UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

TESIS:

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua. Ayacucho - 2025

Para optar el título profesional de:
BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:
Bach. Leonil MALDONADO VALENZUELA

ASESORA:
Dra. Kusi YARANGA PALOMINO

AYACUCHO - PERÚ

2026

A mis amados padres, Alejandro y Feliciana, por su amor inagotable, su apoyo incondicional y sus sabias enseñanzas, pilar fundamental de mi vida; a ustedes les debo cada logro.

AGRADECIMIENTO

A mi *Alma mater*, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, casa superior de estudios, por haber sido el espacio donde forjé mis conocimientos, fortalecí mis valores y construí las bases de mi desarrollo profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y a la Escuela Profesional de Biología, por brindarme una formación académica sólida, las herramientas necesarias y valiosas experiencias que marcaron mi vida universitaria. A su plana docente, destacados profesionales, quienes, con su exigencia académica, vocación y dedicación contribuyeron significativamente a mi formación, enriqueciendo mi aprendizaje y transmitiéndome conocimientos y valores que llevaré siempre conmigo.

Al Gerente Municipal de la Municipalidad Distrital de Quinua, CPC. Otto Enrique Sulca Carrasco, por brindarme las facilidades para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Dra. Kusi Yaranga Palomino, asesora del presente trabajo de investigación, por su valioso apoyo, constante predisposición, generosidad y enseñanzas a lo largo del desarrollo de esta tesis.

ÍNDICE

		Pág.
DEDICATORIA		ii
AGRADECIMIENTO		iii
ÍNDICE GENERAL		iv
ÍNDICE DE TABLAS		vi
ÍNDICE DE ANEXOS		vii
RESUMEN		viii
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	ANTECEDENTES	3
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	8
2.2.1.	Prevalencia	8
2.2.2.	*Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM)	8
2.2.3.	Manipuladores de alimentos y salud pública	9
2.3.	BASES TEÓRICAS	9
2.3.1.	*Staphylococcus aureus*	9
2.3.1.1.	Taxonomía	11
2.3.1.2.	Factores de virulencia	11
2.3.2.	Colonización y transmisión de *Staphylococcus aureus*	11
2.3.3.	Importancia clínica de *Staphylococcus aureus*	12
2.3.4.	Identificación de *staphylococcus aureus*	13
2.3.4.1.	Métodos fenotípicos y microbiológicos	13
2.3.4.2.	Pruebas Bioquímicas de Orientación	14
2.3.4.3.	Métodos Serológicos	15
2.3.4.4.	Métodos Moleculares	15
2.3.5.	Resistencia antimicrobiana	15
2.3.6.	Mecanismos de resistencia de *Staphylococcus aureus* a la meticilina	16
2.3.7.	Mecanismo de acción de los antibióticos β-lactámicos	16
2.3.8.	El patógeno y los alimentos	17
2.3.9.	Epidemiologia del SARM	18
2.3.10.	Antibiograma	19
2.3.11.	Meticilina	19
2.3.12.	Novobiocina	20

III. MATERIALES Y MÉTODOS 21
3.1. Descripción del área de estudio 21
3.1.1. Ubicación política 21
3.1.2. Ubicación geográfica 21
3.1.3. Descripción de la zona 21
3.1.4. Lugar de ejecución 22
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO 22
3.2.1. Tipo de investigación 22
3.2.2. Población censal 22
3.2.3.1. Criterios de inclusión 23
3.2.3.2. Criterios de exclusión 23
3.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 23
3.2.5. Procedimientos de recolección de datos 23
3.2.5.1. Coordinación institucional 23
3.2.5.2. Recolección de muestras 24
3.2.5.3. Enriquecimiento bacteriano 25
3.2.5.4. Siembra en agar manitol salado 25
3.2.5.5. Aislamiento y purificación 25
3.2.5.6. Identificación microscópica 26
3.2.5.7. Identificación bioquímica 26
3.2.5.8. Sensibilidad a la novobiocina 28
3.2.5.9. Detección de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) 28
3.2.6. Análisis estadístico e interpretación de datos 29
IV. RESULTADOS 30
V. DISCUSIÓN 35
VI. CONCLUSIONES 41
VII. RECOMENDACIONES 42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43
ANEXOS 49

DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua 31

Tabla 2 Frecuencia de aislamiento de *Staphylococcus aureus* presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025 32

Tabla 3 Frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes (SARM) aislados de fosas nasales y manos manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025 33

Tabla 4 Comparación de la frecuencia de colonización por SARM según la zona anatómica muestreada en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025 34

DE ANEXOS

Pág.

ANEXO 1. Ficha de recolección de datos para manipuladores de alimentos 50

ANEXO 2. Ficha de registro de datos de laboratorio 51

ANEXO 3. Documento de autorización de la Municipalidad Distrital de Quinua para la toma de muestras de mucosa nasal y manos de manipuladores de alimentos en el centro gastronómico del distrito de Quinua. 52

ANEXO 4. Evidencias fotográficas de la charla de sensibilización llevada a cabo en el auditorio de la Municipalidad Distrital de Quinua 53

ANEXO 5. Evidencias fotográficas de trabajo de campo. 54

ANEXO 6. Protocolo de tinción de Gram y observación microscópica 55

ANEXO 7. Protocolo de rehidratación del plasma de conejo y procedimiento de la prueba de la coagulasa para la identificación de Staphylococcus aureus 56

ANEXO 8. Evidencias fotográficas de los resultados de las pruebas bioquímicas y la prueba de susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus aureus 57

ANEXO 9. Galería fotográfica del desarrollo de las fases analíticas y manipulación de muestras en el laboratorio 58

ANEXO 10. Resultados de detección individual y simultánea de SARM en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos. 59

ANEXO 11. Prevalencia de SARM por individuo 60

ANEXO 13. Matriz de operacionalización de variables 63

ANEXO 14. Matriz de consistencia 64

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. Se realizó un estudio básico descriptivo de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 42 manipuladores de alimentos. Las muestras biológicas se recolectaron mediante hisopados nasales y frotis de manos. Para el aislamiento e identificación fenotípica se utilizaron siembras en medio de cultivo selectivo (agar manitol salado), pruebas bioquímicas de orientación (catalasa y coagulasa) y la prueba de susceptibilidad a la novobiocina; asimismo, la susceptibilidad a la meticilina se determinó mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) utilizando discos de cefoxitina (30 µg) de acuerdo con las directrices del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Se determinó una prevalencia de SARM del 31.0% (13/42) en la población evaluada. Respecto al aislamiento de *S. aureus*, se obtuvo una frecuencia significativamente mayor en manos con un 42.9% (18/42), frente a un 16.7% (7/42) en las fosas nasales. De las 25 cepas de *S. aureus* aisladas, el 56.0% (14/25) correspondieron a fenotipos SARM, distribuyéndose en un 24.0% (6/25) en fosas nasales y un 32.0% (8/25) en manos. Se concluye que la prevalencia de SARM en los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua es del 31.0%. El comportamiento de la resistencia es asimétrico, consolidando a la mucosa nasal como el reservorio biológico de cepas altamente resistentes, mientras que en las manos se evidencia una colonización de tránsito más variable.

Palabra clave: *Staphylococcus aureus***,** SARM, manipuladores de alimentos, prevalencia, fosas nasales, manos.

I. INTRODUCCIÓN

Los manipuladores de alimentos cumplen un rol crítico en la inocuidad alimentaria, pudiendo actuar como vectores de transmisión de microorganismos patógenos cuando las prácticas de higiene son deficientes. Por este motivo, constituyen uno de los principales factores de riesgo en la contaminación alimentaria y en la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), debido a su contacto directo y constante con los alimentos durante su preparación y manejo. La falta de higiene y el incumplimiento de las buenas prácticas o el uso de insumos contaminados, los convierte en el principal vehículo de transmisión de microorganismos patógenos, incrementando el riesgo de contaminación y afectando la salud pública.

Las ETA constituyen una problemática de salud pública a nivel mundial, afectando indistintamente a países desarrollados y aquellas en vías de desarrollo. Estas enfermedades pueden ser causadas por una gran variedad de microorganismos que pueden ser transmitidos a través de los alimentos, incluyendo diversas bacterias, virus y parásitos (como *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes, Norovirus, Shigella, Vibrio cholerae,* entre otros). Dentro de este amplio grupo de patógenos, *Staphylococcus aureus* destaca como uno de los principales agentes bacterianos causante de enfermedades transmitidas por los alimentos en humanos. Una bacteria considerada como un patógeno oportunista que con frecuencia se presenta en el cuerpo humano de forma asintomática colonizando principalmente la mucosa nasal anterior en el 30% a 40% de la población sana.

Este microorganismo se distingue, además, por poseer una enorme capacidad de adaptación a los antimicrobianos adquiriendo mecanismos de resistencia a la mayoría de ellos, en particular a la meticilina; conociéndose a estas cepas como *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina (SARM). Estas cepas SARM han sido clasificadas por la Organización Mundial de la Salud en la categoría de alta prioridad,

debido a su perfil de multirresistencia frente a los antibióticos betalactámicos y a las graves complicaciones terapéutica que representan. Actualmente, la resistencia a los antibióticos se cataloga como un desafío crítico para la sanidad en todo el mundo de creciente importancia y la principal causa de su aparición es el uso excesivo e inapropiado de medicamentos.

Los manipuladores de alimentos colonizados con SARM pueden actuar como reservorios y diseminadores de estas cepas resistentes a través de la cadena alimentaria debido a una higiene inadecuada y a la falta de conocimiento de la población sobre los riesgos a la contaminación de alimentos por microorganismos.

Esta problemática adquiere una relevancia crítica en regiones con alta afluencia turística, donde la gastronomía típica y la venta de alimentos tradicionales representan uno de los pilares de la economía local. En la actualidad, el distrito de Quinua es uno de los destinos con mayor afluencia turística dentro de la provincia de Huamanga. Esta situación obliga a mejorar los controles en los restaurantes y negocios de comida, con el objetivo de proteger la salud de quienes consumen sus productos. Sin embargo, existe un vacío de información científica sobre la presencia de SARM en los manipuladores de alimentos de este centro gastronómico. Por consiguiente, se diseñó el presente trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.

Objetivos específicos

1. Aislar e identificar *Staphylococcus aureus* presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.
2. Determinar la resistencia a meticilina de *Staphylococcus aureus* aislados de fosas nasales y manos de los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.
3. Comparar la frecuencia de colonización por SARM según la zona anatómica muestreada en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Jordá et al., (2012), en Argentina**,** desarrollaron un estudio de diseño descriptivo y transversal*,* cuyo objetivo fue detectar la portación de *Staphylococcus aureus* en manipuladores de alimentos en la provincia de Misiones y determinar la sensibilidad a los antibióticos en los aislamientos obtenidos. Incluyeron en el estudio 88 manipuladores de alimentos de las cuales obtuvieron muestras mediante hisopado de fosas nasales, las cuales sembraron en placas de agar manitol salado e incubaron a 37°C durante 24 - 48 horas. Las colonias compatibles con *S. aureus* lo identificaron mediante observación microscópica con tinción de Gram y pruebas bioquímicas (catalasa, coagulasa, sensibilidad a la novobiocina y fermentación anaeróbica de la glucosa), realizaron la técnica de difusión en agar para evaluar la sensibilidad de los aislamientos de *S. aureus* a diferentes antibióticos (oxacilina, clindamicina, eritromicina, cefoxitina, teicoplanina, rifampicina y gentamicina). Aislaron 33 cepas de *S. aureus* de los 88 individuos analizados, lo que representa una prevalencia del 37.5% (33/88), dos aislamientos presentaron resistencia a clindamicina y eritromicina, y 4 a meticilina. Concluyen que la resistencia a la meticilina en algunos aislamientos es un hallazgo preocupante que subraya la importancia de la vigilancia epidemiológica.

Salina et al., (2018), en Paraguay, llevaron a cabo un estudio de diseño observacional, prospectivo, descriptivo y transversal, se plantearon como objetivo principal describir la frecuencia de portación de *Staphylococcus aureus* en

manipuladores de alimentos de restaurantes. La metodología comprendió la evaluación de 30 manipuladores de alimentos pertenecientes a establecimientos comerciales, a quienes se les realizaron tres hisopados nasales en diferentes momentos para determinar si la portación era de carácter ocasional, intermitente o permanente. Las muestras obtenidas fueron analizadas mediante cultivos en medios específicos como Agar Manitol Salado y confirmadas con pruebas bioquímicas de catalasa, coagulasa y DNAsa; asimismo, se evaluó la sensibilidad de las cepas a diversos antibióticos a través del método de difusión en disco. Obtuvieron como resultado una prevalencia de portación del 33,3 **%**, identificando que un 40 % de los casos eran portadores intermitentes y un 20 % portadores permanentes. En cuanto al perfil microbiológico, el 100 % de las cepas de portadores permanentes mostró resistencia a la eritromicina, detectándose también resistencia a la cefoxitina y clindamicina en otros aislamientos. Los investigadores concluyen que la falta de capacitación y las deficientes prácticas de higiene representan un riesgo crítico para la salud pública, subrayando la necesidad urgente de fortalecer la vigilancia epidemiológica y la inspección sanitaria en el sector gastronómico.

López et al., (2018), en Argentina, llevaron a cabo un estudio de diseño descriptivo y transversal, cuyo objetivo fue detectar la presencia de *S. aureus* y su sensibilidad a la meticilina. En el estudio participaron 43 elaboradores de alimentos, de quienes se obtuvieron muestras de fosas nasales y manos mediante el uso de hisopos estériles. Los hisopos fueron procesados inicialmente en un medio de enriquecimiento líquido salado y posteriormente sembrados en placas de agar manitol salado, las cuales se incubaron a 37°C durante 24 horas. La identificación de las colonias compatibles con *S. aureus* se confirmó mediante observación microscópica con tinción de Gram y pruebas bioquímicas de catalasa, coagulasa y DNAsa; además, se utilizó la técnica de difusión en agar con discos de cefoxitina (30 µg) para determinar la resistencia a la meticilina. Los resultados mostraron que el 47 % de los individuos eran portadores de *S. aureus*, encontrándose un 33 % en manos y un 35 % en narinas. La prevalencia de resistencia a la meticilina (SARM), alcanzó un 25 % en muestras nasales y un 19 % en manos. Los autores concluyen que la elevada frecuencia de cepas resistentes indica una circulación activa de SARM entre los elaboradores, lo que constituye un riesgo de diseminación a través de los alimentos y subrayan la importancia de implementar programas de capacitación obligatorios y reforzar la vigilancia epidemiológica para proteger la salud de la comunidad.

Taus et al., (2020), en Argentina, desarrollaron un estudio de diseño descriptivo y transversal, cuyo objetivo fue detectar la portación de *S. aureus* y determinar su sensibilidad a la meticilina. La muestra estaba constituida por 92 manipuladores, de quienes obtuvieron muestras de las fosas nasales y de ambas manos mediante el uso de hisopos estériles. Las muestras se procesaron inicialmente en un medio de enriquecimiento líquido salado y luego se sembraron en placas de agar manitol salado las cuales fueron incubadas a 37 °C durante 24 horas. Las colonias compatibles con *S. aureus* se identificaron mediante la observación de cambios bioquímicos en los medios y se confirmaron con la prueba de la coagulasa. Para evaluar la sensibilidad a la meticilina, realizaron la técnica de difusión en agar utilizando discos de cefoxitina (30 µg) siguiendo los estándares del CLSI. Los resultados mostraron una prevalencia de portación del 39 % en expendedores de helados y del 47 % en elaboradores de instituciones. En cuanto a la resistencia antibiótica a meticilina, se halló una presencia de hasta el 25 % en muestras nasales y 19 % en manos dentro del grupo de instituciones educativas. Los investigadores concluyen que la circulación de estas cepas resistentes entre los manipuladores, sumada a las falencias detectadas en los hábitos de higiene, representa un riesgo crítico de diseminación de patógenos a través de la cadena alimentaria.

Hostia (2022), en Colombia, su estudio tuvo como objetivo principal establecer la presencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente en carnes de res y manipuladores en expendios del mercado público en la ciudad de Valledupar, Cesar. Para ello, hizo un estudio descriptivo de corte transversal e *in vitro* con una muestra de 50 expendios de carne de res y 50 de sus respectivos manipuladores. El procedimiento consistió en la toma de hisopados nasales humedecidos con agua peptonada. Las muestras fueron sembradas en agar Baird-Parker e incubadas a 37 °C por un periodo de 24 a 48 horas. La identificación de las colonias compatibles se realizó mediante observación microscópica con tinción de Gram y la confirmación bioquímica a través de las pruebas de catalasa y coagulasa. Finalmente, evaluó la sensibilidad antimicrobiana empleando el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) con sensidiscos de cefoxitina (30*µg*) y oxacilina (1*µg*). Los resultados mostraron una prevalencia de *S. aureus* del 38 % en los hisopados nasales de los manipuladores (19/50). En cuanto al perfil de resistencia, se determinó que el 100 % de los aislamientos fueron sensibles a la meticilina. La autora concluye que, si bien no se hallaron cepas SARM, el alto porcentaje de portación de *S. aureus* constituye un indicador crítico de contaminación cruzada y malas prácticas de manufactura.

Ortegon (2017), en Colombia, llevó a cabo un estudio de diseño observacional, descriptivo y de corte transversal, con el objetivo determinar la presencia de *S. aureus*, en alimentos y manipuladores de los restaurantes escolares. Analizando un total de 168 muestras (62 de manipuladores). El procedimiento consistió en la toma de frotis nasales y de manos; las muestras fueron sembradas en agar Baird-Parker e incubadas a 37 °C por 24 horas. La identificación de las cepas se confirmó a través de pruebas de coagulasa. Los resultados mostraron una prevalencia de *S. aureus* del 8,06 **%** en manipuladores, con una presencia más frecuente del microorganismo en las manos que en las fosas nasales. La investigadora concluye que, dada la baja prevalencia en los trabajadores, la contaminación de los alimentos probablemente se origina en los puntos de fabricación y comercialización.

Africano et al., (2018), en Colombia, llevaron a cabo un estudio de diseño observacional y transversal con el objetivo de establecer la prevalencia y el perfil de susceptibilidad en aislamientos de *Staphylococcus aureus* de diferentes comunidades en la ciudad de Bogotá. Realzaron un muestreo no aleatorio mediante hisopado nasal en que incluyeron a 150 individuos de cinco grupos distintos: estudiantes de medicina, amas de casa, personal de atención al público, manipuladores de alimentos y conductores de servicio público. Para evaluar la sensibilidad antimicrobiana, emplearon la técnica de difusión en disco (Kirby-Bauer) frente a cefoxitina. Lograron 43 aislamientos de *S. aureus*, lo que representa una prevalencia del 28,7 **%** en las comunidades evaluadas. De estas cepas, el 88,4 % fueron meticilino-sensibles (SAMS) y un 11,6 % resultaron meticilino-resistentes (SAMR). Los investigadores concluyen que, si bien la prevalencia es menor a la reportada en personal sanitario, la circulación de cepas resistentes en la comunidad es un factor de preocupación que obliga a reforzar las medidas de higiene personal y el lavado de manos para mitigar la propagación de este patógeno.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Morillo (2011), Trujillo. En su investigación de tesis, se planteó como objetivo determinar la susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* coagula positivo en muestras de ceviche, secreción nasal y lavado de manos de manipuladores. Ejecutó una investigación basada en un muestreo aleatorio simple que incluyó 30 muestras de ceviche y 30 muestras pareadas de secreción nasal y lavado de manos de manipuladores de diversas cevicherías. Las muestras nasales se obtuvieron mediante frotis con hisopos estériles; estas se sembraron en agar Baird

Parker enriquecido con yema de huevo y telurito e incubaron a 37 °C por un periodo de 24 a 48 horas. La identificación de las colonias compatibles se realizó mediante observación microscópica con tinción de Gram y pruebas bioquímicas de catalasa, coagulasa y fermentación de manitol. Posteriormente, evaluó la susceptibilidad antibiótica empleando el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) frente a oxacilina. Los resultados mostraron una prevalencia de *S. aureus* del 36,7 % en la mucosa nasal y un notable 40 % en las manos de los manipuladores. En cuanto al perfil de susceptibilidad, se destaca que el 100 % de los aislamientos fueron sensibles a la vancomicina. No obstante, las cepas provenientes de manos fueron todas resientes a oxacilina. Concluye que la elevada frecuencia de la bacteria en las manos y el alimento evidencia serias deficiencias en los hábitos de higiene y el incumplimiento de las normas de inocuidad, lo que convierte a los manipuladores en vehículos críticos de contaminación cruzada.

Gonzales (2019), Lima. En su investigación de tesis, se planteó como objetivo determinar la frecuencia de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en manipuladores de alimentos de dicha institución. La metodología empleada fue un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en el que participaron 80 manipuladores de alimentos (cocineros y dispensadores) de comedores, kioscos y cafeterías, de quienes se obtuvieron 160 muestras mediante hisopados nasales y el método de enjuague de manos. Las muestras fueron sembradas en agar sangre al 5 % y agar manitol salado, identificando las cepas de *S. aureus* a través de coloración Gram y pruebas bioquímicas de catalasa y coagulasa. Para evaluar la sensibilidad antibiótica se usó el método de difusión en disco siguiendo los estándares del CLSI. Logró aislaron 146 cepas de *Staphylococcus*, del cual el 2,7% (4/146) fue *S. aureus*. En cuanto al perfil de resistencia, el 100 % de las cepas fue sensible a la meticilina.

Llasha (2024), Cajamarca. En su investigación de tesis, se propuso como objetivo evaluar los perfiles de resistencia de *S. aureus* de origen clínico y de portadores comunitarios. Realizó una investigación de nivel descriptivo con un diseño no experimental en la que analizó un total de 96 aislamientos (75 clínicos obtenidos de un hospital regional y 21 de portadores sanos vinculados a la producción de derivados lácteos). Los resultados mostraron que el 64 % de los aislamientos clínicos fueron identificados como SARM, mientras que el 100 % de los aislamientos de portadores comunitarios resultaron ser sensibles a la meticilina (SASM). El estudio

concluye que el clon nosocomial de SARM portador de SCCmec tipo I (vinculado al clon chileno-cordobés) es el predominante en el entorno clínico del hospital regional evaluado, mientras que en la comunidad productora de lácteos no se registra circulación de SARM, aunque la detección de fenotipos de resistencia inducible en personas sanas subraya la necesidad de mantener programas de vigilancia epidemiológica activa.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Prevalencia

La prevalencia es la proporción de individuos que presentan una enfermedad o determinado evento de salud en un momento específico del tiempo. Esta se obtiene mediante el estudio de una muestra representativa de una población definida, que incluye personas con y sin la condición evaluada. Esta medida epidemiológica se utiliza principalmente en estudios transversales o de prevalencia, y permite estimar la probabilidad de que una persona presente la enfermedad o fenómeno evaluado en un tiempo específico (Fuentes & Prado, 2013).

2.2.2. *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM)

La denominación MRSA hace referencia a aquellas cepas de *S. aureus*, que han adquirido un gen que les otorga resistencia a la meticilina y, en consecuencia, casi a todos los antibióticos pertenecientes a la familia de los betalactámicos. Históricamente, el surgimiento de estas cepas se reportó por primera vez en 1961, apenas dos años después de la introducción de la meticilina como alternativa terapéutica para combatir estafilococos productores de penicilinasas (Losa et al., 2011). Aunque por muchos años el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) se catalogó como una bacteria de ámbito sanitario, a fines del siglo XX comenzaron a registrarse casos de infección por cepas emergentes contraídas fuera de las instalaciones de salud. (Bustos et al., 2009).

Las cepas SARM, particularmente las adquiridas en hospitales (SARM-ACS), presentan resistencia no solo a los antibióticos betalactámicos sino con frecuencia también a otras clases de antibióticos. Hasta hace poco, la vancomicina era el único antibiótico eficaz para tratar muchas de estas cepas multirresistentes. Sin embargo, en la última década se ha observado un aumento preocupante en la cantidad de cepas SARM resistentes a vancomicina, incluso en algunas asociadas a la comunidad (SARM-CO) (Losa et al., 2011).

2.2.3. Manipuladores de alimentos y salud pública

Según el Real Decreto español 202/2000 del 11 de febrero de 2000, se define técnicamente al manipulador como: “a todo trabajador que, en el ejercicio de sus funciones laborales, mantiene contacto directo con los productos alimenticios en cualquier etapa de la cadena productiva, procesamiento o comercialización”. Estos individuos juegan un papel fundamental en la salud pública al ser un eslabón crucial en la cadena alimentaria y responsables de garantizar la inocuidad alimentaria (Zamora & Barbosa, 2019). Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son una preocupación de salud pública a nivel mundial, y los manipuladores de alimentos pueden ser vectores de transmisión de microorganismos patógenos si no se siguen las prácticas correctas de higiene (Salina et al., 2018).

El *Staphylococcus aureus* es uno de los agentes etiológicos más frecuentes de las ETA (Zendejas et al., 2014). La contaminación de los productos alimenticios ocurre principalmente por el incumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y la higiene personal deficiente, facilitando el paso del microorganismo desde las secreciones nasales o manos del operario hacia alimentos de consumo fresco como los lácteos, cárnicos y sus derivados (Torres & Pacheco, 2021). Por esta razón, los portadores asintomáticos de *S. aureus* meticilino resistente representan un importante factor de riesgo para la transmisión de este patógeno, tanto a nivel comunitario como en el ámbito hospitalario. Por consiguiente, la identificación de portadores de SARM en la industria alimentaria es imperativa para mitigar el riesgo de brotes masivos y garantizar la inocuidad alimentaria bajo un enfoque de salud pública (Bustos et al., 2009).

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.1. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus es una es un coco Gram positivo que se comporta como un patógeno oportunista sumamente versátil, capaz de colonizar de forma asintomática la piel y las mucosas de los seres humanos y de diversos animales (Toribio et al., 2020). Es una bacteria de gran importancia médica por su elevado potencial patogénico, siendo responsable de un amplio espectro de manifestaciones clínicas en el hospedero (Cervantes et al., 2014).

Estas varían desde infecciones cutáneas y de tejidos blandos superficiales y localizadas tales como impétigo, foliculitis, celulitis, forúnculos y abscesos (Herrero, 2020), hasta cuadros invasivos que ponen en riesgo la vida entre los que destacan la neumonía necrotizante, osteomielitis, endocarditis infecciosa, meningitis,

septicemia, y síndrome de choque toxico (Rodríguez & Jiménez, 2014). Históricamente, ha sido identificado como uno de los agentes patógenos con mayor impacto en la salud humana (Bustos et al., 2009). Fue descubierto en 1880 por el cirujano escocés Alexander Ogston, quien lo aisló a partir del pus de heridas quirúrgicas y abscesos. Su nombre "*Staphylococcus aureus*" proviene del griego "staphyle" que significa "racimo de uvas" por su agrupación característica y del latín "aurum" que significa "oro" debido a la pigmentación amarilla de sus colonias (Orenstein, 2006).

Desde el punto de vista microbiológico, se clasifica como un coco Gram positivo de aproximadamente 0.5 a 1.5 µm de diámetro, inmóvil y no formador de esporas (Cervantes et al., 2014; Zendejas et al., 2014a). Es un microorganismo anaerobio facultativo, productor de catalasa y coagulasa, y suele presentar un comportamiento β-hemolítico en agar sangre (Pasachova et al., 2019). Una de sus propiedades biológicas más notables es su capacidad de crecer en altas concentraciones de sal (hasta 10-15% de NaCl) y en un rango de temperatura entre 7 °C y 48 °C, con un óptimo de 35-40 °C (Herrero, 2020).

La pared celular está compuesta mayormente por una densa capa de peptidoglicano que le confiere rigidez mecánica y resistencia osmótica, permitiéndole soportar condiciones ambientales adversas (Herrero, 2020). Entre sus componentes adicionales destacan los ácidos teicoicos y lipoteicoicos, polímeros que regulan la concentración catiónica y median la adherencia específica a las células del hospedero, así como la Proteína A, que es capaz de unirse a la fracción Fc de las inmunoglobulinas IgG, evitando de este modo ser opsonizadas y fagocitadas. (Cervantes et al., 2014; Herrero, 2020).

2.3.1.1. Taxonomía

La clasificación actual del género *Staphylococcus,* de acuerdo con el Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: The Firmicutes, es la siguiente:

Dominio: Bacteria

Filo: Firmicutes

Clase: Bacilli

Orden: Bacillales

Familia: Staphylococaceae

Género: *Staphylococcus*

Especie: *S. aureus* (Ludwig et al., 2015).

2.3.1.2. Factores de virulencia

Staphylococcus aureus produce diversas proteínas que favorecen su capacidad de colonizar y provocar enfermedades en el ser humano. La mayoría de las cepas de *S. aureus* sintetizan enzimas y citotoxinas, entre ellas las hemolisinas alfa, beta, gamma y delta, además de nucleasas, proteasas, lipasas, hialuronidasa y colagenasa. Estas proteínas contribuyen principalmente a la degradación de los tejidos del huésped, facilitando la obtención de nutrientes para la bacteria. Algunas cepas también generan otras proteínas asociadas a la virulencia, como la toxina 1 del síndrome de shock tóxico (TSST-1), las enterotoxinas estafilocócicas, las toxinas exfoliativas ETA y ETB, y la leucocidina. Los factores de virulencia de *Staphylococcus aureus* pueden formar parte de la estructura bacteriana o actuar como enzimas y toxinas, desempeñando funciones relacionadas con la adhesión, la obtención de nutrientes y la evasión de la respuesta inmunitaria del huésped (Bustos et al., 2009).

2.3.2. Colonización y transmisión de *Staphylococcus aureus*

La colonización se define como el proceso en el cual un microrganismo se establece, crece y se multiplica en un hospedero sin llegar a provocar una respuesta inmune específica o una infección activa. En el caso de *Staphylococcus aureus* es un microorganismo extremadamente ubicuo y forma parte de la microbiota normal del ser humano, colonizando principalmente la piel y las mucosas (Cervantes et al., 2014). Se estima que entre el 20% y el 50% de la población sana actúa como portador asintomático, siendo las fosas nasales anteriores el principal reservorio, seguidas de

la faringe, axilas, manos y, en menor medida, el tracto gastrointestinal y la vagina (Cervantes et al., 2014; Rodríguez & Jiménez, 2014). Sin embargo, cuando se rompen las barreras mecánicas de la piel o el sistema inmune se debilita, se comporta como un patógeno oportunista capaz de invadir tejidos profundos (Losa et al., 2011).

Dependiendo de la duración de esta estancia, las personas se clasifican en portadores persistentes (quienes albergan la misma cepa por largos periodos), portadores intermitentes (cuyas cepas cambian frecuentemente) y no portadores (Losa et al., 2011; Rodríguez & Jiménez, 2014).

La transmisión de este microorganismo es un proceso dinámico que ocurre principalmente a través del contacto directo, siendo las manos contaminadas el vehículo más común y eficaz para su propagación de persona a persona (Alkiza et al., 2004). Además del contacto humano, la ciencia ha demostrado que existe una transmisión bidireccional entre los seres humanos y los animales (especialmente mascotas y ganado), creando así un ciclo de persistencia difícil de romper (Da Costa, 2018). También se puede transmitir indirectamente, ya que la bacteria es capaz de sobrevivir largos períodos en superficies inanimadas, facilitando su propagación a través de objetos contaminados como ropa, toallas, equipos médicos o utensilios de cocina (Rodríguez & Jiménez, 2014).

2.3.3. Importancia clínica de *Staphylococcus aureus*

La relevancia clínica de *Staphylococcus aureus* reside en su capacidad para actuar como un patógeno oportunista agresivo, responsable de una gran variedad de enfermedades que abarca desde infecciones cutáneas superficiales hasta cuadros sistémicos letales como bacteriemia, endocarditis, osteomielitis y neumonía (Cervantes et al., 2014). Su importancia en salud pública se ha intensificado por la diseminación global de cepas resistentes a la meticilina (SARM), las cuales presentan una mortalidad 64% mayor que las variantes sensibles al limitar drásticamente las opciones terapéuticas (Losa et al., 2011). Asimismo, destaca como un agente etiológico fundamental en las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), debido a la producción de enterotoxinas termoestables que resisten la cocción y enzimas gástricas (Torres & Pacheco, 2021).

Este panorama clínico epidemiológico se ve gravemente complicado por la extraordinaria plasticidad genética de la bacteria, la cual le permite adquirir con rapidez resistencia a múltiples antimicrobianos, destacando las cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) como un patógeno de alta

prioridad y de difícil manejo terapéutico tanto en el entorno hospitalario como en la comunidad (Castro et al., 2010).

2.3.4. Identificación de *staphylococcus aureus*

La identificación de *Staphylococcus aureus* en los laboratorios microbiológicos se fundamenta en la evaluación de sus propiedades morfológicas, metabólicas, enzimáticas y genómicas, permitiendo su diferenciación de otras especies del género y de otros cocos Gram positivos. Para asegurar la precisión del diagnóstico, se emplean diversos métodos que van desde técnicas convencionales hasta herramientas moleculares avanzadas (Queiroga et al., 2021).

2.3.4.1. Métodos fenotípicos y microbiológicos

a) Microscopía y Tinción de Gram

Se trata de una tinción diferencial que permite distinguir la pared celular de las bacterias según el grosor de su capa de peptidoglicano (Herrero, 2020). *Staphylococcus aureus* se observa como un coco Gram positivo que generalmente se dispone en racimos irregulares semejantes a uvas; sin embargo, también puede presentarse como células aisladas o agrupadas en parejas, tétradas o cadenas cortas. (Cervantes et al., 2014).

b) Medios de Cultivo

- **Agar Salado Manitol (Medio de Chapman)**

Es un medio de cultivo selectivo y diferencial debido a su alta concentración de cloruro de sodio (NaCl) al 7.5%, la cual inhibe a la mayoría de las bacterias Gram negativas. Este medio permite realizar la identificación presuntiva de *S. aureus*. Debido a que esta bacteria fermenta el manitol, se genera un cambio de color en el medio que vira de rojo pálido a amarillo, dándole a las colonias su pigmentación característica de color amarillo, mientras los estafilococos coagulasa negativos producen colonias pequeñas de color que varía de blanco a rosado (Cervantes et al., 2014).

- **Agar Baird-Parker**

Es un medio selectivo y diferencial de alta especificidad diagnóstica, utilizado para el aislamiento y recuento de estafilococos coagulasa positivos en alimentos y otros materiales de importancia sanitaria. Su composición incluye piruvato sódico, que favorece la recuperación de bacterias lesionadas. Su capacidad selectiva se debe a la presencia de telurito, cloruro de litio y glicina. En este medio, las colonias típicas de *Staphylococcus aureus* se observan de color negro debido a la reducción del

telurito, con un halo transparente que revela la actividad lipolítica sobre la yema de huevo (Zendejas et al., 2014b).

- **Agar sangre**

Este medio consiste en un 5% de sangre de algún mamífero, generalmente de oveja. Es un medio de cultivo utilizado para el aislamiento de numerosos microorganismos, por lo tanto, no son específicas, sin embargo, es posible la distinción de especies y géneros, de acuerdo con los estándares hemolíticos de cada cepa. En este sentido las colonias de *Staphylococcus aureus* en agar sangre presentan un color blanco o amarillento, son opacas y convexas, forman un halo transparente ya que *S. aureus* presentan *β*-hemólisis (hemólisis total) (Herrero, 2020).

- **Agar DNAsa**

Este medio es utilizado para identificar estafilococos potencialmente patógenos, manifiesta la actividad de la desoxirribonucleasa, la cual es indicadora de su patogenicidad. Asimismo, se investiga la capacidad del microorganismo de producir enzimas que hidrolicen el ADN, la cual se observa por la formación de halos transparentes alrededor del área de crecimiento, estas corresponden a zonas de hidrólisis del ADN (Zendejas, et al., 2014).

- **Medios Cromogénicos**

Los medios cromogénicos como el RAPIDEC-Staph, son herramientas avanzadas en microbiología diseñadas para la detección rápida y precisa de microorganismos patógenos, incorporan sustratos que colorean las colonias específicamente al ser modificados por enzimas de la bacteria, facilitando la identificación visual directa incluso de cepas resistentes (SARM) (Queiroga et al., 2021).

2.3.4.2. Pruebas Bioquímicas de Orientación

- **Prueba de la Catalasa**

La prueba de catalasa consiste en un método cualitativo para identificar la capacidad de un microorganismo para producir la enzima catalasa. Además, esta prueba ayuda a diferenciar entre los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus* (los primeros son positivo y los segundos son negativos) (Queiroga et al., 2021). La enzima catalasa descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno según la siguiente reacción: $\mathrm{H_2O_2} \rightarrow \mathrm{H_2O} + \mathrm{O_2} \uparrow$ (MacFaddin, 2003).

- **Prueba de la coagulasa**

La prueba de coagulasa es considerada el “estándar de oro” para la identificación de cepas patógenas de *Staphylococcus aureus* y la diferenciación de especies del género *Staphylococcus*. La coagulasa es una enzima extracelular sintetizada por

algunas especies de este género y constituye un importante factor de virulencia. Al entrar en contacto con el plasma sanguíneo, esta enzima reacciona con la protrombina formando un complejo que actúa indirectamente en la conversión del fibrinógeno en fibrina, provocando la coagulación del plasma en cualquier grado (MacFaddin, 2003).

2.3.4.3. Métodos Serológicos

- **Aglutinación en Látex**

La aglutinación en látex constituye un método de diagnóstico microbiológico rápido y fiable empleado para la identificación y diferenciación de *Staphylococcus aureus* frente a estafilococos coagulasa negativos. Emplea partículas recubiertas de plasma o inmunoglobulinas para detectar simultáneamente el factor *clumping* y la Proteína A, ofreciendo resultados rápidos con alta sensibilidad (B. O. Hernández et al., 2005).

2.3.4.4. Métodos Moleculares

- **Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)**

S. aureus también puede identificarse a través de técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y PCR en tiempo real, utilizando genes específicos de especie (Cervantes et al., 2014). Además, Permite la identificación directa de genes específicos de especie, como el gen *nuc* (termonucleasa), el gen *spa* (Proteína A) o el ARN ribosomal 16S. Para la detección de cepas resistentes a meticilina (SARM), la PCR para el gen *mecA* es el patrón de oro actual (Losa et al., 2011).

2.3.5. Resistencia antimicrobiana

Al igual que otros organismos vivos, las bacterias están en constante adaptación a las condiciones adversas. Desde un enfoque conceptual, se entiende como la capacidad que desarrollan los microorganismos para evadir los efectos de los medicamentos antimicrobianos, incluyendo antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios (Llasha, 2024). La resistencia bacteriana constituye una problemática de salud pública a nivel global, de creciente importancia ya que disminuye la eficacia de los tratamientos antimicrobianos, alarga las enfermedades, eleva la mortalidad y encarece el gasto hospitalario. La principal causa de la aparición de resistencias es el uso excesivo e inapropiado de medicamentos (OMS, 2024). Esto abarca la automedicación, la prescripción incorrecta de antibióticos para tratar infecciones virales y su uso en la producción ganadera (Taus et al., 2020).

La resistencia bacteriana puede ser intrínseca o adquirida. La resistencia intrínseca está relacionada con características estructurales o metabólicas propias de algunas bacterias, como ocurre en las Gram negativas, cuya membrana externa actúa como barrera de impermeabilidad. En cambio, la resistencia adquirida se origina por mutaciones genéticas o por la transferencia horizontal de genes mediante integrones, transposones o plásmidos, mecanismos que permiten que una bacteria previamente susceptible desarrolle resistencia a los antimicrobianos. (Madigan et al., 2003).

En la actualidad, las cepas de *Staphylococcus aureus* presentan un amplio rango de resistencia a los antibióticos y se pueden encontrar cepas resistentes y multirresistentes. La adquisición de esta resistencia ocurre principalmente mediante el intercambio de manera horizontal de genes que son transportados por elementos genéticos móviles como plásmidos, transposones (Tn) y secuencias de inserción (IS) (Bustos et al., 2009).

2.3.6. Mecanismos de resistencia de *Staphylococcus aureus* a la meticilina

La resistencia a meticilina se debe a la adquisición de un elemento genético móvil denominado casete cromosómico estafilocócico (*SCCmec*), el cual favorece la transferencia de genes de resistencia. En este casete se localiza el gen *mecA*, responsable de codificar la proteína de unión a penicilina PBP2a, una transpeptidasa que participa en la síntesis de la pared celular bacteriana que presenta una baja afinidad por los betalactámicos (penicilinas, cefalosporinas), lo que permite a la bacteria continuar sintetizando la pared celular incluso en presencia de estos medicamentos (Herrero, 2020).

No obstante, la resistencia a los antibióticos β-lactámicos también depende de otros elementos genéticos adicionales conocidos como genes *fem* (factor esencial para la resistencia a la meticilina) y *aux* (auxiliares). Los genes *fem*, localizados en el cromosoma bacteriano, desempeñan un papel importante en el entrecruzamiento de las cadenas de peptidoglicano, lo que contribuye al incremento de la resistencia a la meticilina (Li et al., 2012).

2.3.7. Mecanismo de acción de los antibióticos β-lactámicos

El mecanismo de acción de los antibióticos β-lactámicos, grupo que incluye penicilinas, oxacilinas, cefalosporinas y meticilinas, se fundamenta en la combinación coordinada de la inhibición de la síntesis del peptidoglucano de la pared celular y la posterior inducción de la autolisis bacteriana. Durante la fase exponencial de crecimiento activo bacteriano (requisito indispensable para que se manifieste la

actividad de estos fármacos), se produce la biosíntesis de los componentes de la pared en el citoplasma y se transportan hacia el espacio periplásmico para ser ensamblados. El último paso de este ensamblaje es una reacción de transpeptidación catalizada por enzimas de membrana denominadas proteínas de unión a la penicilina (PBP). Estas PBP nativas poseen actividades de transglucosidasa, carboxipeptidasa y transpeptidasa destinadas a enlazar los componentes del peptidoglucano. En el caso particular de *Staphylococcus aureus*, este microorganismo posee al menos cuatro PBP nativas (PBP1, PBP2, PBP3 y PBP4), siendo las PBP 1, 2 y 3 esenciales y de alta afinidad por los fármacos β-lactámicos. Debido a que el anillo β-lactámico de estos antimicrobianos posee un mimetismo y una gran similitud espacial con el sustrato peptídico terminal acil-D-alanil-D-alanina de las PBPs nativas, el fármaco actúa como un falso sustrato que se une covalentemente a su sitio activo, bloqueando irreversiblemente la reacción de transpeptidación y deteniendo la polimerización del peptidoglucano. Este bloqueo y el subsecuente debilitamiento de la pared celular desencadenan la activación de autolisinas endógenas, las cuales degradan el peptidoglucano previamente ensamblado. Como consecuencia, la bacteria tratada se torna osmóticamente frágil, dando lugar a la formación de protoplastos Gram positivos inestables que, al entrar en contacto con ambientes de tensión osmótica normal, absorben agua rápidamente, se hinchan y experimentan una lisis osmótica definitiva. Este sofisticado mecanismo es el que resulta completamente evadido por las cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) a través de la adquisición horizontal del gen mecA, localizado en el casete cromosómico SCCmec, el cual codifica la proteína de superficie supernumeraria PBP2a (de 78 kDa); esta transpeptidasa mutante posee una afinidad extremadamente baja por los β-lactámicos, lo que le permite continuar con el entrecruzamiento del peptidoglucano y asegurar la integridad estructural celular bacteriana aun cuando las PBPs nativas se encuentren totalmente inactivadas por el antibiótico (Losa et al., 2011; Apayco, 2020; Herrero, 2020).

2.3.8. El patógeno y los alimentos

Las enfermedades transmitidas por alimentos se producen por el consumo de alimentos contaminados con toxinas microbianas o bacterias patógenas. Esta contaminación suele ocurrir durante la manipulación de los alimentos, especialmente por el contacto directo con las personas encargadas de su preparación, procesamiento o distribución. Asimismo, la contaminación puede ser de origen endógeno, cuando el microorganismo ya está presente en el alimento, o producirse

en alguna etapa de su transformación, almacenamiento o comercialización (Tortora et al., 2007). Se ha sabido que existe una amplia variedad de alimentos capaces de albergar al estafilococo, tal es el caso de la leche, el huevo, los productos cárnicos como el jamón e, incluso, la carne de pollo. También es importante considerar la influencia de la temperatura inadecuada a la que se expenden los productos o se almacenan las materias de elaboración (Torres & Pacheco, 2021).

De manera general, se solía pensar que los alimentos vendidos en la via pública presentaban un mayor índice de enfermedades transmitidas por alimentos; sin embargo, también se ha evidenciado que esta problemática está presente en establecimientos cerrados de expendio de alimentos, dado que los protocolos para la cocción y manipulación de los alimentos son prácticamente idénticos (Zendejas et al., 2014).

2.3.9. Epidemiologia del SARM

La prevalencia del SAMR ha aumentado en las últimas décadas, tanto en el ámbito hospitalario (SAMR-AH) como en la comunidad (SAMR-AC) (Toribio et al., 2020). De acuerdo con los hallazgos del Programa de Vigilancia Antimicrobiana SENTRY, que evaluó más de 191,000 aislamientos clínicos entre 1997 y 2016, la prevalencia global de SARM se sitúa en un 40.3%. La distribución de SARM presenta variaciones geográficas significativas que reflejan las diferencias en las políticas de control de infecciones y el uso de antimicrobianos. América del Norte reportó la tasa de prevalencia más alta con un 47.0%, seguida de América Latina (39.6%) y la región Asia-Pacífico (38.7%), mientras que Europa registró la tasa más baja con un 26.8% (Diekema et al., 2019).

En el contexto Nacional, de acuerdo con el reporte de la Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos realizado por el Instituto Nacional de Salud (INS, 2012) la prevalencia de SARM en el ámbito nosocomial es sumamente crítica, ya que se reporta en un 84% en los aislamientos hospitalarios. Otro estudio realizado en Cajamarca por Llasha (2024) reporta una prevalencia de 64 % en aislamientos clínicos. Estos datos sugieren una alta prevalencia de SARM en hospitales, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias de control para prevenir su propagación. En cuanto a los portadores asintomáticos, la prevalencia de SARM suele ser baja, según estudios locales y regionales, esta oscila entre el 4 % y el 10 % en médicos, enfermeras, estudiantes de ciencias de la salud y portadores comunitarios (Apayco, 2020; Ccorimanya, 2024; Llasha, 2024).

Si bien la prevalencia es menor en portadores asintomáticos, la vigilancia epidemiológica, la capacitación de los manipuladores de alimentos en buenas prácticas de manufactura (BPM) y la educación de la población sobre la importancia de la seguridad alimentaria son estrategias cruciales para controlar la propagación del SAMR y proteger la salud pública (Torres & Pacheco, 2021).

2.3.10. Antibiograma

Un antibiograma es una prueba de laboratorio microbiológica que mide la susceptibilidad o sensibilidad *in vitro* de una bacteria (u hongo) a diferentes agentes antimicrobianos. El principal objetivo es establecer el perfil de sensibilidad de un microorganismo a uno o a varios antimicrobianos, e interpretar su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica (Cantón, 2010).

- **Difusión en disco (Kirby-Bauer)**

Es un método de antibiograma desarrollado por Bauer y Kirby (1966), considerado una de las técnicas estandarizadas y recomendadas por el CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) para evaluar la sensibilidad de bacterias de crecimiento rápido frente a diferentes agentes antimicrobianos. Se basa en la colocación de discos de papel filtro impregnados con antibióticos sobre placa Petri con agar sólido, previamente inoculada con el microorganismo que está probándose. Después de la incubación (por lo general de 16 a 18 h), se observa la formación de un halo de inhibición transparente que rodea al disco, que indica la ausencia de crecimiento, cuyo tamaño es inversamente proporcional al CMI y se utiliza el milímetro como unidad de medida (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2005).

2.3.11. Meticilina

Es un antibiótico β-lactámico de espectro limitado perteneciente al grupo de las penicilinas. Se trata de un compuesto sintético, homólogo a la penicilina, que fue creado específicamente con el objetivo de resistir la acción de las enzimas *β*-lactamasas (penicilinasas) producidas por el *Staphylococcus aureus*, las cuales ya habían generado resistencia a la penicilina original. Este antibiótico fue desarrollado por la empresa Beecham en 1959. En la actualidad este fármaco ya no se utiliza habitualmente en la práctica clínica ni en pruebas de laboratorio debido a su inestabilidad y fácil desnaturalización; en su lugar, se emplean la oxacilina o la cefoxitina como predictores de esta resistencia (Losa et al., 2011).

2.3.12. Novobiocina

La novobiocina es un antibiótico bactericida derivado de las cumarinas que se utiliza en seres humanos para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias Gram-positivas. Más allá de su valor terapéutico, en microbiología diagnóstica la novobiocina es una herramienta fundamental para la identificación y diferenciación de especies del género *Staphylococcus.* Este antibiótico permite diferenciar estafilococos coagulasa negativos. Por ejemplo, todas las cepas de *Staphylococcus saprophyticusis* son resistentes a la novobiocina. Asimismo, *Staphylococcus aureus* es naturalmente sensible a este antibiótico, lo que facilita su rápida diferenciación frente a otras especies resistentes (Fulham et al., 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación política

País : Perú

Departamento : Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distrito : Quinua

Lugar : Centro Gastronómico del distrito de Quinua

3.1.2. Ubicación geográfica

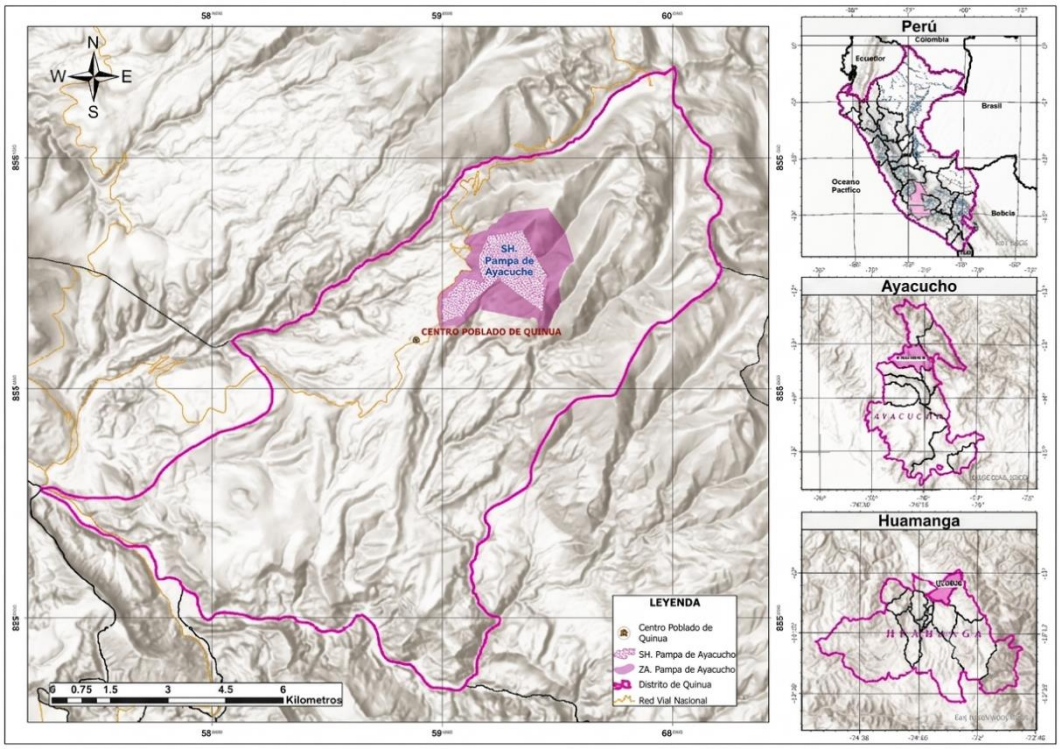
El distrito de Quinua está ubicado al noreste de la provincia de Huamanga, a 34 km de la ciudad de Ayacucho, entre las coordenadas 13° 02' 57'' de latitud sur y 74° 08' 21'' de longitud oeste, a una altitud de 3275 m.s.n.m. (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2020).

3.1.3. Descripción de la zona

Quinua es un distrito de profunda trascendencia histórica, conocido como la «cuna de la libertad americana» por haber sido el escenario de la Batalla de Ayacucho, hecho que consolidó la independencia del Perú y América. Este pueblo destaca por su estética colonial de calles empedradas y viviendas con techos de tejas adornados con pequeñas iglesias de cerámica. Estas piezas, elaboradas por generaciones de artesanos alfareros, simbolizan la identidad cultural, la cosmovisión y la memoria histórica de su población, razón por la cual han sido reconocidas como Patrimonio Cultural de la Nación. Asimismo, Quinua es un pueblo que recibe un importante flujo de turistas locales, nacionales y extranjeros, atraídos por su riqueza histórica, cultural y paisajística. Motivo por el cual fue reconocido como “Pueblo con Encanto” por el

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2024). Además, cuenta con un amplio centro gastronómico donde los visitantes pueden degustar diversos platos típicos de la región, como el chicharrón, el cuy chactado y el puca picante, así como bebidas tradicionales, entre ellas la chicha de jora y el agua de níspero.

Figura 1. *Mapa de ubicación del distrito de Quinua*



Nota. Mapa elaborado en el software ArcGIS Pro.

3.1.4. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los Laboratorios de Inmunología y Microbiología Clínica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO

3.2.1. Tipo de investigación

Básica (Hernández, 2014).

Diseño de investigación

No experimental – descriptivo (Hernández, 2014).

3.2.2. Población censal

La población de estudio estuvo conformada por todos los manipuladores de alimentos que laboran en los puestos de venta del Centro Gastronómico del distrito de Quinua, 2025. En un numero de 50 personas.

Se incluyó a todos los manipuladores de alimentos que cumplían rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión.

3.2.2.1. Criterios de inclusión

- Trabajadores mayores de 18 años que manipulen alimentos de consumo directo en los puestos de venta del centro gastronómico del distrito de Quinua y zonas aledañas.
- Trabajadores que se encuentren realizando funciones activas en el establecimiento durante el periodo de recolección de datos.
- Manipuladores de alimentos que acepten participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado.

3.2.2.2. Criterios de exclusión

- Manipuladores de alimentos que no deseen participar del estudio.
- Manipuladores de alimentos que se encuentren bajo tratamiento antibiótico durante la semana previa a la recolección de muestras.
- Manipuladores de alimentos que presenten, infecciones respiratorias, alergias nasales, o lesiones cutáneas al momento de la toma de muestra.

3.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó una encuesta, la cual se aplicó de forma directa e individual a cada manipulador mediante un formulario estructurado para recabar datos demográficos (nombre, sexo, edad), y para codificar las muestras.

Asimismo, para los datos de laboratorio se aplicaron técnicas de laboratorio y, como instrumento, se emplearon fichas de registro de datos de laboratorio, en la cual se consignaron de forma sistemática los resultados de cada muestra analizada. Entre los datos registrados se incluyeron el código de identificación, el crecimiento colonial, la tinción de Gram, los resultados de las pruebas bioquímicas y el perfil de sensibilidad antimicrobiana.

3.2.4. Procedimientos de recolección de datos

3.2.4.1. Coordinación institucional

Para la viabilidad y ejecución del presente estudio, se presentó una solicitud de autorización al gerente municipal de la Municipalidad Distrital de Quinua, con la finalidad de coordinar la toma de muestras de hisopado nasal y de manos a los manipuladores de alimentos que laboran en los diferentes puestos de venta del Centro Gastronómico. Como resultado, se obtuvo la autorización correspondiente.

Asimismo, en coordinación con la municipalidad, se programó y realizó una charla informativa de manera previa al trabajo de campo, dirigida a los manipuladores de alimentos. En esta actividad se abordaron temas clave sobre inocuidad alimentaria y los microorganismos responsables de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Paralelamente, la sesión tuvo como propósito explicar la naturaleza, los objetivos y la importancia sanitaria de la investigación, así como generar un clima de confianza que facilitara la firma del consentimiento informado y la posterior toma de muestras biológicas.

3.2.4.2. Recolección de muestras

La toma de muestras se realizó bajo estrictas medidas de bioseguridad, incluyendo el lavado de manos antes y después del procedimiento, así como el uso de mandil, guantes y mascarilla, siguiendo las especificaciones establecidas en el manual de Zurita (2013), con la finalidad de garantizar la calidad y confiabilidad de las muestras obtenidas. Estas fueron obtenidas en los respectivos puestos de trabajo de cada manipulador de alimentos.

Toma muestra nasal

- La toma de muestras se realizó mediante un hisopado nasal, siguiendo las recomendaciones descritas por Oteo et al., (2017).
- Para ello, se inclinó la cabeza del manipulador ligeramente hacia atrás e introdujo suavemente un hisopo estéril previamente humedecido en solución salina, realizando movimientos rotatorios a lo largo de la cavidad nasal anterior y manteniéndolo durante algunos segundos antes de retirarlo. El procedimiento se realizó en ambas fosas nasales empleando el mismo hisopo.
- Posteriormente, la muestra obtenida fue colocada en tubo con caldo tripticasa soya (TSB) adicionado con cloruro de sodio (NaCl) al 6.5% (Giacoboni et al., 2022).
- Finalmente, este fue colocado en un cooler con bloquetas de hielo para su transporte hasta el laboratorio de Inmunología y Microbiología Clínica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Toma de muestra de manos

- La toma de muestras se realizó mediante el método de hisopado, siguiendo la *Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas* del Ministerio de Salud del Perú (MINSA, 2007).

- Para ello, se utilizó un hisopo estéril previamente humedecido con solución salina, el cual se frotó firmemente sobre toda la superficie de la palma de la mano, los espacios interdigitales y rodeando la zona de debajo de las uñas, girándolo cuidadosamente para asegurar que toda la superficie del algodón entrara en contacto con las áreas muestreadas. El procedimiento se realizó en ambas manos.
- Luego, el hisopo fue colocado en un tubo con caldo tripticasa soya (TSB) adicionado con cloruro de sodio (NaCl) al 6,5% (Giacoboni et al., 2022).
- Finalmente, este fue colocado en un cooler con bloquetas de hielo para su transporte hasta el laboratorio de Inmunología y Microbiología Clínica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.2.4.3. Enriquecimiento bacteriano

- El caldo tripticasa de soya (TSB) suplementado con cloruro de sodio (NaCl) al 6,5 % se utilizó como medio de transporte y preenriquecimiento; por esta razón, una vez que las muestras llegaron al laboratorio, únicamente se procedió a su incubación a 37°C durante 18 horas. (Giacoboni et al., 2022).

3.2.4.4. Siembra en agar manitol salado

- A partir del caldo tripticasa de soya, se realizó la siembra directa en agar manitol salado mediante la técnica de estriado por agotamiento en placa, utilizando un asa estéril. Luego, las placas se incubaron en condiciones de aerobiosis a 37°C durante 24 horas**.**
- Después de la incubación, las colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* fermentaron el manitol, lo que provocó el viraje del medio de rojo pálido a amarillo, y se observaron como colonias de color amarillo, mientras que las otras especies del género se visualizaron como colonias rosadas o rojas (Zendejas et al., 2014).

3.2.4.5. Aislamiento y purificación

- Las colonias sospechosas que fermentaron el manitol y presentaron una morfología característica de *Staphylococcus aureus* fueron repicadas en agar manitol salado con la finalidad de obtener cultivos puros, incubándose nuevamente a 37°C durante 24 horas.

3.2.4.6. Identificación microscópica

Tinción de Gram

Una vez aisladas las cepas puras, se procedió a realizar la tinción de Gram, siguiendo el procedimiento desarrollado originalmente por Christian Gram (1884) y empleando la modificación de Hucker (1921).

- Se realizó un extendido fino de la colonia aislada sobre un portaobjeto y se dejó secar al aire.
- Se fijó la muestra al portaobjeto pasando rápidamente 3 a 4 veces por la llama del mechero.
- El portaobjetos con el frotis fijado se colocó sobre un soporte de tinción y se cubrió la superficie con la solución de cristal violeta durante 1 minuto; posteriormente, se lavó con agua corriente.
- Seguidamente, se cubrió la lámina con lugol de Gram durante 1 minuto y se lavó nuevamente con agua corriente.
- Sosteniendo el portaobjetos entre los dedos pulgar e índice, se procedió a la decoloración con alcohol-acetona durante 10 segundos. De inmediato, se lavó con agua corriente y se colocó nuevamente la lámina sobre el soporte.
- Seguidamente, se cubrió la superficie con safranina durante 1 minuto, se lavó con agua corriente y se dejó secar la lámina al aire libre.
- Finalmente, la lámina coloreada se observó bajo el microscopio óptico con el objetivo de inmersión (100x), y se registraron las características morfotintoriales (Sacsaquispe & Ventura, 2005).

3.2.4.7. Identificación bioquímica

Prueba de la catalasa

La determinación de la enzima catalasa se llevó a cabo mediante el método del portaobjetos, de acuerdo con los protocolos estandarizados por MacFaddin (2003).

- Con ayuda de un asa de siembra, se tomó una porción del centro de una colonia pura de 18 a 24 horas de incubación y se colocó sobre un portaobjetos limpio.
- Posteriormente, se adicionó una gota de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 3% sobre la muestra mediante un gotero.
- La reacción se observó de manera inmediata tras la adición del H_2O_2, sin requerir la mezcla mecánica del reactivo con la masa bacteriana.
- Se evidenció la formación inmediata de efervescencia (liberación de oxígeno gaseoso), lo cual indicó un resultado positivo para la prueba de catalasa.

- Para finalizar, el portaobjetos se desechó sumergiéndolo en una solución desinfectante.
- Este procedimiento se realizó de forma paralela empleando cepas de referencia: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 como control positivo (Sacsaquispe & Ventura, 2005).

Prueba de la coagulasa

Se realizó la prueba de coagulasa en tubo, considerada el patrón de referencia (*gold standard*) para la confirmación de *Staphylococcus aureus*, siguiendo la metodología descrita por MacFaddin (2003).

- Para esta prueba, inicialmente se reconstituyó el plasma de conejo (BD BBL™) siguiendo las indicaciones detalladas en el inserto del fabricante.
- En un tubo de vidrio estéril (10 x 76mm) se agregará 0,5 ml de plasma de conejo (BD BBL™) reconstituido.
- Seguidamente, con un asa estéril se transfirieron varias colonias (asa llena) de cultivo puro al tubo con plasma, y se giró suavemente para lograr la suspensión del microorganismo, evitando agitación brusca.
- Luego, la mezcla se incubó a 37 °C durante 4 horas. Transcurrido este tiempo, se evaluó la posible formación de coágulo inclinando el tubo lentamente.
- Se evaluó cuidadosamente la formación del coágulo inclinando el tubo lentamente (sin agitar) en intervalos de 4 horas. Cualquier grado de coagulación evidenciado se consideró como un resultado positivo.
- Cabe destacar que la mayoría de las cepas de *S. aureus* forman el coágulo durante la primera hora de incubación.
- Si no se evidencia la formación de coágulo después de 4 horas, el tubo se deja en la incubadora a 37 °C por 24h. Este procedimiento se aplica debido a que un pequeño número de cepas de *S. aureus* requiere un tiempo más prolongado para producir coagulación; sin embargo, debe considerarse el riesgo de lisis del coágulo por la acción de la fibrinolisina producida por *Staphylococcus* (Sacsaquispe & Ventura, 2005).

3.2.4.8. Sensibilidad a la novobiocina

Esta prueba se realizó de acuerdo a las indicaciones realizadas por Sacsaquispe y Ventura (2005). Cabe precisar que la sensibilidad a la novobiocina no es una prueba determinante para la identificación confirmatoria de *Staphylococcus aureus*, sino que se emplea únicamente como una prueba microbiológica de orientación.

- A partir de colonias aisladas y cultivadas durante 24 horas, se preparó una suspensión bacteriana con una turbidez equivalente a 0,5 de la escala de McFarland.
- Se sumergió un hisopo estéril en la suspensión ajustada y se rotó varias veces, presionándolo contra la pared interior del tubo por encima del nivel del líquido, para retirar el exceso de inóculo.
- El inóculo se sembró sobre una placa de agar Mueller-Hinton mediante un estriado homogéneo con el hisopo en tres direcciones, rotando la placa 90° en cada pasada.
- Se dejaron reposar las placas de 3 a 5 minutos a temperatura ambiente para permitir la absorción de cualquier exceso de humedad superficial.
- Se colocó el disco de novobiocina, presionándolo suavemente con una pinza estéril para asegurar su adhesión al agar, y se incubaron las placas a 35 - 37 °C durante 24 horas.
- Transcurrido el periodo de incubación, se procedió a medir del diámetro del halo de inhibición. Un diámetro ≤ 16 mm se consideró resistente a la novobiocina, mientras que diámetros mayores se consideraron como sensibles.

3.2.4.9. Detección de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)

La determinación de la sensibilidad antimicrobiana se realizó mediante el método de difusión en disco descrito por Kirby-Bauer (1966), siguiendo los lineamientos y normativas del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2024).

- A partir de colonias aisladas e identificadas como *Staphylococcus aureus* (cultivo de 18 – 24 horas), se preparó una suspensión directa en solución salina estéril.
- Inmediatamente, se ajustó la suspensión a una turbidez equivalente al estándar 0,5 de McFarland.
- Dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez, se agitó suavemente la suspensión para asegurar su correcta homogeneización; seguidamente, se sumergió un hisopo estéril y se retiró el exceso de líquido presionándolo contra la pared interna del tubo.

- El inóculo se sembró sobre una placa de agar Mueller-Hinton mediante un estriado homogéneo con el hisopo en tres direcciones, rotando la placa 90° en cada pasada.
- Se dejaron reposar las placas de 3 a 5 minutos a temperatura ambiente para permitir la absorción de cualquier exceso de humedad superficial.
- Utilizando una pinza estéril, se colocó el disco de cefoxitina (30 µg) sobre el agar, presionándolo suavemente para garantizar un contacto adecuado con la superficie del agar inoculada.
- Luego, se incubaron las placas en posición invertida a 35 °C, dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación del disco.
- Después del tiempo de incubación, se examinaron las placas y se midió el diámetro del halo de inhibición formado alrededor del disco. Los valores obtenidos se analizaron de acuerdo con los puntos de corte definidos por el CLSI (M100, 2024) para *Staphylococcus aureus*.

Interpretación de la sensibilidad para la identificación de SARM

Según los puntos de corte establecidos en el documento M100 del CLSI (2024), las categorías de resistente o sensible a la meticilina se establecen de acuerdo con el diámetro del halo de inhibición formado tras la incubación con el disco de cefoxitina (30 µg):

- Resistente (R): halo de inhibición ≤ 21 mm.
- Sensible (S): halo de inhibición ≥ 22mm

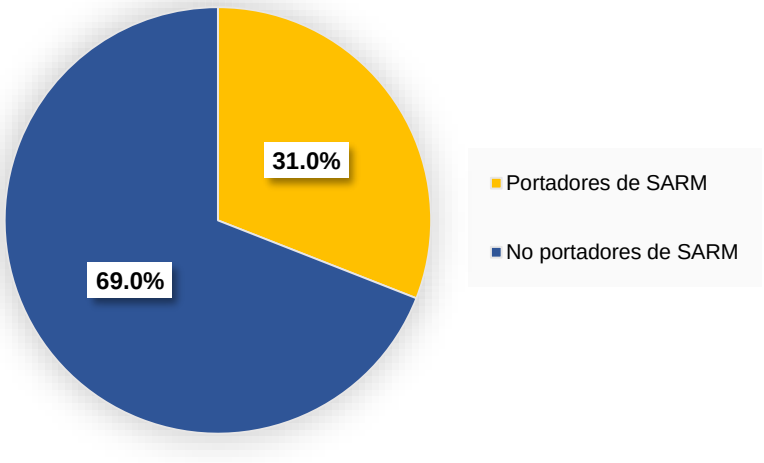
3.2.5. Análisis estadístico e interpretación de datos

Los datos obtenidos se organizaron en tablas y gráficas porcentuales empleando el programa Microsoft Excel 2016.

IV. RESULTADOS

Figura 2

Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM) en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025



Nota. SARM = Staphylococcus aureus resistente a la meticilina. De los 42 manipuladores de alimentos evaluados, se determinó que el 31.0 % (n = 13) son portadores de SARM, mientras que el 69.0 % (n = 29) restante resultó negativo para dicha portación.

Tabla 1

Aislamiento e identificación de Staphylococcus aureus presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua

N° de muestra	Manitol	Tincion de Gram	Catalasa	Coagulasa	Novobiocina
4	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
5	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
6	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
7	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
9	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
11	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
12	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
13	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
17	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
18	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
21	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
22	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
25	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
26	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
27	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
28	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
29	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
29	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
30	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
32	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
33	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
35	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
37	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
37	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible
41	+	cocos Gram + racimos	+	+	sensible

Nota. *(+) = reacción positiva. La tabla detalla las reacciones fenotípicas de cada aislamiento. La sensibilidad a la novobiocina se empleó solo como prueba de orientación, ya que no es determinante para confirmar S. aureus ni SARM.*

Tabla 2

Frecuencia de aislamiento de Staphylococcus aureus presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025

Zona anatómica de muestreo	***Staphylococcus aureus***		***Staphylococcus* spp.**		**Total de aislamientos**	
	N°	%	N°	%	N°	%
Fosas Nasales	7	16.7	35	83.3	42	100
Manos	18	42.9	24	57.1	42	100

Nota. spp*.: especies.*

Tabla 3

Frecuencia de Staphylococcus aureus meticilino resistentes (SARM) aislados de fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025

Zona anatómica de muestreo	SARM		SASM		Total de *S. aureus* aislados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Fosas nasales	6	24.0	1	4.0	7	28.0
Manos	8	32.0	10	40.0	18	72.0
Total	14	56.0	11	44.0	25	100

Nota. SARM: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; SASM: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible.

Tabla 4

Comparación de la frecuencia de colonización por SARM según la zona anatómica muestreada en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025

Zona anatómica de muestreo	SARM		SASM		Total de *S. aureus* aislados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Fosas nasales	6	85.7	1	14.3	7	100
Manos	8	44.4	10	55.6	18	100

Nota. SARM: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; SASM: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio se enfocó en determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en manipuladores de alimentos de expendio público en el Centro Gastronómico del distrito de Quinua. El fenotipo SARM comprende aquellas cepas que han adquirido resistencia a la meticilina y, esencialmente, a todos los demás antibióticos betalactámicos (Losa et al., 2011). Esta condición clínica y epidemiológica no solo complica severamente el tratamiento de las infecciones, sino que constituye una amenaza latente para la seguridad alimentaria y la salud pública. En la figura 2. Se muestra la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. Del total de 42 manipuladores evaluados, el 31.0% (13/42) resultó ser portador de esta bacteria resistente mientras que el 69.0% (29/42) restante no presentó dicha colonización. Asimismo, se evidencia que más de la mitad del personal evaluado (54.8%) está colonizado por *Staphylococcus aureus (*Anexo 11). Estos resultados guardan similitud con lo reportado por Taus et al. (2020), quienes registraron un 25% de SARM y un 47% de portadores de *S. aureus*. Sin embargo, la prevalencia hallada en el presente estudio es notablemente superior a lo reportado por Salina et al. (2018), quienes identificaron el fenotipo SARM en el 16.7% de 30 manipuladores evaluados; así como los de Jordá et al. (2012), quienes reportaron un 12.0% de SARM y 37.5% de colonizado por *S. aureus;* y los de Africano et al. (2018), quienes registraron un 11.6% SARM y un 25 % de colonización por *S. aureus.* Por el contrario, otras investigaciones reportaron frecuencias significativamente menores o nulas de SARM en manipuladores; tal es el caso de Hostia (2022) no logró aislar cepas SARM*,* pero si reporta un 38% de colonización por *S. aureus*. Una tendencia similar fue evidenciada por Gonzales (2019), quien

reporta un 0% de SAMR y un 6.6% de colonización por *S. aureus, y* por Ortegon (2017), que solo reporta un 8.06% de portación de *S. aureus.*

Esta elevada prevalencia de SARM (31.0%) frente a otros estudios podría justificarse por convergencia de diversos factores sociosanitarios, conductuales y ambientales. Como menciona Jordá et al. (2012) esta situación obedece principalmente, a la deficiente aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM), especialmente en el lavado de manos y a la omisión de indumentaria adecuada (tapabocas, guantes y cofias). Otro factor de riesgo recurrente es el uso de accesorios personales durante la jornada laboral, como anillos y pulseras los cuales actúan como reservorio de suciedad y microorganismos (Taus et al., 2020). A esto se suma los malos hábitos higiénicos, tales como manipular dinero simultáneamente con los alimentos, toser o estornudar en el área de preparación de los alimentos, y la falta de higiene en las uñas de los manipuladores (Salina et al., 2018). Por otro lado, la exposición comunitaria y el entorno ambiental juegan un rol crucial en la diseminación de estas cepas. Al respecto, Adame et al. (2019) reportaron una alta prevalencia de SARM (73.4%) en estudiantes, la cual estaba relacionado con el factor de riesgo de vivir cerca de granjas ganaderas. El distrito de Quinua es una zona de crianza ganadera como es el vacuno, ovino y animales menores, además, hay una buena cantidad de crianza porcina. Según Giacoboni et al. (2022) estos animales constituyen importantes reservorios de SARM, facilitando su transmisión cruzada hacia los humanos de forma directa o indirecta, lo que explicaría en gran medida la alta tasa de colonización resistente encontrada.

En la tabla 2. Se muestra la frecuencia de aislamiento de *Staphylococcus aureus* presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del Distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. Del total de 84 muestras analizados se obtuvieron 25 muestras positivas para *Staphylococcus aureus* (29.8%). De estas, 7 correspondían a muestras de fosas nasales (16.7%) y 18 a muestras de manos (42.9%). Evidenciándose que las manos constituyen el principal foco de colonización por *Staphylococcus aureus.* Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Taus et al. (2020) quien también reportó un predominio de aislamiento en el área de las manos con un 37%, frente a un 32% en fosas nasales. Una tendencia similar fue evidenciada por Morillo (2011) quien reportó un 40% de colonización en manos y un 36.7% en secreción nasal. Asimismo, Ortegón (2017) menciona que encontró una mayor contaminación en manos que en las fosas nasales de los manipuladores evaluados. Por el contrario, estudios como el de López (2018)

difieren de esta dinámica, reportando una mayor prevalencia en la vía nasal con un 35%, frente a 33% en manos, y por Hostia (2022) quien reporta 38% en hisopados nasales. Aunque la literatura señala a las narinas como el hábitad primario natural y el reservorio más importante de *S. aureus* (Zendejas et al., 2014). Al respecto, Cervantes et al. (2014) explican que esto se debe a la afinidad de la bacteria por el epitelio escamoso del tabique nasal, donde factores como el ácido teicoico facilitan su adherencia permanente. Por tanto, la elevada prevalencia encontrada en las manos de los manipuladores del Centro Gastronómico de Quinua sugiere una colonización transitoria y constante. Esta dinámica se explicaría por el contacto repetitivo de las manos con el rostro, la boca o la nariz. Así mismo, el contacto constante con utensilios compartidos, dinero, alimentos crudos y superficies de trabajo que actúan como fómites, facilita la adherencia de la bacteria en las manos, agravado por una técnica de lavado de manos deficiente o ausencia durante su jornada laboral y falta de desinfección (Ortegon, 2017), convirtiendo a las manos en el principal vehículo de transmisión cruzada hacia los alimentos listos para el consumo.

En la tabla 3. Se muestra la frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes (SARM) aislados de fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del Distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. Del total de 25 aislamientos positivos para *Staphylococcus aureus*, el 56.0% (14/25) resultó ser resistente a meticilina SARM. De este grupo un 24% (6/25) correspondió a muestras de fosas nasales y un 32% (8/25) a muestras de manos. Estos resultados son similares a lo reportado por Taus et al. (2020) y López (2018), quienes aislaron cepas SARM con un predominio nasal del 25% frente a un 19% en manos. Sin embargo, es notablemente superior a lo reportado por Africano et al. (2018) quien reporta un 11.6% de cepas SARM. Por el contrario, otros estudios como las de Llasha (2024) y Hostia (2022) difieren totalmente, ya que en sus respectivos estudios el 100% de los aislamientos resultaron ser sensibles a la meticilina. El hecho de que las manos presenten una mayor proporción de cepas *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM) resulta alarmante, ya que subraya el papel crítico de estas como el principal vector de transmisión en el entorno evaluado. Asimismo, esta elevada prevalencia podría explicarse por la manipulación directa de materias primas crudas como es la carne de pollo, chancho y algunos productos lácteos artesanales, que frecuentemente actúan como vehículos del patógeno (Torres & Pacheco, 2021). Bajo este escenario, el manipulador no se comporta necesariamente como un portador

biológico persistente, sino que sus manos operan como un vector de tránsito debido al contacto recurrente con inóculos externos (Ortegon, 2017). Adicionalmente, las manos se colonizan al entrar en contacto con superficies y utensilios contaminados, tales como tablas de picar, cuchillos, equipos de cocina o trapos de limpieza (MINSA Y INS, 2016). Se ha evidenciado en estudios previos que las cepas de *S. aureus* halladas en las manos de los manipuladores suelen coincidir genéticamente con las encontradas en el equipo de cocina, lo cual confirma que el manipulador es el nexo de transferencia definitivo en la cadena de contaminación cruzada (Ortegon, 2017). Por otro lado, la permanecía de esta bacteria en las manos está estrechamente ligada al incumplimiento de las Buenas prácticas de Manufactura (BPM); específicamente, la omisión del lavado de manos después de realizar actividades de riesgo, como ir al baño, el manejo de dinero o el cambio de tareas, lo que permite que la bacteria se mantenga y se disperse (Salina et al., 2018). Incluso si es que lo realizan el tiempo de lavado de manos es insuficiente, muchos manipuladores emplean tiempos menores a los 40-60 segundos recomendados por la OMS, lo cual resulta ineficaz para remover mecánicamente al microorganismo (Taus et al., 2020). A esta falencia se suma el uso de accesorios personales como joyas, relojes, pulseras o anillos durante la jornada laboral, los cuales actúan como nichos ecológicos o reservorios de suciedad y microorganismos, dificultando una desinfección efectiva de las manos y permitiendo que la bacteria persista en la piel por más tiempo (López et al., 2018). Finalmente, la carencia de estructura básica, como falta de lavaderos o grifos funcionales en puntos estratégicos, es un determinante ambiental crítico. Como sostiene Gonzales (2017), el cumplimiento de estas normas de infraestructura es vital para evitar que el manipulador se convierta en un reservorio permanente de *S. aureus.* Se observó que los puestos intermedios del establecimiento no cuentan con lavaderos o grifos para realizar el aseo de manos, el cual también es una de las causas que podría ser de que haya mayor frecuencia de SARM en esa región anatómica.

En la tabla 4. Se muestra la comparación de la frecuencia de colonización por SARM según la zona anatómica muestreada en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. En la cual se observa un comportamiento epidemiológico fuertemente diferenciado. Del total de aislamientos positivos en fosas nasales, el 85.7% (6/7) corresponde a cepas resistentes (SARM) y apenas el 14.3% (1/7) a cepas sensibles (SASM). Por el contrario, en las manos se observó una distribución más equilibrada, con un 44.4% (8/18) de SARM y un 55.6%

(10/18) de SASM. Estos resultados concuerdan con lo descrito por López et al. (2018), quien reportó que la mayoría de sus aislamientos nasales también fueron resistentes alcanzando un 77% (11/15), mientras que en manos el 57% (8/14) eran SARM y un 43% (6/14) resultó ser SASM. El hecho de que casi la totalidad (85.7%) de las cepas nasales sean SARM sugiere un estado de colonización persistente, que están actuando como el reservorio endógeno primario de cepas resistentes (Salina et al., 2018). Es un claro reflejo de que la presión de resistencia es significativamente más severa en el reservorio nasal que en las manos. Esta situación se encuentra ligado principalmente al uso irracional y a la automedicación con antimicrobianos en la comunidad, costumbres que hacen que las bacterias de la nariz se vuelvan resistentes de forma constante (Zendejas et al., 2014b). Justamente, la literatura científica demuestra que el consumo previo de antibióticos β-lactámicos incrementan de forma drástica, hasta 5 veces más, el riesgo de convertirse en portador nasal de cepas SARM (Castro et al., 2010). Asimismo, el empleo inadecuado de estos fármacos para tratar infecciones de origen viral favorece la persistencia y colonización de cepas estafilocócicas con perfiles de multirresistencia en las fosas nasales (Apayco, 2020). Esto termina reforzando a la mucosa nasal anterior como un nicho ecológico de alta estabilidad para el establecimiento de SARM, a diferencia de las manos, donde la microbiota es más transitoria y está sujeta a lavados frecuentes(Rodríguez & Jiménez, 2014).

En líneas generales, los hallazgos de esta investigación trascienden el ámbito netamente microbiológico y ponen de manifiesto un gran desafío de salud pública para el distrito de Quinua. La elevada prevalencia de portadores de *Staphylococcus aureus* y, específicamente, de cepas SARM detectada en los manipuladores de alimentos, no solo refleja deficiencias en las prácticas de higiene e infraestructura; sino que representa un riesgo inminente de contaminación cruzada y toxiinfecciones alimentarias para la comunidad comensal. Este riesgo adquiere una relevancia aún mayor al considerar el contexto sociocultural y geográfico del área de estudio. El distrito de Quinua constituye un escenario histórico monumental y un destino emblemático que recibe una afluencia masiva y constante de turistas nacionales e internacionales, atraídos por su rol histórico en la Independencia de América y su riqueza artesanal (MINCETUR, 2024). En este sentido, el Centro Gastronómico evaluado es un motor económico y cultural clave para la comunidad. Un posible brote de enfermedad transmitida por alimentos (ETA) originado por cepas multirresistentes no solo comprometería la salud de los comensales, dificultando su tratamiento, sino

que impactaría de forma negativa en la imagen turística, la confianza del visitante y el desarrollo económico local, tal como se ha advertido en otras regiones de alta afluencia turística donde la inocuidad alimentaria es una exigencia prioritaria para preservar la salud pública (Jordá et al., 2012).

Por consiguiente, los resultados obtenidos en esta investigación ponen de manifiesto la necesidad imperativa de que las autoridades sanitarias y municipales ejerzan un control preventivo y una vigilancia sanitaria mucho más rigurosa sobre este sector. Resulta prioritario y urgente diseñar e implementar programas permanentes de capacitación obligatoria en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) dirigidos a los manipuladores, además de gestionar la optimización de la infraestructura sanitaria y de los servicios básicos en los puntos de expendio (MINSA y INSS, 2016). Estas medidas no solo asegurarán la inocuidad y calidad sanitaria de los alimentos servidos para prevenir el riesgo de toxiinfecciones, sino que salvaguardarán de manera sostenible el prestigio turístico y el bienestar de la comunidad del distrito.

Si bien en nuestra región existen investigaciones previas sobre la prevalencia de SARM, estos se han enfocado tradicionalmente en el ámbito hospitalario. Resulta de gran interés notar que los reportes de SARM en dicho sector muestran tasas de portación relativamente bajas, como el 4.49% documentado por Ccorimanya (2022) en el personal asistencial de salud y el 5.2% reportado por Apayco (2020) en estudiantes universitarios de áreas de la salud. Por el contrario, nuestra investigación revela una realidad mucho más crítica, con una prevalencia general de SARM del 31.0% (13/42) en los manipuladores de alimentos evaluados. A diferencia del personal clínico, los manipuladores de alimentos carecen, en su gran mayoría, de conocimientos básicos sobre la existencia y los riesgos que representan estas bacterias multirresistentes. Dado que su actividad laboral diaria los convierte en un eslabón crítico para la transmisión de estas cepas hacia los consumidores, resulta de prioridad importancia implementar programas de control preventivo y ampliar las investigaciones en este sector y otros lugares turísticos.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025, fue del 31.0% (13/42).

2. En cuanto al aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* según el sitio anatómico de muestreo, se registró una frecuencia de portación del 42.9% (18/42) en las manos y en un 16.7% (7/42) en las fosas nasales de los manipuladores.

3. Al evaluar la resistencia a la meticilina de las 25 cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas, se determinó que el 24.0% (6/25) correspondieron a cepas SARM detectadas en las fosas nasales y el 32.0% (8/25) a cepas SARM en las manos de los manipuladores de alimentos.

4. La comparación de la frecuencia de colonización por SARM según la zona muestreada fue muy diferenciado: En las fosas nasales predominó la resistencia con un 85.7% (6/7) de cepas SARM frente a un 14.3% (1/7) de cepas sensibles (SASM); mientras que en las manos se observó una distribución más equilibrada, registrándose un 44.4% (8/18) de SARM y un 55.6% (10/18) de SASM.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la caracterización molecular (genotípica) de las cepas aisladas mediante técnicas y métodos moleculares (PCR) para la detección de los genes *mecA* o *mecC*, con el fin de confirmar, a nivel del ADN, la resistencia a la meticilina en futuras investigaciones.

2. Para posteriores estudios se sugiere evaluar la capacidad de producir enterotoxinas estafilocócicas en las cepas aisladas de *Staphylococcus aureus.*

3. Implementar capacitaciones periódicas y obligatorias en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), acompañadas de inspecciones sanitarias inopinadas que incluyan vigilancia microbiológica continua.

4. Se sugiere incrimentar la población de estudio en futuras investigaciones mediante la inclusión de restaurantes y otros puntos de expendio de alimentos del distrito.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adame-, G. R., Vences, V. A., Isela, P.-R., Elvia, R.-B., Salvador, M.-B., & Arturo, R.-P. (2019). Staphylococcus aureus resistentes a meticilina (SARM) y productores de enterotoxina A aislados de portadores nasales asintomáticos entre estudiantes universitarios de México. *Kasmera*, *47*(1), 14-20. https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061540004

Africano, F. J., Méndez, I. A., Holguín, D. F., Pachón, D. P., & Rojas, N. A. (2018). Distribución y Susceptibilidad de Cepas de Staphylococcus aureus Aisladas de Cinco Comunidades en Bogotá, Colombia, 2013. *Revista Cuarzo*, *24*(2), 7-12. https://doi.org/10.26752/cuarzo.v24.n2.344

Alkiza, M. E., Arriola, E., Basterretxea, M., Díaz, I., Esparza, M. H., García-Arenzana, J. M., Robertson, M., Sáenz, J. R., & Von Wichmann, M. A. (2004). Guía de actuación ante Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM) en centros gerontológicos, sociosanitarios y unidades de media-larga estancia. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *39*(5), 329-341. https://doi.org/10.1016/S0211-139X(04)74982-3

Apayco, N. (2020). *Factores asociados a la colonización de Staphylococcus aureus meticilino resistente en fosas nasales en estudiantes del programa de microbiología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho, 2019.* [Tesis para optar el grado académico de doctor en salud pública]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Bustos, J. A., Hamdan, A., & Gutiérrez, M. (2009). Staphylococcus aureus: La reemergencia de un patógeno en la comunidad. *Revista Biomédica*, *4*(17), 287-305.

Cabrejos, L., Vives, C., Inga, J., Astocondor, L., Hinostroza, N., García, C., Cabrejos-Hirashima, L., Vives-Kufoy, C., Inga-Salazar, J., Astocondor, L., Hinostroza, N., & García, C. (2021). Frecuencia de Staphylococcus aureus meticilinorresistente adquirido en la comunidad en un hospital de tercer nivel en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *38*(2), 313-317. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.382.6867

Cantón, R. (2010). Lectura interpretada del antibiograma: Una necesidad clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, *28*(6), 375-385. https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.01.001

Castro, R., Villafañe, L. M., Álvarez, E., Martínez De Arco, M., Rambaut, C. L., & Vitola, G. V. (2010). Staphylococcus aureus meticilino resistente en niños escolares de Cartagena. *Revista de Salud Pública*, *12*(3), 454-463. https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000300011

Ccorimanya, Y. P. (2024). *Prevalencia de portadores nasales de Staphylococcus aureus meticilino resistente en personal de salud del Hospital de Apoyo Jesús Nazareno—Ayacucho, 2022* [Universiodad Nacional San Cristóbal de Huamanga]. http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/6305

Cervantes, E., García, R., & Salazar, P. M. (2014). Características generales del Staphylococcus aureus. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*.

Da Costa, R. (2018). *Portación nasal de cepas de Staphylococcus meticilino resistentes en personal de la Red de Atención Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.* Universidad de Chile.

Diekema, D. J., Pfaller, M. A., Shortridge, D., Zervos, M., & Jones, R. N. (2019). Twenty-Year Trends in Antimicrobial Susceptibilities Among Staphylococcus aureus From the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Open Forum Infectious Diseases*, *6*(Supplement_1), S47-S53. https://doi.org/10.1093/ofid/ofy270

Fuentes, M. E., & Prado, N. del. (2013). Medidas de frecuencia y de asociación en epidemiología clínica. *Anales de Pediatría Continuada*, *11*(6), 346-349. https://doi.org/10.1016/S1696-2818(13)70157-4

Fulham, K. S., Lemarie, S. L., Hosgood, G., & Dick, H. L. N. (2011). In vitro susceptibility testing of meticillin-resistant and meticillin-susceptible staphylococci to mupirocin and novobiocin. *Veterinary Dermatology*, *22*(1), 88-94. https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2010.00921.x

Giacoboni, G. I., Nievas, H. D., Nievas, V. F., Pérez, E. M., Armocida, A. D., Moredo, F. A., & Gagetti, P. (2022). Circulación de Staphylococcus aureus resistentes a meticilina y multirresistente, en granjas de cría porcina de Argentina. *Analecta Veterinaria*, *42*(1), 063. https://doi.org/10.24215/15142590e063

Gonzales, T. (2019). *Portadores sanos de Staphylococcus aureus enterotoxigénico en manipuladores de alimentos de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2017* [UNMSM]. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/12de6707-3308-4cc0-998e-9630362eae47

Hernández, B. O., Ulloa, C. Y., Douglas del Río, R. M., & Galdós, C. M. (2005). Staphylococcus aureus y su identificación en los laboratorios microbiológicos. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, *1*(9), 142-152.

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed., Vol. 6). mcGraw-Hill.

Herrero, I. (2020). *Detección de factores de virulencia en cepas de Staphylococcus spp. De origen nasal y epidérmico: Estafilotoxinas, resistencia a antibióticos y fagoterapia.*

Hostia, K. D. (2022). *Presencia de Staphylococcus aureus meticilino resistente en carnes y manipuladores en expendios públicos en la ciudad de Valledupar, Cesar.* Universidad Popular del Cesar, Facultad Ciencias Básicas.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados* (Tomo I). INEI. https://www.gob.pe/inei/

Instituto Nacional de Salud. (2012). *Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario*. Ministerio de Salud del Perú.

Jordá, G. B., Marucci, R. S., Guida, A. M., Pires, P. S., & Manfredi, E. A. (2012). Portación y caracterización de Staphylococcus aureus en manipuladores de alimentos. *Revista Argentina de Microbiología*.

Li, X., Xiong, Y., Fan, X., Feng, P., Tang, H., & Zhou, T. (2012). The role of femA regulating gene on methicillin-resistant Staphylococcus aureus clinical isolatesRégulation du gène auxilliaire femA des Staphylococcus aureus résistants à la méthicilline. *Médecine et Maladies Infectieuses*, *42*(5), 218-225. https://doi.org/10.1016/j.medmal.2008.09.031

Llasha, S. J. M. (2024). *Perfil de resistencia antimicrobiana y tipificación del casete cromosómico estafilocócico mec en Staphylococcus aureus de origen clínico y de portadores comunitarios en Cajamarca.* [Universidad Nacional de Cajamarca]. http://hdl.handle.net/20.500.14074/6691

López, T., Grenóvero, S., & Sosa, N. (2018). *Portación de staphylococcus aureus y resistencia a la meticilina en elaboradores de alimentos de tres instituciones educativas de la ciudad de Gualeguaychú*. (32).

Losa, J. E., Barba, R., & Delgado, A. (2011). Staphylococcus aureus resistente a meticilina. *Medicina Clínica*, *119*(19), 755-756. https://doi.org/10.1016/S0025-7753(02)73566-5

Ludwig, W., Schleifer, K.-H., & Whitman, W. B. (2015). Bacilli class. Nov. En *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria* (pp. 1-1). John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/9781118960608.cbm00033

MacFaddin, J. F. (2003). *Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica* (3.ª ed.). Ed. Médica Panamericana.

Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J. (2003). Brock: Biología de los microorganismos. *Editorial Pearson Prentice Hall Iberia, Madrid. Pp*, *1064*.

MINCETUR. (2024). *¡Orgullo Nacional! Pueblo de Quinua es reconocido como "Pueblo con Encanto" del Perú*. https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/975524-orgullo-nacional-pueblo-de-quinua-es-reconocido-como-pueblo-con-encanto-del-peru

Ministerio de Salud. (2007). *Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.* [Internet]. gob.pe. https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/249695-461-2007-minsa

Ministerio de Salud & Instituto Nacional de Salud. (2016). *Vigilancia y conservación de alimentos*. https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4518.pdf

Morillo, R., Victoria. (2011). *Susceptibilidad Antimicrobiana de Staphylococcus aureus coagulasa positivo en muestras de ceviche, secreción nasal y lavado de manos de manipuladores* [Universidad Nacional de Trujillo]. https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/186abb51-8d81-42e2-8f0d-29991461f7db/content

OMS. (2024). *La OMS pone al día la lista de bacterias farmacorresistentes más peligrosas para la salud humana*. https://www.who.int/es/news/item/17-05-2024-who-updates-list-of-drug-resistant-bacteria-most-threatening-to-human-health

Orenstein, Abigael. (2006). *The Discovery and Naming of Staphylococcus aureus*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:39913222

Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana*. http://cidbimena.bvs.hn/docum/ops/libros/labs_sucep_antimicro.pdf

Ortegon, I. O. M. (2017). *Presencia de Staphylococcus aureus en alimentos y manipuladores de restaurantes escolares del Sur del Departamento del Tolima.* Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias, Programa de biología.

Oteo, J., Bou, G., Chaves, F., & Oliver, A. (2017). Métodos microbiológicos para la vigilancia del estado de portador de bacterias multirresistentes. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* (SEIMC). https://seimc.org/wp-content/uploads/2025/06/seimc-procedimientomicrobiologia55.pdf

Pasachova, J., Ramirez, S., & Muñoz, L. (2019). Staphylococcus aureus: Generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Nova*, *17*(32), 25-38. https://doi.org/10.22490/24629448.3631

Queiroga, Gustavo. G., Vilar, C. L., & Patriciode Andrade, J. F. (2021). Main laboratory methods used for the isolation and identification of Staphylococcus spp. *Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas*, *50*(1), 5-28. https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n1.95444

Rodríguez, E. A., & Jiménez, J. N. (2014). Factores relacionados con la colonización por Staphylococcus aureus. *Iatreia*, *28*(1), 66-77. https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.18007

Sacsaquispe, C., Rosa, & Ventura, E., Gladis. (2005). *Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias* (1 ed). 9972-857-11-5. https://bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/28.pdf (Obra original publicada en Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud)

Salina, M., Scholz, L., Servián, N., Romero, M., Samudio, T., Ruiz, V., Rojas, W., Riquelme, F., Riera, H., Rodríguez, D., Serrano, J., Rolón, S., Romero, C., Saldívar, F., Salvaré, P., Samaniego, G., Segovia, G., Rivas, E., Sisa, M., … Ramos, P. (2018). Portación de Staphylococcus Aureus en manipuladores de alimentos de servicios gastronómicos de Asunción, Paraguay (2017). *Revista de salud publica del Paraguay*, *8*(2), 28-33. https://doi.org/10.18004/rspp.2018.diciembre.28-33

Taus, M., Sosa, N., Goldaracena, A., Grenóvero, S., Larrivey, A., Corfield, R., & Gonzalez, M. (2020). Portación de Staphylococcus aureus en manipuladores de alimentos de la ciudad de Gualeguaychú. *Ciencia, Docencia y Tecnología Suplemento*, *10*(11).

Toribio, J., Ojendiz, Y. C., Orbe, D. I., López, L., Pérez, J., Forero, A., & Ruvalcaba, J. C. (2020). Portadores asintomáticos de Staphylococcus aureus meticilino resistentes (MRSA) en pescadores y horticultores de Guerrero, México. *Journal of Negative and No Positive Results*, *5*(12), 1482-1489. https://doi.org/10.19230/jonnpr.3755

Torres, S. M., & Pacheco, K. E. (2021). Staphylococcus aureus resistentes a meticilina en alimentos. *Revista Vive*, *4*(12), 457-469. https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.106

Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2007). *Introducción a la microbiología*. Ed. Médica Panamericana.

Zamora, I. E., & Barbosa, Y. (2019). Los riesgos de manipulación de los alimentos funcionales y su importancia para la salud. *Correo Científico Médico*, *23*(3), 976-993.

Zendejas, G. S., Avalos, H., & Soto, M. Y. (2014a). Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades,. *Staphylococcus aureus*, *25*(3).

Zendejas, G. S., Avalos, H., & Soto, M. Y. (2014b). Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Rev Biomed*, *25*(3).

Zurita, M. S. (2013). *Manual de procedimientos de laboratorio: Laboratorios locales I: laboratorios locales II*. Instituto Nacional de Salud. https://hdl.handle.net/20.500.14196/153

IX. ANEXOS

ANEXO 1.

Ficha de recolección de datos para manipuladores de alimentos.

<table>
<tr><td colspan="3">FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025</td><td>No:</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td>Cod:</td></tr>
<tr><td>Fecha:</td></tr>
<tr><td>NOMBRES Y APELLIDOS</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>EDAD:</td><td colspan="2">ESTADO CIVIL:</td><td>SEXO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">No. DE PUESTO DE TRABAJO</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE ALIMENTO QUE MANIPULA</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">RESULTADO:</td></tr>
<tr><td colspan="4">OBSERVACIONES:</td></tr>
</table>

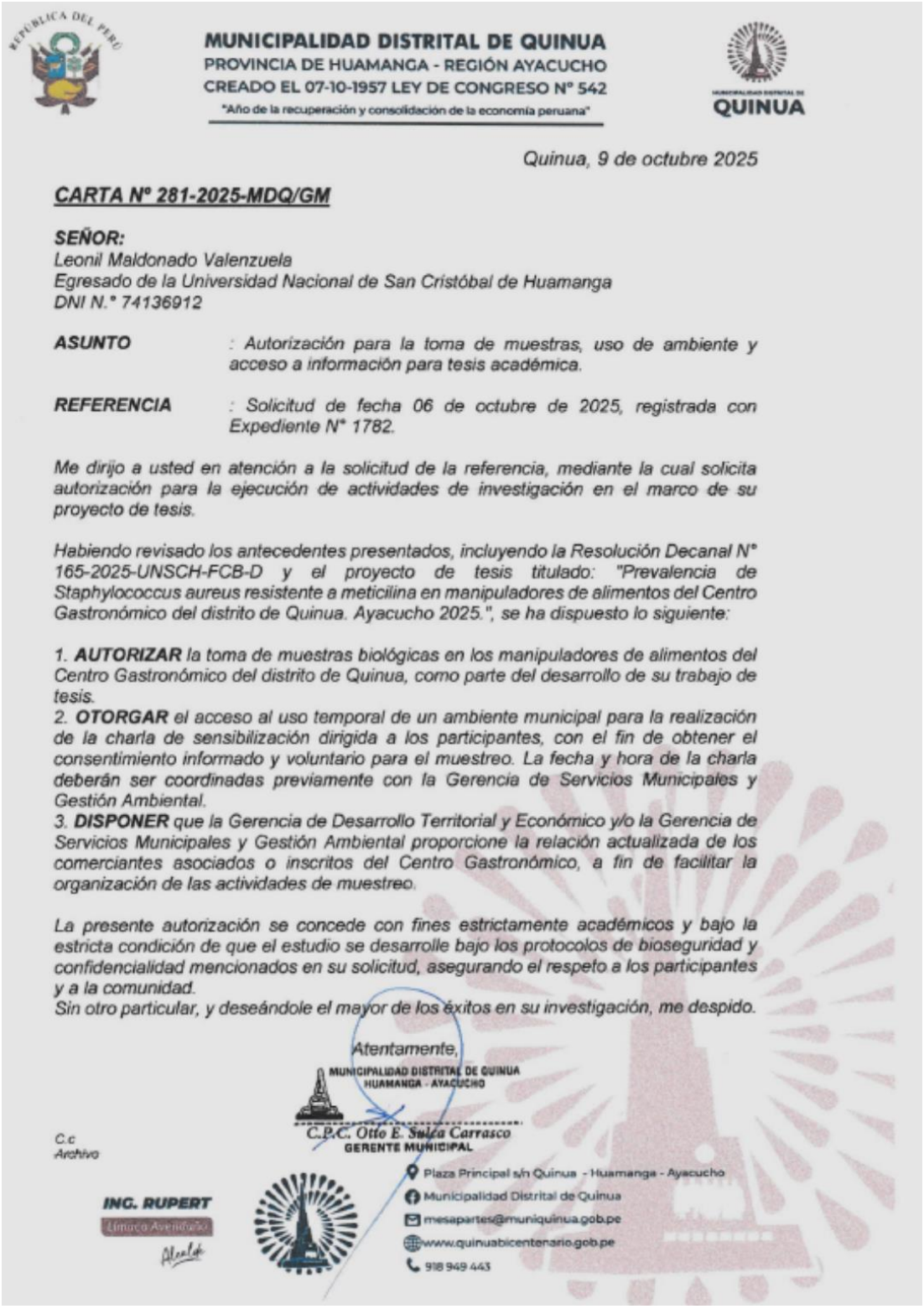
ANEXO 2.

Ficha de registro de datos de laboratorio

Código de la muestra		
Crecimiento colonial (Macroscópica)	Colonias amarillas, redondas, convexas, lisas (Sí / No)	
Tinción de Gram	Cocos Gram positivos en racimos (Sí / No)	
Pruebas bioquímicas		
	Positivo (+) / Negativo (-)	
Fermentación de manitol		
Prueba de la catalasa		
Prueba de la coagulasa		
Sensibilidad Antimicrobiana		
	Diámetro del halo (mm)	Sensible (S) / Resistente (R)
Novobiocina (5 µg)		
Cefoxitina (30 µg)		

ANEXO 3.

Documento de autorización de la Municipalidad Distrital de Quinua para la toma de muestras de mucosa nasal y manos de manipuladores de alimentos



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUINUA
PROVINCIA DE HUAMANGA - REGIÓN AYACUCHO
CREADO EL 07-10-1957 LEY DE CONGRESO N° 542
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

QUINUA

Quinua, 9 de octubre 2025

CARTA N° 281-2025-MDQ/GM

SEÑOR:
Leonil Maldonado Valenzuela
Egresado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
DNI N.° 74136912

ASUNTO : *Autorización para la toma de muestras, uso de ambiente y acceso a información para tesis académica.*

REFERENCIA : *Solicitud de fecha 06 de octubre de 2025, registrada con Expediente N° 1782.*

Me dirijo a usted en atención a la solicitud de la referencia, mediante la cual solicita autorización para la ejecución de actividades de investigación en el marco de su proyecto de tesis.

Habiendo revisado los antecedentes presentados, incluyendo la Resolución Decanal N° 165-2025-UNSCH-FCB-D y el proyecto de tesis titulado: "Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho 2025.", se ha dispuesto lo siguiente:

1. ***AUTORIZAR*** *la toma de muestras biológicas en los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua, como parte del desarrollo de su trabajo de tesis.*
2. ***OTORGAR*** *el acceso al uso temporal de un ambiente municipal para la realización de la charla de sensibilización dirigida a los participantes, con el fin de obtener el consentimiento informado y voluntario para el muestreo. La fecha y hora de la charla deberán ser coordinadas previamente con la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental.*
3. ***DISPONER*** *que la Gerencia de Desarrollo Territorial y Económico y/o la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental proporcione la relación actualizada de los comerciantes asociados o inscritos del Centro Gastronómico, a fin de facilitar la organización de las actividades de muestreo.*

La presente autorización se concede con fines estrictamente académicos y bajo la estricta condición de que el estudio se desarrolle bajo los protocolos de bioseguridad y confidencialidad mencionados en su solicitud, asegurando el respeto a los participantes y a la comunidad.
Sin otro particular, y deseándole el mayor de los éxitos en su investigación, me despido.

Atentamente,
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUINUA
HUAMANGA - AYACUCHO
C.P.C. Otto E. Sulca Carrasco
GERENTE MUNICIPAL

C.c
Archivo

ING. RUPERT
Limpio Avendaño

Plaza Principal s/n Quinua - Huamanga - Ayacucho
Municipalidad Distrital de Quinua
mesapartes@muniquinua.gob.pe
www.quinuabicentenario.gob.pe
918 949 443

ANEXO 4.

Evidencias fotográficas de la charla de sensibilización llevada a cabo en el auditorio de la Municipalidad Distrital de Quinua

Figura 4.1

Explicación del procedimiento para la toma de muestras microbiológicas



Figura 4.2

Asistentes a la actividad informativa y de sensibilización

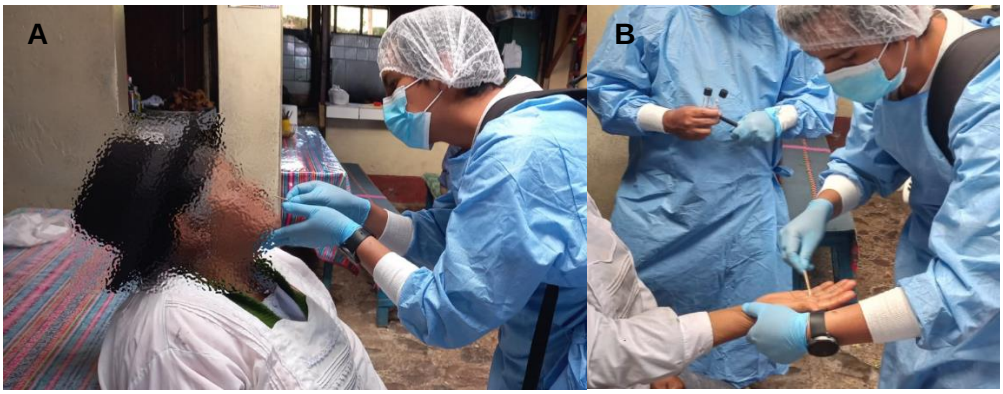


ANEXO 5.

Evidencias fotográficas de trabajo de campo.

Figura 5.1

Procedimientos de toma de muestras microbiológicas



Nota. **A:** Hisopado de la mucosa nasal. **B:** Hisopado de la superficie de manos

Figura 5.2

Investigador y asesora de tesis trasladando las muestras

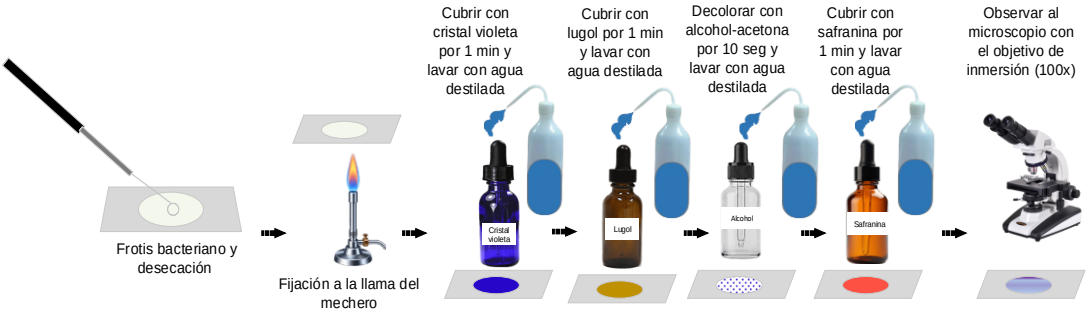


ANEXO 6.

Protocolo de tinción de Gram y observación microscópica

Figura 6.1

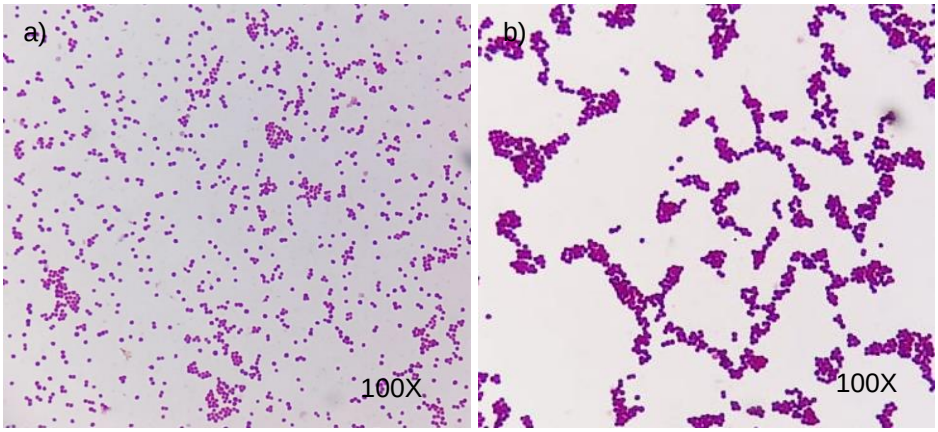
Diagrama de flujo del protocolo de tinción de Gram aplicado a los aislamientos



Nota. Elaboración propia basada en el protocolo estándar de tinción de Gram.

Figura 6.2

Morfología microscópica de Staphylococcus aureus mediante tinción de Gram



Nota. (a) Cepa de referencia control *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. (b) Aislamiento bacteriano nativo obtenido de manipuladores de alimentos. En ambas microfotografías se evidencian cocos Gram positivos con la típica agrupación en racimos, observados a 100x con aceite de inmersión.

ANEXO 7.

Protocolo de rehidratación del plasma de conejo y procedimiento de la prueba de la coagulasa para la identificación de *Staphylococcus aureus*

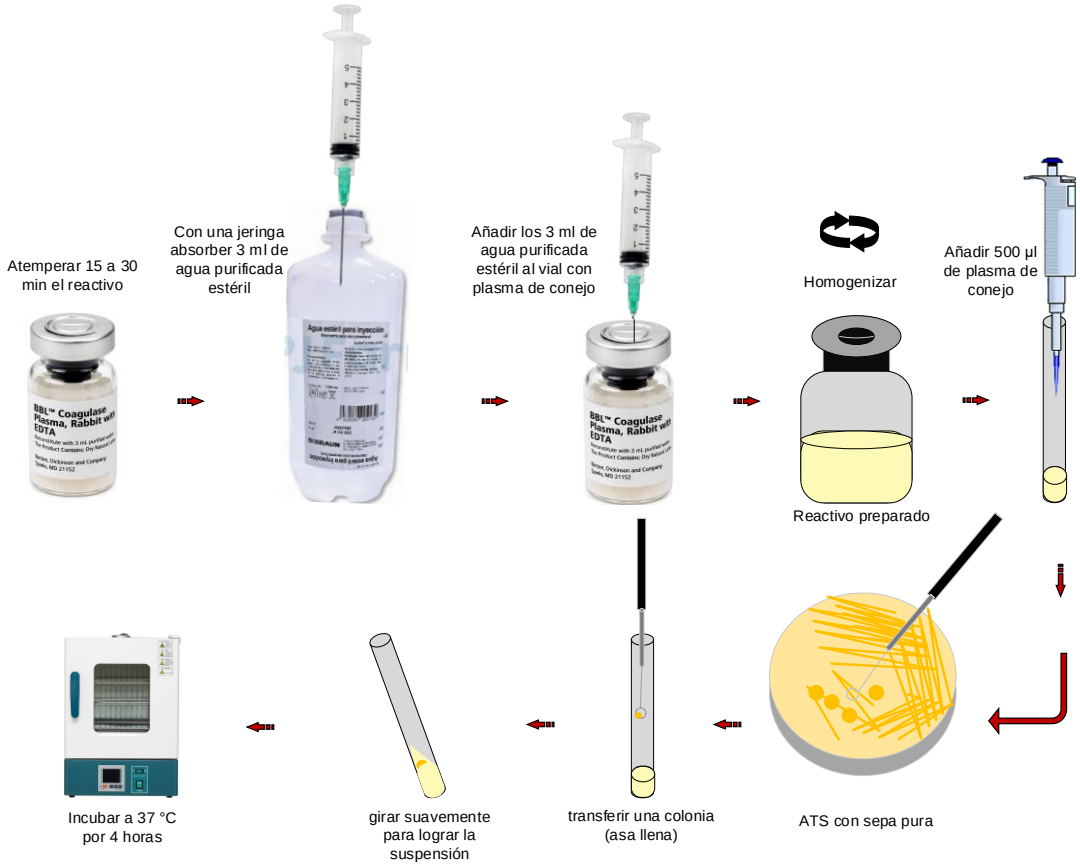
Figura 7.1

Presentación comercial del plasma de conejo liofilizado (BD BBL™, Ref. 240827)



Figura 7.2

protocolo de rehidratación del reactivo y ejecución de la prueba de la coagulasa



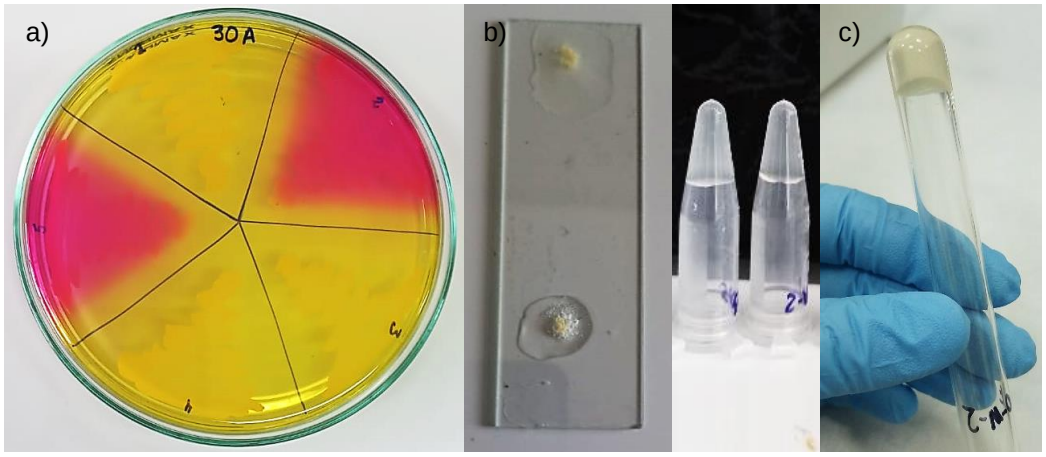
Nota. Elaboración propia basada en las instrucciones del fabricante BD BBL™.

ANEXO 8.

Evidencias fotográficas de los resultados de las pruebas bioquímicas y la prueba de susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus*

Figura 8.1

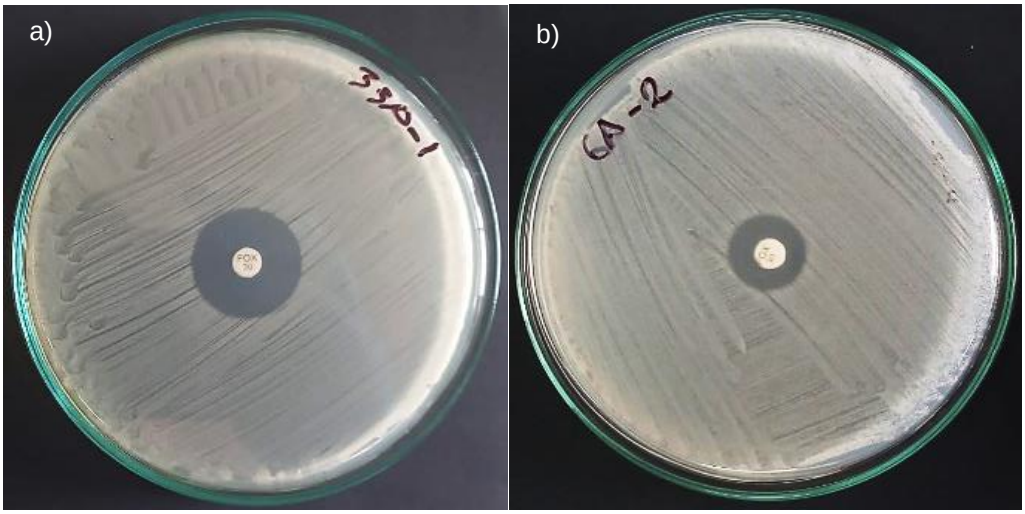
Evidencias fotográficas de los resultados bioquímicos



Nota. (a) Prueba de fermentación en agar manitol salado, evidenciada por el viraje de color del medio de rojo pálido a amarillo. (b) Prueba de la catalasa positiva, demostrada por la formación de burbujas tras la adición de peróxido de hidrógeno. (c) Prueba de la coagulasa en tubo positiva, mostrando la formación del coágulo firme de fibrina.

Figura 8.2

Evidencia fotográfica de la prueba de susceptibilidad frente a cefoxitina mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer).



Nota. Halos de inhibición obtenidos en Agar Mueller-Hinton frente al disco de cefoxitina (30 µg). (a) Aislamiento fenotípicamente sensible. (b) Aislamiento fenotípicamente resistente.

ANEXO 9.

Galería fotográfica del desarrollo de las fases analíticas y manipulación de muestras en el laboratorio



Nota. (a) Dispensación de caldo Tripticasa de Soya (TSB) en tubos. (b) Preparación de placas con agar Manitol Salado. (c) Muestras biológicas procedentes de hisopados nasales y manos. (d) Incubación de las muestras. (e) Crecimiento de colonias bacterianas en agar Manitol Salado. (f) Repicado de colonias sospechosas para purificación. (g) Aislamiento y preservación de cepas puras en viales. (h) Crecimiento de colonias puras en agar Manitol Salado. (i) Viales con cepa pura. (j) Tinción de Gram para confirmación morfológica. (k) Etiquetado y subcultivo de placas para rejuvenecimiento de cepas. (l) Ejecución de la prueba de la catalasa. (m) Materiales para la prueba de la coagulasa en tubo. (n) Colocación del disco de cefoxitina (30 µg) para el antibiograma.

ANEXO 10.

Resultados de detección individual y simultánea de SARM en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos.

N° de muestra	SARM (Manos)	SARM (Fosas Nasales)	Edad (años)	Sexo	Puesto de venta
1	-	-	55	F	Con establecimiento
2	-	-	44	F	Con establecimiento
3	-	-	37	F	Con establecimiento
4	-	-	35	F	Con establecimiento
5	-	-	67	F	Con establecimiento
6	+	-	55	F	Con establecimiento
7	-	-	51	F	Con establecimiento
8	-	-	62	F	Con establecimiento
9	-	+	58	F	Intermedio
10	-	-	39	F	Intermedio
11	-	+	60	F	Intermedio
12	+	-	69	F	Intermedio
13	+	-	56	F	Intermedio
14	-	-	19	F	Intermedio
15	-	-	42	F	Intermedio
16	-	-	49	F	Intermedio
17	+	-	52	F	Intermedio
18	+	-	32	F	Con establecimiento
19	-	-	52	F	Con establecimiento
20	-	-	53	F	Con establecimiento
21	-	-	56	F	Intermedio
22	-	+	30	F	Intermedio
23	-	-	52	F	Con establecimiento
24	-	-	40	F	Con establecimiento
25	-	-	42	F	Con establecimiento
26	+	-	51	F	Con establecimiento
27	-	-	63	F	Con establecimiento
28	+	-	60	F	Con establecimiento
29	+	+	55	F	Con establecimiento
30	-	-	55	F	Intermedio
31	-	-	52	F	Con establecimiento
32	-	+	70	F	Intermedio
33	-	-	44	F	Intermedio
34	-	-	45	F	Intermedio
35	-	-	67	F	Intermedio
36	-	-	64	F	Intermedio
37	-	+	29	F	Con establecimiento
38	-	-	49	F	Con establecimiento
39	-	-	49	F	Zona aledaña
40	-	-	44	F	Zona aledaña
41	-	-	34	F	Zona aledaña
42	-	-	29	F	Zona aledaña

Nota. SARM: Staphylococcus aureus resistente a la meticilina. (+) Detección positiva. (-) Detección negativa. Se identificó que solo una persona presentó portación simultánea en ambas zonas anatómicas evaluadas.

ANEXO 11

Prevalencia de SARM por individuo

Tabla 5

Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM) en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del Distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.

Fenotipo	Frecuencia	Porcentaje (%)
SARM	13	31.0
SASM	10	23.8
Staphylococcus spp.	19	45.2
Total	42	100

Nota. SARM: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; SASM: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible.

ANEXO 12

Consentimiento informado

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.

Tesista: Bach. Maldonado Valenzuela, Leonil

Propósito de la investigación: Conocer la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua.

Requisitos de Participación:

- Ser trabajador mayor de 18 años que manipulen alimentos en el Centro Gastronómico del distrito de Quinua o zonas aledañas.
- Encontrarse laborando en el establecimiento al momento de la toma de muestra.
- Aceptar y firmar el Consentimiento informado.

Riesgos del estudio:
El estudio representa un riesgo mínimo. La toma de muestra mediante hisopado nasal podría generarle una leve incomodidad, estornudo o cosquilleo pasajero, pero no representa ningún peligro para su salud.

Costos de la Participación:
La participación en este estudio es completamente gratuita y no representará ningún gasto para usted.

Beneficios de participación:
Aunque usted no recibirá un beneficio directo por participar en este estudio, los resultados permitirán conocer la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en la zona. Esta información será clave para diseñar estrategias de prevención y control en favor de la salud pública comunitaria.

Confidencialidad del estudio:
Toda la información recopilada será manejada con estricta confidencialidad. Solo el investigador responsable tendrá acceso a los datos obtenidos. Para garantizar su anonimato, se le asignará un código de identificación único, el cual será utilizado exclusivamente para el análisis, presentación de resultados y posibles publicaciones científicas. De esta manera, se garantiza que ninguna persona ajena al equipo de investigación podrá conocer la identidad de los participantes.

Resultados de la investigación:
Una vez concluidos los análisis, se le informará de manera individual y estrictamente confidencial los resultados de sus pruebas.

Participación Voluntaria:
Si acepta participar, se le solicitará que firme este documento de consentimiento informado, con lo cual autoriza su inclusión en el estudio de manera voluntaria. Sin embargo, si usted no desea participar por cualquier razón, o decide retirarse más adelante, puede hacerlo con toda libertad, sin que esto represente algún gasto o consecuencia negativa.

Información de Contacto:
Para cualquier consulta, duda o comentario sobre la investigación, puede comunicarse con el investigador responsable, Leonil Maldonado Valenzuela. al correo electrónico: leonil.maldonado.02@unsch.edu.pe número de celular: 902674315, Dirección: Mz A- LT-10 Asc. Cesar Vallejo - Andrés Avelino Cáceres Dorregaray – Ayacucho, donde con mucho gusto se le responderá cualquier duda.

Declaración voluntaria

Yo, ……..…… He sido informado(a) sobre el objetivo del estudio, así como sobre los posibles riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información que se obtenga. Entiendo que mi participación en el estudio es completamente gratuita. También se me ha explicado detalladamente cómo se llevará a cabo el estudio, incluyendo la toma de muestras mediante hisopado de la mucosa nasal y de manos.

Estoy al tanto de que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin necesidad de justificar mi decisión, y sin que ello implique ningún tipo de costo ni represalia por parte del investigador o de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Por lo tanto, acepto participar voluntariamente en la investigación titulada:

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025.

Fecha: ……/……/…….

_____
Firma del participante
DNI: …….

Muchas gracias por su participación.

ANEXO 12.

Matriz de operacionalización de variables

Variable principal	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Puntos de corte	Escala de medición
Staphylococcus aureus meticilino resistente	El *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) es una variante de *Staphylococcus aureus* que ha desarrollado resistencia a la meticilina y, por extensión, a prácticamente la totalidad de los antibióticos *β*-lactámicos (Losa et al., 2011).	Esta variable se refiere a la presencia o ausencia de cepas de *Staphylococcus aureus* que exhiben resistencia a la meticilina en las muestras de hisopado nasal y de manos obtenidas de los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua y zonas aledañas.	Aislamiento de colonias características en medio de cultivo selectivo.	Catalasa Coagulasa Novobiocina	Presente	Cualitativa nominal
					Ausente	
			Sensibilidad antimicrobiana	Cefoxitina (30 µg)	Resistente: (halo de inhibición ≤ 21 mm).	Cualitativa nominal
					Sensible: (halo de inhibición ≥ 22 mm)	

ANEXO 13.

Matriz de consistencia

Título: Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general: ¿Cuál es la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025?	**Objetivo general:** Determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. Ayacucho, 2025. **Objetivos específicos:** • Aislar e identificar *Staphylococcus aureus* presente en fosas nasales y manos de manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. • Determinar la resistencia a meticilina de *Staphylococcus aureus* aislados de fosas nasales y manos de los manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua. • Comparar la frecuencia de colonización por SARM según la zona anatómica muestreada en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico del distrito de Quinua.	2.1. Antecedentes 2.2. Marco • *Staphylococcus aureus* • Taxonomía • Factores de virulencia • Colonización y transmisión de *Staphylococcus aureus* • Importancia clínica de *Staphylococcus aureus* • Identificación de *Staphylococcus aureus* • Resistencia antimicrobiana • *Staphylococcus aureus* meticilino resistente • Mecanismos de resistencia • Manipuladores de alimentos y salud pública	**Variable de estudio** • *Staphylococcus aureus* meticilino resistente **Indicadores** • Coagulasa • Catalasa • Novobiocina • Disco de cefoxitina (30 µg)	**Tipo de investigación** Básica descriptivo **Tipo de diseño** No experimental **Población censal** La población de estudio estará conformada por todos los manipuladores de alimentos que laboran en los diferentes puestos de venta del Centro Gastronómico del distrito de Quinua, 2025. **Criterios de exclusión** • Manipuladores de alimentos que presenten, infecciones respiratorias, alergias nasales, o lesiones cutáneas. • Manipuladores de alimentos que no deseen participar del estudio. **Análisis estadístico** Los datos obtenidos se organizaron en tablas y gráficas porcentuales empleando el programa Microsoft Excel 2016.

UNSCH FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Leonil Maldonado Valenzuela
RESOLUCIÓN DECANAL N° 226-2026-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cinco de la tarde del día viernes treinta de octubre del año dos mil veintiséis, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, actuando como presidente encargado el Dr. Víctor Luis Cárdenas López con Memorando N° 320-2026-UNSCH-FCB de fecha treinta de octubre de dos mil veintiséis que a su vez forma parte de Miembro Jurado, la Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza (Miembro – Jurado), la Dra. Kusi Yaranga Palomino (Miembro – asesor), y actuando como Secretario Docente el Mg. Luis Uriel Moscoso García, para presenciar la sustentación de Tesis titulada: Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua. Ayacucho – 2025, presentado por la **Bach. Leonil Maldonado Valenzuela**; el presidente luego de verificar la sustentación de los documentos, indicó al secretario docente dar lectura a los documentos que dan fe el siguiente acto académico, luego el presidente invitó al sustentante a exponer su trabajo de Tesis, para el cual se le indica que cuenta con un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos tal como presenta en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, luego el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus preguntas, observaciones y sugerencias; luego invitó al sustentante y público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas para que el Jurado evaluador pueda deliberar como corresponde y se muestra a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Víctor Luis Cárdenas López	17	17	17
Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza	16	16	16
Dra. Kusi Yaranga Palomino	17	17	17
PROMEDIO			17

El sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente invitó a ingresar a la sustentante y el público asistente al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El presidente dio a conocer los resultados indicando de este modo a concluido el presente acto académico, firmando al pie de dicho documento en señal de conformidad, siendo las siete de la noche del mismo día.

Dr. Víctor Luis Cárdenas López
Presidente
Miembro – jurado

Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza
Miembro – jurado

Dra. Kusi Yaranga Palomino
Miembro – asesor

Mg. Luis Uriel Moscoso García
secretario docente

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA-ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 72-2026-FCB-D

Yo, SERAPIO ROMERO GAVILÁN, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua. Ayacucho – 2025**, por LEONIL MALDONADO VALENZUELA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 15%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 23 de noviembre de 2026.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología

Dr. Serapio Romero Gavilán
DIRECTOR

Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua. Ayacucho - 2025

por Leonil MALDONADO VALENZUELA

Fecha de entrega: 18-nov-2026 04:30p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 3093662521
Nombre del archivo: MALDONADO_VALENZUELA-Leonil-pregrado-2026_TURNITIN_1.docx (2.4M)
Total de palabras: 12586
Total de caracteres: 70385

Prevalencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en manipuladores de alimentos del Centro Gastronómico de Quinua. Ayacucho - 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	3%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	issuu.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unicesar.edu.co Fuente de Internet	1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	site.curn.edu.co:8080 Fuente de Internet	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	1%
9	repositorio.xoc.uam.mx Fuente de Internet	1%
10	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	Erika Andrea Rodríguez Tamayo, Judy Natalia Jiménez Quiceno. "Factores relacionados con la colonización por Staphylococcus aureus", Iatreia, 2014 Publicación	<1%
12	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1%
13	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1%

15	www.metarevistas.org Fuente de Internet	<1 %
16	d36uo5rgyynebe.cloudfront.net Fuente de Internet	<1 %
17	investigacion.unasa.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.usm.cl Fuente de Internet	<1 %
19	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	Irene Hortelano Martín. "Determinación del riesgo para el consumidor de la presencia de H. pylori y otros Helicobacter spp. patógenos en aguas de consumo mediante técnicas moleculares y metagenómica", Universitat Politecnica de Valencia, 2021 Publicación	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 30 words
Excluir bibliografía	Activo		