraciclina 13,33 % resistencia y 86,67 % de sensibilidad; Amikacina 6,67 % resistencia y 93,33 % sensibilidad; Vancomicina 100,00 % de sensibilidad; Ciprofloxacina 100,00% de sensibilidad; Clindamicina 20,00 % resistencia y 80.00% sensibilidad; Eritromicina 20,00% sensibilidad y 80,00 % resistencia intermedia.

Aguilar (2017) realizaron su estudio en el municipio Güaicaipuro de Venezuela, donde trabajaron con quesos blancos, duros y semiduros de origen artesanal. Los resultados obtenidos mostraron una carga microbiana mayor a  $10^{-3}$  UFC/g en todos los quesos. Además, se demostró la presencia de *S. aureus* en un 20% de los quesos blancos analizados, así como la presencia de cepas multiresistentes en un 6% de las muestras, de entre las cuales destaca una cepa resistente a 10 de los 13 antibióticos usados. Todas las cepas resistentes, no presentaron patrones de resistencia comunes, mostrando resistencia probable a Oxacilina (76% de las cepas) y Vancomicina (88% de las cepas).

Adame et al. (2018) Tuvieron como objetivo determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y la producción de enterotoxina A en el queso de leche cruda de vaca producido en México, obteniendo un total de 44 quesos positivos para *S. aureus* de una muestra de 78 quesos no pasteurizados, con una frecuencia del 18.1% para *S. aureus* resistentes a meticilina y 18.1% para productores de enterotoxina A. estos resultados muestran el problema que conllevaría el consumo de estos alimentos, ya que al contener esta enterotoxina , podría producir una intoxicación estafilocócica, y afectar mortalmente a la población vulnerable.

Aranda et al. (2017) en su investigación determinaron la frecuencia de *S.aureus* Oxacilina resistente a partir de quesos artesanales comercializados en el mercado La Unión de Trujillo. Ellos analizaron 36 muestras, donde cada muestra estuvo constituida por 250 g. De las colonias características se procedió al aislamiento de tres cultivos de *Staphylococcus aureus* por muestra en Agar-Nutritivo haciendo un total de 108 cultivos de *S. aureus*. A cada cultivo se le realizó tinción de Gram, así como también pruebas complementarias tales como prueba de catalasa, coagulasa, obteniéndose 50 cepas de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva las cuales el 100 % de cultivos fueron resistentes a Oxacilina.

López (2016) en su investigación tuvo como objetivo determinar la resistencia microbiana de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de quesos frescos provenientes de mercados ubicados en Lima Metropolitana, haciendo el uso del método de difusión en disco de Kirby-Bauer, donde encontró que sus muestras poseían contaminaciones mayores a 105 UFC/g, de las cuales 31 cepas de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivas aisladas 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%).

Acosta y Roenes (2019) en su investigación, estudiaron la susceptibilidad a antibióticos de *Staphylococcus aureus*, donde trabajaron con 12 muestras de quesos costeños, blando, semiduro y duro, en este estudio se halló un alto porcentaje de cepas sensibles a casi todos los antibióticos, solo el 20% mostró resistencia a tetraciclina y cloranfenicol, y el 4% mostró resistencia a 3 antibióticos, penicilina, tetraciclina y eritromicina. Además obtuvieron una carga microbiana por encima del límite permitido establecido por la norma convenin 1538-92, la cual indica que con cantidades superiores al dicho límite, se puede desencadenar brotes por intoxicación con estafilococos.

Rentería (2019) determinó la resistencia antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de quesos frescos artesanales de los estados de Jalisco y Michoacán, se obtuvo que el 93.68% de los 95 quesos analizados fueron positivos a la presencia de *S. aureus* y solo el 6.32% resultaron negativos. Además, dichos autores empleando el método de difusión de

disco en agar para la prueba de susceptibilidad y resistencia antimicrobiana demostraron que 23 de las 93 cepas aisladas, presentaron resistencia a por lo menos un antimicrobiano. Asimismo, se obtuvo que el mayor porcentaje de resistencia se detectó en Penicilina (89.88%) y Estreptomicina (86.52%).

## **2.2. Bases Teóricas**

El queso fresco es el producto fermentado, su principal componente es la caseína de la leche, obtenida por separación del suero de la leche cruda o pasteurizada en forma de gel más o menos deshidratado, la cual es coagulada por medio de la acción enzimática (cuajo) que puede ser adquirida comercialmente o más rudimentariamente con productos comunmente usados (Benitez y Centi, 2012). Este proceso, mantiene los nutrientes de los elementos de la leche, asimismo las grasas, proteínas, específicamente la caseína, finalmente se realiza el agregado de sal común, todo ello le da al producto un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida (Vélez, 2009).

Barrientos (2015) en su investigación sobre la calidad higiénico - sanitaria del queso fresco comercializado en la provincia del Callao - cercado en el año 2014, ha afirmado lo siguiente: Según La Norma Técnica Peruana Indecopi (NTP 202.195:2004) define lo siguiente, el queso fresco (tradicional) es el queso fresco blanco, no madurado, ni escaldado, moldeado de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácticos, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada, entera, descremada o parcialmente descremada, o una mezcla de algunos de estos productos y que cumple con los requisitos específicos en la presente NTP (p. 8).

Los quesos frescos son productos con alto contenido de humedad (50-80%), lo que les genera una textura suave; suelen ser cremosos, semicremosos, o descremados (López, 2010). Este alimento está asociado con mayor frecuencia a la aparición de casos inusuales de intoxicación alimentaria, esto se debe a que, dentro de la gama de productos lácteos elaborados, este posee gran número de microorganismos patógenos al momento de su comercialización (Caballero et al. 1998). El queso fresco corre el riesgo de contaminarse, dado que principalmente esto surge no solo desde la contaminación de la materia (Lanchípa y Sosa,

2003), sino también en el proceso de elaboración y comercialización (Vásquez y Guevara, 2018).

La adecuada higiene y asepsia de los instrumentos, equipamientos e infraestructuras industriales son fundamentales para mantener la inocuidad de los alimentos. En las industrias agroalimentarias, la limpieza y la desinfección son necesarias como medidas de prevención de posibles contaminaciones de los alimentos que estén en contacto directo con las superficies. Por lo tanto, debe limpiarse todas las superficies y los objetos que forman el establecimiento, así como las puertas, ventanas, suelos, paredes, tragantes o techos. Ninguna superficie, que esté en contacto directo o no con los alimentos, debe quedar sin limpiar y desinfectar. Tampoco se debe olvidar de los recipientes o utensilios que se usan para la misma limpieza. (Romero, 2015).

La incidencia de *Staphylococcus aureus* en el queso demuestra que no existe condiciones sanitarias adecuadas y manifiesta un peligro latente como vehículo de intoxicación estafilocócica. Este microorganismo además de estar presente por el uso de leche sin pasteurizar en la elaboración del queso, además de los instrumentos utilizados al realizar el ordeño del ganado bovino, es el causante de la mastitis bovina; una respuesta inflamatoria infecciosa que ocurre a nivel de glándulas mamarias y se ve contribuido por las condiciones sanitarias inadecuadas y deficientes en la hora del ordeño o influenciadas por el ambiente (Ortiz et al., 2016).

Los quesos elaborados industrialmente emplean técnicas de producción mecanizadas con un adecuado estándar de calidad. Caso contrario ocurre con los quesos elaborados de manera artesanal, donde emplean técnicas rudimentarias, en las cuales suelen tener poco control de calidad en cuanto a manejo y procesamiento del queso. Esto además de disminuir su vida útil, ocasiona enfermedades a quienes los consumen (Vásquez et al, 2012). Podemos nominar que un queso es artesanal, cuando este es elaborado a mano, en porciones pequeñas con una cuidadosa atención al arte tradicional de elaboración del queso por parte de la persona que lo elabora, el quesero, con un menor uso de procesos mecánicos en el desarrollo de su producción (Dominguez et al, 2011).

La virulencia y la resistencia a los antibióticos son unas de las características peculiares

que posee *S. aureus*. Este microorganismo ha desarrollado resistencia a todos los antibióticos utilizados para uso clínico, por esta razón la propagación de la resistencia antimicrobiana entre cepas de *S. aureus* tiene mayor importancia en la salud pública (Castellano y Perozo, 2010).

La resistencia a las penicilinas se encuentra actualmente en gran parte de las cepas propias de la comunidad o intrahospitalarias; este mecanismo se sustenta por la inactivación del fármaco (hidrolización del anillo betalactámico) dada por la producción de la enzima penicilasa quien es responsable de desintegrar al núcleo fundamental de este grupo de antibióticos como lo es el anillo beta lactámico. La síntesis de esta enzima se expresa o es codificada por el gen blaZ, que hace parte de un elemento transportable localizado en un plásmido que, usualmente, confiere resistencia a otros antibióticos, esto es consecuencia a que la bacteria ha sido expuesta a un fármaco de la misma familia (Tibavizco et al., 2007).

La meticilina es uno de los antibióticos utilizados en el tratamiento para *Staphylococcus*, aquellos microorganismos que poseen la enzima penicilinasasa han desarrollado resistencia para dicho antibiótico, sin embargo, la manifestación del gen mec  $\alpha$  quien es responsable de la síntesis del PBP2A, ha disminuido su efectividad. Esta proteína tiene la capacidad de unirse a la penicilina y de este modo disminuir su afinidad por estos microorganismos. El gen mec  $\alpha$  además de conferir resistencia a las penicilinas, meticilina, cefalosporinas, también le brinda resistencia sobre clindamicina, aminoglucósidos, eritromicina, rifampicina, entre otros. Esto se debe a que el gen mec  $\alpha$  forma parte de una familia de genes inductores de resistencia (SCCmec) (Tibavizco et al., 2007).

El *Staphylococcus aureus* que ha desarrollado el mecanismo de resistencia al grupo de las fluoroquinolonas, son los *S. aureus* resistentes a la meticilina. Si bien es cierto no se han encontrado muchos reportes de *S. aureus* que presente resistencia a vancomicina, sin embargo, se estima que con el paso de los años este sea un riesgo potencial que pueda ir aumentando, lo

que representa un problema para la salud pública. Fundamentalmente la resistencia a dicho antibiótico se puede demostrar si existe una alteración en la síntesis de pared celular, donde al aumentarse la síntesis de peptidoglucano, se incrementa el grosor de la pared celular (Condo, 2016).

### III. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación se clasificó como investigación descriptiva de acuerdo con el fin que se persigue. La prueba de hipótesis se consideró de una sola casilla.

#### 3.1. Población y Muestra

La población estuvo conformada por quesos frescos expendidos en el Mercado Modelo de Chiclayo. Se realizó un muestreo no probabilístico aleatorio por conveniencia adquiriendo 45 muestras de queso fresco, de 250 g cada una, en el mercado Modelo de Chiclayo.

#### 3.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos

Primero, para realizar el aislamiento de *S. aureus* se utilizó el método indicado por La International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) el cual consiste en realizar diluciones seriadas del alimento estudiado, en este caso, el queso fresco y posteriormente el aislamiento de *Staphylococcus aureus* mediante pruebas de identificación, tales como la prueba de catalasa, coagulasa y reducción de manitol.

Asimismo, para evaluar los patrones de Resistencia, se utilizaron, la observación directa sobre la falta de crecimiento (si existiera inhibición) y el crecimiento normal de *Staphylococcus aureus* frente a los antibióticos utilizados.

Luego se emplearon instrumentos para su posterior registro como fichas de resultados, teléfono móvil y fichas de muestreo, entre otros.

#### 3.3. Material

##### 3.3.1. Material biológico

Quesos frescos procedentes del mercado Modelo de Chiclayo.

## IV. PROCEDIMIENTO

### 4.1. Aislamiento de *Staphylococcus aureus* (ICMSF)

#### 4.1.1. Toma de muestra

Se recolectó cada muestra de queso fresco (Figura 1) utilizando un cuchillo estéril, y se procedió a cortar 250g, seguidamente se colocaron en bolsas herméticas (Figura 2) correctamente rotuladas y fueron llevadas a las instalaciones del laboratorio de Microbiología y Parasitología de la UNPRG.

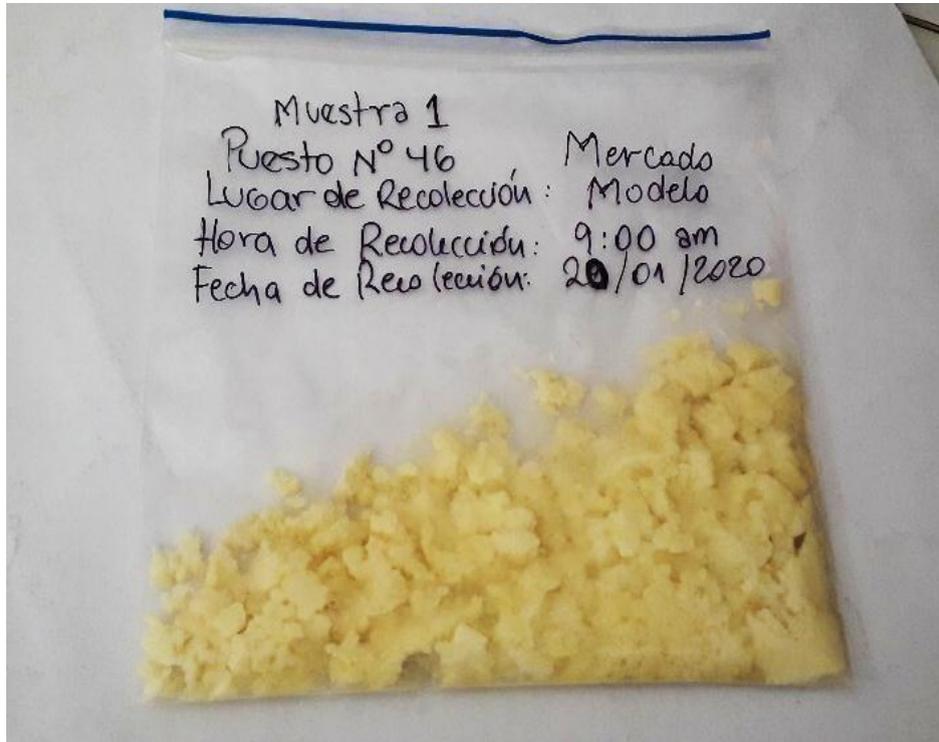
**Figura 1.**

*Recolección de muestra de queso fresco (250 g) en el Mercado modelo de Chiclayo.*



**Figura 2.**

*Muestras de queso en bolsas herméticas.*

**4.1.2. Preparación y dilución de los homogenizados de muestras**

Se pesaron 10 g representativos de queso fresco (Figura 3) y en condiciones de asepsia se colocó la muestra en un matraz de 200 ml al cual se le añadieron 90 mL de agua peptonada al 0,1% y se homogenizó obteniendo la dilución 10-1. A partir de la primera dilución se procedió a realizar diluciones hasta 10-4 (Figura 4).

**Figura 3.**

*Pesado de la muestra de queso (10 g) en condiciones de asepsia.*

**Figura 4.**

*Diluciones seriadas desde  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$ .*



## 4.2. Recuento de *Staphylococcus aureus*

### 4.2.1. Método de siembra directa en placas de agar Baird Parker

De las diluciones de  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$  se tomaron alícuotas de 0.1 ml y se colocaron en placas con Agar Baird Parker (Figura 5). Luego con la espátula de Drigalsky se procedió a diseminar la alícuota sobre la superficie del agar (Figura 6) y se dejó secar por 5 minutos a temperatura ambiente. Las placas se incubaron a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas, después de este tiempo se tomaron las placas que tuvieron de 20 a 30 colonias negras, rodeadas de un halo opaco, siendo éstas las colonias características de *S.aureus* (Figura 7). Una vez escogidas se realizaron las pruebas de identificación.

#### **Figura 5.**

*Inoculación de alícuotas de 0.1 ml a placas con agar Baird Parker.*



**Figura 6.**

*Diseminación de la alícuota con espátula de Drigalsky por toda la placa.*

**Figura 7.**

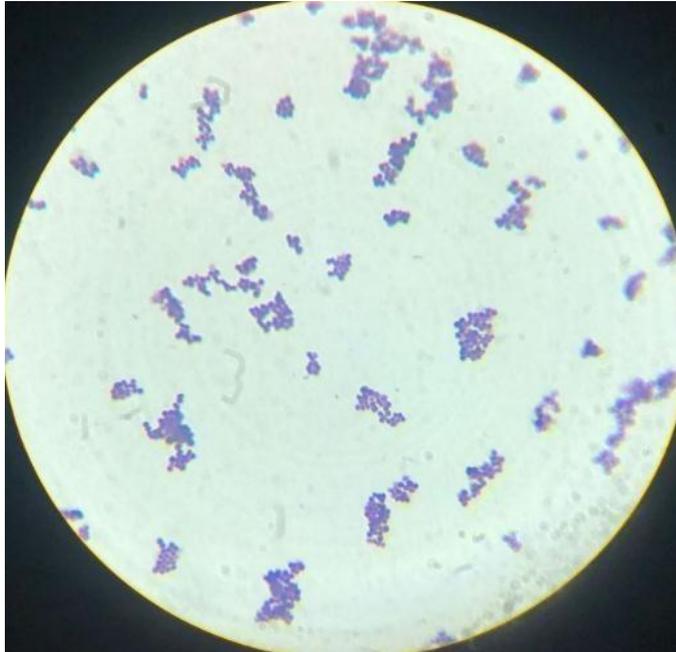
*Colonias negras, rodeadas de un halo opaco, características de Staphylococcus aureus.*



#### 4.3. Pruebas de Identificación de *Staphylococcus aureus*

Las pruebas a realizar fueron: tinción de gram (Figura 8), prueba de catalasa (Figura 9), prueba de coagulasa (Figura 10), prueba de manitol (Figura 11).

**Figura 8.**  
*Tinción de gram de S.aureus.*



**Figura 9.**  
*Prueba de catalasa.*



**Figura 10.**  
*Prueba de coagulasa.*



**Figura 11.**  
*Prueba de manitol.*



#### 4.4. Prueba de Sensibilidad por el Método de Difusión en Disco Kirby Bauer

##### 4.4.1 Preparación del inóculo (0,5 Mc. Farland)

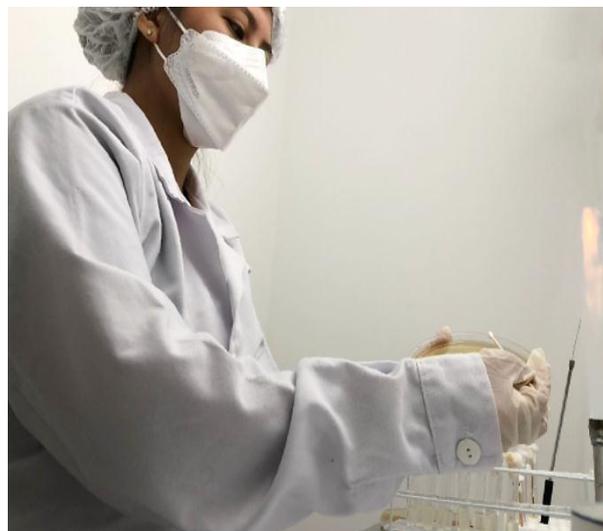
Estanderizamos la densidad del inóculo utilizando como estándar el nefelómetro de Mac Farland tubo 0.5 equivalente a  $1.5 \times 10^8$  bacterias. De una placa de cultivo con el microorganismo aislado de las muestras incubadas por 18-24 h, se seleccionaron colonias aisladas y se preparó una suspensión directa en solución salina al 0,9 %. La suspensión se ajustó inmediatamente a la escala 0,5 de Mc. Farland.

##### 4.4.2 Inoculación de las Placas

Se dejó secar la placa de 3 a 5 minutos a temperatura ambiente para evitar el exceso de humedad. Sin haber transcurrido 15 minutos después de ajustar la turbidez del inóculo, se tomó un hisopo estéril y este se sumergió en la suspensión oprimiendo el algodón contra las paredes internas del tubo para descartar el exceso de líquido. Luego de esto, sobre la superficie de la placa de Muller Hinton, se realizaron estrías en tres direcciones diferentes para que así el inóculo sea distribuido uniformemente (Figura 12).

**Figura 12.**

*Sembrado de la suspensión en agar Muller Hinton.*



#### 4.4.3 Aplicación de los discos

Los discos de sensibilidad a utilizar fueron: clindamicina, eritromicina, penicilina, cefoxitina, oxacilina, gentamicina y ciprofloxacino. Se colocaron los discos (Figura 13) individuales sobre la superficie del agar con la ayuda de una pinza estéril presionando suavemente sobre cada disco asegurándose un contacto completo con la superficie del agar.

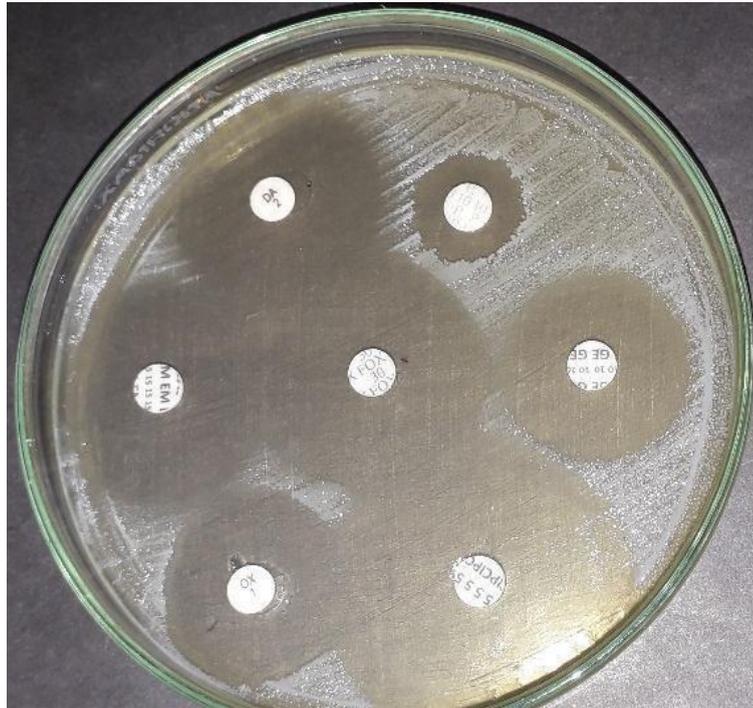
**Figura 13.**  
*Aplicación de discos de antibióticos sobre la superficie del agar.*



#### 4.4.4 Incubación

Se incubaron las placas a 35°C dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación de los discos, por un periodo de 24 horas. Después del tiempo de incubación obtuvimos los antibiogramas (Figura 14), se examinó cada placa y se midieron los diámetros de los halos de inhibición alrededor de cada disco.

**Figura 14.**  
*Antibiograma que muestra la susceptibilidad de Staphylococcus aureus.*



#### 4.4.5 Interpretación de los resultados.

Los diámetros de inhibición fueron interpretados según la tabla de Antibióticos y Diámetros Críticos para *Staphylococcus spp* establecidos en Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión. De acuerdo con estos resultados se procedió a determinar los diferentes patrones de resistencia.

## V. RESULTADOS

De las 45 muestras de quesos frescos, procedentes del Mercado Modelo de Chiclayo, se obtuvieron 28 muestras positivas para *Staphylococcus sp.* lo cual representó el 62.22%, y 17 muestras negativas conformando el 37.78 % (Tabla 1).

De las muestras positivas mediante pruebas de identificación, se logró aislar 18 cepas coagulasa positiva representando el 64.29 % y 10 cepas coagulasa negativa siendo el 35.71% (Tabla 2).

Las 18 cepas aisladas e identificadas presentaron los siguientes patrones de resistencia: penicilina (n=6, 33.3%), oxacilina (n=3, 16.7%), Clindamicina (n=3, 16.7%), Eritromicina (n=3, 16.7%) (Figura 15, tabla 3).

De acuerdo a la susceptibilidad se obtuvieron los siguientes resultados: penicilina (n=12, 66.7%), Oxacilina (n=15, 83.3%), Gentamicina (n=18, 100%), Ciprofloxacino (n=18, 100%), Clindamicina (n=15, 83.3%), Eritromicina (n=15, 83.3%) y Cefoxitina (n=18, 100%).

Además, se obtuvo que la cepa 2, 4 y 9 presentaron multiresistencia a los antibióticos PEN, OXA, DA, ERI lo cual representa un único patrón de resistencia (Tabla 4).

### Tabla 1.

*Aislamiento de Staphylococcus sp. a partir de 45 muestras (positivas y negativas) de quesos frescos expendidos en el Mercado modelo de Chiclayo.*

MUESTRAS	Nº	%
Positivas	28	62.22
Negativos	17	37.78
Total	45	100

**Tabla 2.**

*Porcentaje de cepas identificadas como Staphylococcus coagulasa positiva y coagulasa negativa.*

<b>Cepas</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Coagulasa Positivos	18	64.29
Coagulasa Negativos	10	35.71
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

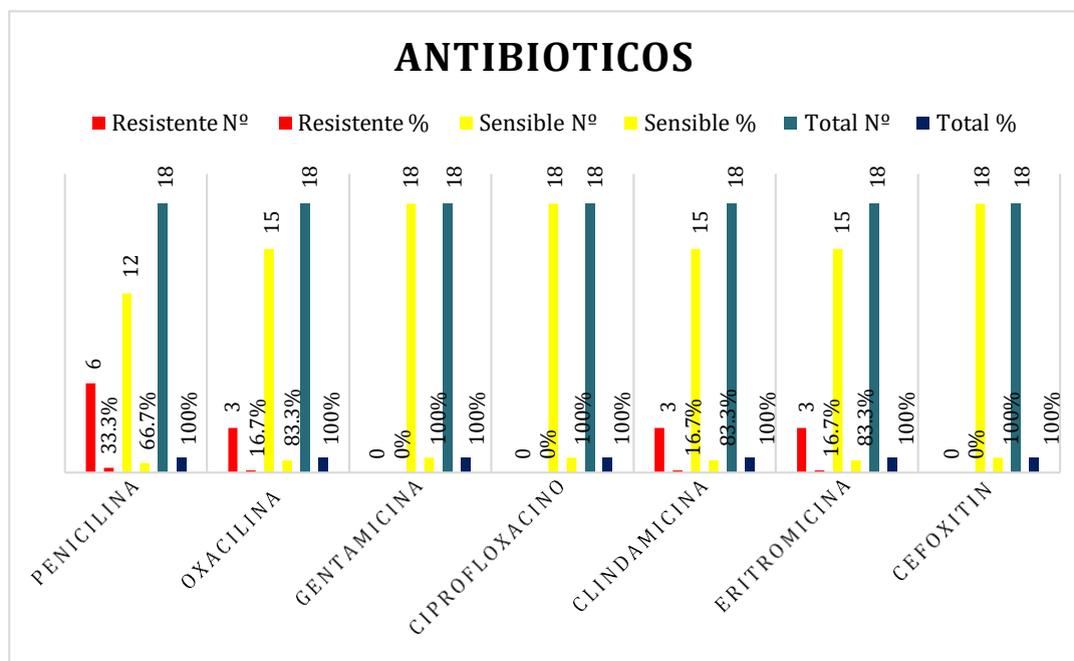
**Tabla 3.**

*Porcentaje de la susceptibilidad antibiótica de cepas de S. aureus coagulasa positiva.*

<b>Antibióticos</b>	<b>Resistente</b>		<b>Sensible</b>		<b>Total</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Penicilina	6	33.3	12	66.7	18	100
Oxacilina	3	16.7	15	83.3	18	100
Gentamicina	0	0	18	100	18	100
Ciprofloxacino	0	0	18	100	18	100
Clindamicina	3	16.7	15	83.3	18	100
Eritromicina	3	16.7	15	83.3	18	100
Cefoxotin	0	0	18	100	18	100

**Figura 15.**

Porcentajes de resistencia y sensibilidad de cepas de *S. aureus* coagulasa positivas.



Se muestra los porcentajes de resistencia de cepas de *S. aureus* coagulasa positiva, mayor para penicilina (66.7%), mientras los antibióticos Oxacilina, Clindamicina y Eritromicina presentan igual resistencia (16.7%). También los porcentajes de sensibilidad a Gentamicina (100%), Ciprofloxacino (100%) y Cefoxitina (100%)

**Tabla 4.**

Patrones de resistencia de cepas de *Staphylococcus aureus*.

PATRON	CEPAS	ANTIBIOTICOS
R.A.1	Cepa 2, 4, 9	PEN, OXA, DA, ERI

## VI. DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que el 64.29% de las cepas aisladas de 45 muestras de quesos fueron *S. aureus* coagulasa positiva, siendo este un porcentaje menor a lo obtenido por otros investigadores, tales como Renteria, M. (2019), quien determinó que el 93.68% de los 95 quesos analizados dieron positivo a la presencia de *S. aureus*; y Cedillos y Guerra (2012),

quienes encontraron que, de 25 muestras de quesos blancos analizados en la ciudad de El Salvador, el 100% dio positivo a *S. aureus*, esta diferencia aparentemente sería por la mala manipulación de los elaboradores y/o vendedores con materiales inadecuados, incluso sucios.

En cuanto a la resistencia, el presente estudio determinó que 6 cepas (33.3%) presentaron resistencia a la penicilina. Por otro lado, Yugcha (2016), señala que, de 15 cepas aisladas de 18 quesos analizados en un mercado de Ecuador, el 100% presentó resistencia a dicho antibiótico. Situación que también es señalada por Cedillos y Guerra (2012) quienes aislaron 75 cepas de 25 muestras de quesos, siendo en su totalidad resistentes a la penicilina, ello comprueba que casi la totalidad de las cepas del medio ambiente o intrahospitalarias presentan resistencia a la penicilina; esto se debe a que son productoras de penicilinasas, una enzima capaz de escindir el núcleo base de esta familia de antibióticos, como lo es el anillo beta lactámico; sin embargo en nuestro estudio este bajo de resistencia a la penicilina nos indica que probablemente los productores y manipuladores de este producto lácteo no hacen uso indiscriminado de este antibiótico.

Por otro lado, se hallaron cepas sensibles en un 100% al antibiótico ciprofloxacino, situación que coincide con lo señalado por Benitez y Centi (2012), quienes mencionan la sensibilidad absoluta de las cepas a dicho antibiótico. Sin embargo, el estudio realizado por Sosa y Jiménez (2014) señala la resistencia a ciprofloxacino en un 17,4%, al igual que Rivera et al. (2011), quien afirma solo un 4% de resistencia al antibiótico en mención, como vemos la resistencia a ciprofloxacino es nula o muy escasa, esto se debería a la procedencia de las cepas,

ya que fueron aisladas de muestras de queso, demostrando así que en alimentos no es muy común hallar cepas resistentes a esta clase de antibiótico.

Asimismo, se determinó que todas las cepas presentaron sensibilidad a Gentamicina. Esta afirmación también fue sostenida por Rivera et al. (2011), quienes reportaron que de las 25 cepas de *S. aureus* coagulasa positiva aisladas, el 100% fueron sensibles a Gentamicina. Sin embargo, López (2016) determinó que de 31 cepas de *S. aureus* coagulasa positivas aisladas, una cepa mostró resistencia a gentamicina (3,23%).

Se obtuvo además cepas resistentes a oxacilina, clindamicina y eritromicina, todas ellas, en un 16.7%, demostrando así la resistencia a más de un antibiótico. Resultados similares fueron señalados por otros autores tales como López (2016), quien determinó cepas resistentes a oxacilina (77.4%), gentamicina (3.23%) y ciprofloxacino (3.23%); Alvarado et al. (2011) quienes encontraron cepas resistentes (27%) a penicilina, ampicilina y oxacilina; y Aguilar (2017) quien afirma la presencia de 4 cepas multiresistentes. Esto concuerda con lo mencionado por el CLSI, el cual indica que cuando un antibiótico es resistente a oxacilina, va a presentar multiresistencia a otros antibióticos, como eritromicina, por ejemplo. Todo ello señala que la causa puede ser un indicador del uso indiscriminado de antibióticos en animales, ya que estos se utilizan para tratar y prevenir la mastitis, en vacas lecheras, además de tratar diversas enfermedades, y los alimentos derivados de éstos, servirían como vectores para la propagación de estas cepas resistentes.

Si bien en nuestra investigación existe resistencia a algunos antibióticos, es baja a comparación de los estudios realizados por otros autores, eso indicaría que los animales que proporcionan la materia prima para elaborar este alimento, no son tratados con antibióticos, ya que este lácteo es preparado de manera artesanal a diferencia de algunos otros.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. El 33.3% de las cepas de *Staphylococcus aureus* fueron resistentes a penicilina, y el 16.7% a oxacilina, clindamicina y eritromicina, siendo todas las cepas sensibles a gentamicina y ciprofloxacino.
- 7.2. Se halló solamente un patrón de resistencia, el cual indicó que las cepas 2, 4 y 9 fueron resistentes a los siguientes antibióticos: penicilina, clindamicina, oxacilina y eritromicina.

## VIII. RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios en diferentes productos lácteos a fin de determinar bacterias enteropatógenas tanto aerobias como anaerobias.

Dar charlas tanto a los manipuladores como a los que expenden los productos lácteos sobre el control de calidad de los productos lácteos.

A los encargados de la municipalidad de Chiclayo, brindar charlas informativas a los trabajadores del mercado Modelo, sobre control de calidad y salubridad, y así evitar la contaminación de los productos expendidos.,

## IX. REFERENCIAS

- Acosta, I., y Roenes, G. (2019). *Staphylococcus aureus* procedentes de quesos costeños de Valledupar; susceptibilidad a antibióticos y perfil plasmídico. *Revista Médica Risaralda*, 25(1), 10-14. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v25n1/0122-0667-rmri-25-01-10.pdf>
- Adame, R., Toribio, J., Vences, A. Rodríguez, E., Santiago, M., y Ramírez, A. (2018). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Artisanal Cheeses in Mexico. *International Journal of Microbiology*, 2018, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2018/8760357>
- Aguilar, F. (2017). *Prevalencia de cepas de Staphylococcus aureus resistentes a antibióticos en muestras de queso blanco fresco expandidas en el Municipio Güaicapuro- Estado Miranda* (tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela). Repositorio institucional <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/16758/1/Trabajo%20Especial%20de%20Grado-%20Freddy%20Aguilar.pdf>
- Alvarado, V., Mora, M., Arias, M., Rojas, N., y Chaves, C. (2011). Resistencia antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus*, Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 20(2), 102–106. <http://hdl.handle.net/20500.11764/1296>
- Aranda, Y., Chiroque, G., Díaz, A., Rodríguez, Y., Velásquez, L., y Llenque, L. (2017). Frecuencia de aislamiento de *Staphylococcus aureus* Oxacilina resistente en quesos artesanales comercializados en el mercado La Unión (Trujillo, Perú) mayo-julio 2015. *Rebiol*, 37(1), 13–18.

<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbiol/article/view/2000>

Barrientos, E. (2015). *Calidad higiénico - sanitaria del queso fresco comercializado en la provincia del Callao - Cercado durante el periodo otoño e / invierno del 2014* (tesis de maestría, Universidad Nacional del Callao, Perú). Repositorio institucional <http://hdl.handle.net/20.500.12952/999>

Benitez, E. y Centi, K. (2012). *Determinación de la resistencia del Staphylococcus aureus aislado de quesos no madurados comercializados en el Mercado Central de San Salvador, a los antibioticos de prueba seleccionados* (tesis de pregrado, Universidad de El Salvador, El Salvador). Repositorio institucional <http://ri.ues.edu.sv/2757/1/terceraevaluacion.pdf>

Caballero, A., Carrera, J., y Legomin, M. (1998). Evaluación de la Vigilancia Microbiológica de alimentos que se venden en las calles. *Revista Cubana de Alimentacion y Nutricion*, 12(1), 7-10.

Castellano, M. y Perozo, A. (2010). Mecanismos de resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos en *Staphylococcus aureus*. *Kasmera* 38(1), 18 – 35. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0075-52222010000100003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222010000100003)

Cedillos, R. y Guerra, J. (2012). *Determinación de la multiresistencia microbiana del Staphylococcus aureus, aislado a partir de diferentes fuentes que intervienen en la elaboración del queso fresco artesanal proveniente de dos queserías* (tesis de pregrado, Universidad de El Salvador, El Salvador). Repositorio institucional <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2114>

Condo, D. (2016). *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 de pregrado, Universidad Nacional De San Agustín, Arequipa, Perú). Repositorio institucional <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1865>

Domínguez, A., Villanueva, A., Arriaga, C., y Espinoza, A. (2011). Alimentos artesanales y tradicionales: el queso Oaxaca como un caso de estudio del Centro de México. *Estudios Sociales*, 19(38), 166-193. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41719205007>

Lacueva, M. (2017). *Resistencia a antibióticos en Staphylococcus aureus. Evolución y perspectiva actual* (tesis de pregrado, Universidad Complutense de Madrid, España). Repositorio institucional <https://eprints.ucm.es/id/eprint/54765/>

Lanchipa, L., y Sosa, Y. (2003). *Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna* (tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú). Repositorio institucional [https://nanopdf.com/download/universidad-nacional-jorge-basadre-grohmann\\_pdf](https://nanopdf.com/download/universidad-nacional-jorge-basadre-grohmann_pdf)

Little, C., Rohades, J., Sagoo, S., Harris, J., Greenwood, M., Mithani, V., Grant, K., y Mc Lauchlin, J. (2008). Microbial quality of retail cheese made with raw, thermised or pasteurized milk in UK. *Food Microbiology*, 25(2), 304-12. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2007.10.007>

López, I. (2010). *Propiedades físico-químicas, texturales y sensoriales del queso elaborado en el municipio de Vega de Alatorre, Ver., y su relación con algunas características del queso de La Joya, Ver* (tesis de maestría, Universidad Veracruzana, México). <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/2887>

López, R. (2016). *Determinación de la resistencia microbiana de cepas de Staphylococcus*

*aureus* aisladas de quesos frescos provenientes de mercados de Lima Metropolitana (tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú).  
Repositorio institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12672/5194>

Normanno, G., Firinu, A., Virgilio, S., Mula, G., Dambrosio, A., Poggiu, A., Decastelli, L., Mioni, R., Scuota, S., Bolzoni, G., Di Giannatale, E., Salinetti, A., La Salandra, G., Bartoli, M., Zuccon, F., Pirino, T., Sias, S., Parisi, A., Quaglia, N., ... Celano, G. (2005). Coagulase- positive Staphylococci and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. *International Journal of Food Microbiology*, 98(1), 73- 9. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.05.008>

Ortiz, M., Jiménez, R., Ara, S., González, N., Alejo, K., Perera, M., y Lozano, E. (2016). Calidad Sanitaria del Queso Crema Elaborado Artesanalmente en Tenosique, Tabasco. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 3(2), 1 – 11. <http://www.reibci.org/publicados/2016/jun/1500104.pdf>

Rivera, J., Mujica, I., Aranaga, V., Navarro, C., Zabala, I., y Atencio, L. (2011). *Staphylococcus aureus*: procedentes de quesos: suceptibilidad a antibióticos y su relación con plásmidos. *Revista Científica*, 21(3), 202–210. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95918239003>

Rodas, K., Pazmiño, B., Rodas, E., Cagua, L., Núñez, P., Coello, R., Rodas, J., Rodas, A., Pazmiño, A. Pazmiño, E., y Ayol. L. (2016). Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la ciudad de Milagro, octubre – noviembre 2013. *Revista Cumbres*, 2(2), 25–29. <https://oaji.net/articles/2017/3933-1491599854.pdf>

Renteria, M., Arroyo, M. E., Ceja, L., Flores, A., y Flores, R. (2019). Resistencia antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de quesos frescos

artesanales. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 14(2019), 182–189.  
[https://aicarevista.jimdo.com/app/download/18349712625/AICA\\_Vol14\\_Trabajo032.pdf?t=1580214720](https://aicarevista.jimdo.com/app/download/18349712625/AICA_Vol14_Trabajo032.pdf?t=1580214720)

Romero, L. (2015). *Evaluación fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos del municipio de Belén (Boyacá)* (tesis de pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia). Repositorio institucional <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1426/2/TGT-175.pdf>

Sosa, L., y Giménez, G. (2016). Recuento de *Staphylococcus* coagulasa positiva en el queso Paraguay comercializado en el mercado municipal de la ciudad de San Lorenzo y su sensibilidad a tres antimicrobianos, año 2014. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 6 (01), 24 – 30. <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2016.06.01.24-30>

Tibavizco, D., Rodríguez, Y., Silva, E., Cuervo, S., y Cortés, J. (2007) Enfoque terapéutico de la bacteriemia por *Staphylococcus aureus*. *Biomédica*, 27(2), 294-307. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v27i2.226>

Vásquez, E., y Guevara, Z. (2018). Evaluación microbiológica de quesos frescos artesanales comercializados en la ciudad de Chachapoyas-Amazonas, 2016. *Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 1(1), 38-43. <http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v1i1.263>

Vásquez, N., Duran, L., Sánchez, C. y Acevedo, I. (2012). Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 30(3), 217-223. <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v30n3/art01.pdf>

Yugcha, S. (2016). *Determinación de la presencia de cepas de Staphylococcus aureus resistentes y multirresistentes aislados en quesos frescos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba* (tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador). Repositorio institucional <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4983>

## **X. ANEXOS**

## ANEXO A

Constancia de solicitud para autorización de muestreo en el mercado modelo de Chiclayo.

**"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"**

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PROYECTO EN EL MERCADO MODELO**

SEÑOR: ERNESTO BOCANEGRA CAMPOS

SUBGERENTE DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL Y FORMALIZACIÓN DEL COMERCIO

Reciba el más cordial saludo por parte de las estudiantes Mio Yco Noelia Alejandra y Preciado Quiroz Tatiana del décimo ciclo X del área de microbiología y parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, por medio de la presente solicitamos su autorización para llevar a cabo nuestro proyecto denominado "Aislamiento de cepas de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos y sus patrones de resistencia- Chiclayo. 2020", que se iniciará el día 16 de diciembre del presente año en horas de la mañana.

Este proyecto consiste en realizar muestreos de quesos frescos en diferentes puestos del mercado Modelo, a fin de verificar la calidad del mismo. Las muestras recolectadas serán procesadas en el laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

El desarrollo de nuestro proyecto estará bajo la orientación y supervisión del docente del curso de Microbiología Humana, Dr. Mario Moreno Mantilla, quien nos ha motivado a interactuar y contribuir con el desarrollo de nuestra sociedad.

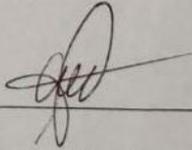
POR LO EXPUESTO:

RUEGO A USTED ACCEDER A MI SOLICITUD

Lambayeque, 10 de diciembre de 2019.



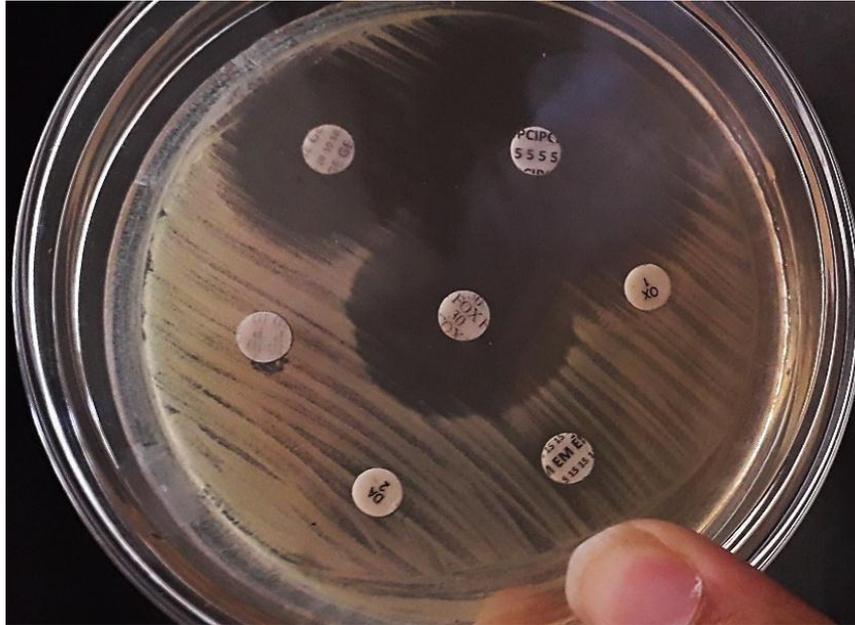
Est. Preciado Quiroz Stephani Tatiana  
DNI: 77228605  
Representante del X ciclo de Microbiología y Parasitología.



Est. Mio Yco Noelia Alejandra  
DNI: 72368650  
Representante del X ciclo de Microbiología y Parasitología.

**ANEXO B**

Placa con agar Muller Hinton que representa la resistencia microbiana a los antibióticos: penicilina, oxacilina, eritromicina y clindamicina.



Cepa representativa de *Staphylococcus aureus* aislada de muestra de queso.



**ANEXO C**

Etiqueta usada para el muestreo de queso fresco.

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD PEDRO RUIZ GALLO</b> <b>ETIQUETA</b></p> <p><b>N° MUESTRA:</b></p> <p><b>N° PUESTO:</b></p> <p><b>LUGAR DE RECOLECCION:</b></p> <p><b>HORA DE RECOLECCION:</b></p> <p><b>FECHA DE RECOLECCION:</b></p>
--

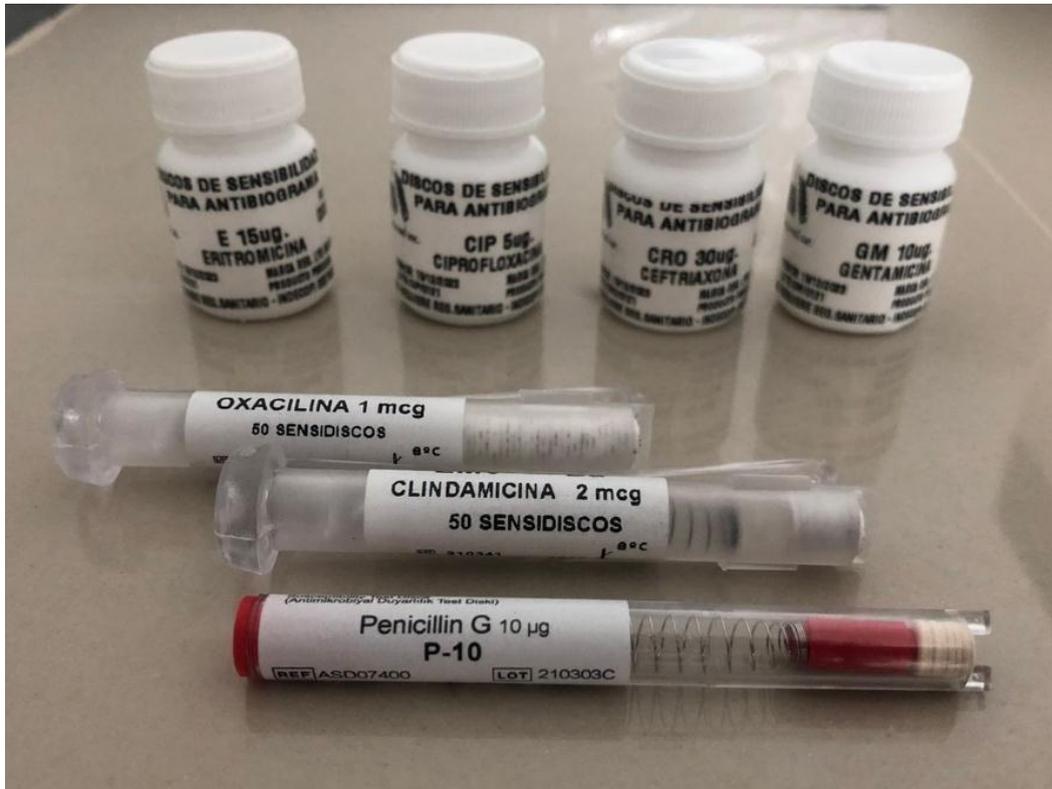
## ANEXO D

Pruebas de Identificación de cepas de *S. aureus*

CEPA	MANITOL SALADO	COAGULASA	PRESENCIA DE <i>Staphylococcus aureus</i>
C1	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C2	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C3	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C4	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C5	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C6	-	-	<i>Staphylococcus spp.</i>
C7	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C8	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C9	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C10	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C11	+	-	<i>Staphylococcus spp.</i>
C12	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C13	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C14	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C15	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C16	-	+	<i>Staphylococcus spp.</i>
C17	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C18	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C19	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C20	+	-	<i>Staphylococcus spp.</i>
C21	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
C22	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>

## ANEXO E

## Antibióticos utilizados



**ANEXO F**

Perfil de Sensibilidad Antimicrobiana de cepas de *S. aureus* coagulasa positivas

N° Cepa	Interpretación						
	PEN	OXA	GE	CIP	DA	EM	FOX
Cepa 1	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 2	R	R	S	S	R	R	S
Cepa3	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 4	R	R	S	S	R	R	S
Cepa 5	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 6	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 7	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 8	R	S	S	S	S	S	S
Cepa 9	R	R	S	S	R	R	S
Cepa 10	R	S	S	S	S	S	S
Cepa 11	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 12	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 13	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 14	R	S	S	S	S	S	S
Cepa 15	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 16	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 17	S	S	S	S	S	S	S
Cepa 18	S	S	S	S	S	S	S



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

### ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL N° 010-2022-FCCBB-UI

Siendo las 10:00 horas del día 11 de mayo de 2022, se reunieron vía plataforma virtual: [meet.google.com/jwb-haqq-oez](https://meet.google.com/jwb-haqq-oez) los Miembros de Jurado evaluador de la tesis

**“Patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos frescos procedentes del Mercado Modelo en Chiclayo, 2019-2020”**, designados por Resolución 088-2019-UI-FCCBB de fecha 16 de diciembre de 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformada por los siguientes docentes:

Dra. Carmen Rosa Carreño Farfán  
Dr. Alberto Díaz Zapata  
Lic. Julio César Silva Estela  
MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla

Presidenta  
Secretario  
Vocal  
Asesor

Acto de sustentación fue autorizado por Resolución N°089-2022-VIRTUAL-FCCBB/D, de fecha 09 de mayo de 2022.

La Tesis fue presentada y sustentada por las **Bachilleres Noelia Alejandra Mio Yco y Stephani Tatiana Preciado Quiroz** tuvo una duración de 30 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de **(BUENO)** (16) en la escala vigesimal.

Por lo que quedan **APTAS** para obtener el título profesional de Licenciada en Biología – Microbiología - Parasitología, de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las ..12:25 pm se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firman

Dra. Carmen Rosa Carreño Farfán,  
Presidenta

Dr. Alberto Díaz Zapata  
Secretario

Lic. Julio César Silva Estela  
Vocal

MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla  
Asesor

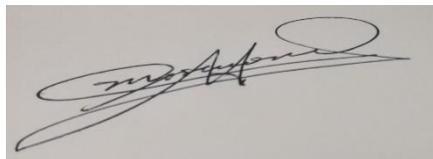
## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, MARIO CECILIO MORENO MANTILLA, Asesor de Tesis de los bachilleres MIO YCO, NOELIA ALEJANDRA y PRECIADO QUIROZ STEPHANI TATIANA

Titulada: Patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados de quesos frescos procedentes del mercado modelo en Chiclayo, 2019”, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 04 de mayo del 2022.



---

MSc. Mario C. Moreno Mantilla  
DNI:16505740  
ASESOR

# Patrones de resistencia de Staphylococcus aureus aislados de quesos frescos procedentes del mercado modelo en Chiclayo 2019-2020

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://scielo.iics.una.py">scielo.iics.una.py</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://www.reibci.org">www.reibci.org</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://revistas.utp.edu.co">revistas.utp.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://s59b6fdfe9e4460e7.jimcontent.com">s59b6fdfe9e4460e7.jimcontent.com</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://revistas.untrm.edu.pe">revistas.untrm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://oaji.net">oaji.net</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://www.oalib.com">www.oalib.com</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	1 %
15	<a href="http://mail.ues.edu.sv">mail.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	1 %
16	<a href="http://www.ins.gob.pe">www.ins.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.unjbg.edu.pe">repositorio.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

21	<a href="http://slideplayer.es">slideplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.sanipes.gob.pe">www.sanipes.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://buderciloutend.firebaseio.com">buderciloutend.firebaseio.com</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://www.bvsde.paho.org">www.bvsde.paho.org</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://www.semanticscholar.org">www.semanticscholar.org</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://bdm.unb.br">bdm.unb.br</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Noelia Mio Yco  
Título del ejercicio: Yeni Cervera  
Título de la entrega: Patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* aislados ...  
Nombre del archivo: TESIS\_FINAL\_MIO\_Y\_PRECIADO.docx  
Tamaño del archivo: 13.63M  
Total páginas: 51  
Total de palabras: 7,024  
Total de caracteres: 40,532  
Fecha de entrega: 02-may.-2022 11:51a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 1826349740

