



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM) en el personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de la ciudad de Loja, Ecuador.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Guerrero Jaramillo, Dayanna Katherine

DIRECTORA: Baculima Peña, Daysi Eliana, Mgtr.

LOJA – ECUADOR

2019



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2019

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgtr.

Daysi Eliana Baculima Peña,

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: “Prevalencia de *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SARM) en el personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de la ciudad de Loja, Ecuador.” realizado por Guerrero Jaramillo Dayanna Katherine, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, abril 2019

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Guerrero Jaramillo Dayanna Katherine declaro ser autora del presente trabajo de titulación:

Prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM) en el personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de la ciudad de Loja, Ecuador, de la titulación de Bioquímica y Farmacia, siendo Mgtr. Daysi Eliana Baculima Peña directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos y resultados vertidos en esta investigación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente dice:

Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el respectivo apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad.

.....

Autora: Guerrero Jaramillo Dayanna Katherine

Cédula: 1104960925

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto de tesis con mucho amor y cariño:

A Dios que me ha dado vida y sabiduría, para llegar a culminar con mi formación profesional, a mis padres Marco y Beatriz por ser mi pilar fundamental y demostrarme siempre su amor, esfuerzo y apoyo incondicional a lo largo de mi vida; en mis triunfos y derrotas, gracias a los valores impartidos y a los consejos sabios que han formado mi carácter y han hecho de mí una persona de bien, a ustedes mi gratitud eterna. A mi amado hijo Pablo Jossue por ser el motor de mi vida y la luz en medio de la oscuridad, por compartir junto a mí las noches de desvelo. A mi hermana Paola por ser mi amiga, confidente y por brindarme todo su apoyo a lo largo de estos años. A toda mi familia que siempre estuvo dispuesta a brindarme su mano cuando más lo necesite, y como no a mis amigas Cielito, Andrea, Leticia y Doménica por compartir juntas y apoyarnos tanto profesionalmente como emocionalmente.

Dayanna Katherine Guerrero Jaramillo

AGRADECIMIENTO

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me has permitido sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, gracias por estar presente en esta etapa que ha sido de gran bendición, y en todo momento a lo largo de mi vida siempre buscando lo mejor para mí.

A mis padres por su amor, dedicación y paciencia; por ser los promotores de mis sueños, gracias a ellos por creer en mí y darme sus palabras de aliento que han sido mi mejor guía.

A mi hijo por ser mi fuente de energía, mi motor encendido, por los momentos sacrificados en nuestra vida como familia, que demandó el cumplimiento de esta tesis.

A mi hermana por su ayuda y amor a lo largo de estos años, a toda mi familia y amigos que fueron partícipes de mis logros y sueños gracias por sus palabras de aliento y su apoyo permanente.

A mi directora y tutora Mgtr. Daysi Eliana Baculima Peña por su cariño, apoyo y motivación; por cada detalle y momentos dedicados para aclarar cualquier tipo de duda, gracias por ser mi guía académicamente y compartir de sus experiencias y conocimientos.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por abrirme sus puertas y llenarme de experiencias únicas a lo largo de estos 5 años, al Hospital General Isidro Ayora de Loja y al personal del Centro Obstétrico que cortésmente colaboraron para desarrollar con éxito el presente proyecto.

A mis compañeros de tesis por compartir juntos nuevas experiencias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ABREVIATURAS	x
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	5
1.1.1 Morfología y Habitat.....	5
1.1.2 Estructura Antigénica.....	5
1.1.3 Enzimas.....	6
1.1.4 Toxinas.....	7
1.2 Métodos de Identificación de <i>Staphylococcus aureus</i>	7
1.2.1 Características Macroscópicas	7
1.2.2 Pruebas Bioquímicas.....	7
1.2.3 Medios de Cultivo	8
1.3 Resistencia Bacteriana	8
1.3.1 <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la meticilina (SARM).....	9
1.3.2 <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la meticilina a nivel comunitario.....	9
1.3.3 <i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente a nivel intrahospitalario.....	10
1.4 Métodos de diagnóstico SARM (Antibiograma).....	10
1.5 Epidemiología y Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> (SARM).....	11
1.6 Prevención	11
CAPÍTULO II	13
MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1 Objetivos.	14
2.1.1 Objetivo General.....	14
2.1.2 Objetivos Específicos.	14
2.2 Tipo de estudio	14
2.3 Área de estudio	14
2.4 Universo	14
2.5 Criterios de Inclusión y Exclusión	14

2.5.1	Criterios de Inclusión	14
2.5.2	Criterios de Exclusión	15
2.6	Técnicas y Procedimiento.....	15
2.6.1	Fase Pre-Analítica.....	15
2.6.2	Fase Analítica o Procesamiento de muestras.....	16
2.6.3	Fase Post-Analítica.....	17
CAPÍTULO III		19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		19
3.1	Encuestas y consentimientos informados	20
3.2	Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i>	20
3.3	Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> de acuerdo al sitio anatómico.....	21
3.4	Determinación de SARM mediante susceptibilidad antibiótica	22
3.5	Prevalencia de SARM de acuerdo al sitio anatómico.....	23
3.6	Evaluación antimicrobiana de <i>S. aureus</i> y SARM	25
3.7	Evaluación de cepas con crecimiento dentro del halo a partir del antibiograma 26	
3.8	Distribución de SARM según el sexo y función del personal de salud	27
3.9	Relación de SARM vs Estilo de vida del personal de salud	28
CONCLUSIONES		31
RECOMENDACIONES.....		32
BIBLIOGRAFÍA.....		33
ANEXOS		41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de Trabajo.....	18
Figura 2. Prevalencia de SARM de acuerdo al sitio anatómico.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de Sensibilidad para <i>S. aureus</i>	11
Tabla 2. Encuestas y Consentimientos informados.....	20
Tabla 3. Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i>	20
Tabla 4. Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> de acuerdo al sitio anatómico.....	21
Tabla 5. Determinación de SARM mediante susceptibilidad antibiótica.....	22
Tabla 6. Evaluación antimicrobiana de <i>S. aureus</i> y SARM	25
Tabla 7. Evaluación de cepas con crecimiento dentro del halo a partir del antibiograma	27
Tabla 8. Distribución de SARM según el sexo y función del personal de salud.	28
Tabla 9. Relación de SARM vs Estilo de vida del personal de salud.....	28

ABREVIATURAS

S. aureus	<i>Staphylococcus aureus</i>
SARM	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente
SASM	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino sensible
FOX	Cefoxitina
DA	Clindamicina
LNZ	Linezolid
SXT	Trimetropim/Sulfametoaxol
SCCmec	Cassette Cromosómico Estafilocócico
PBP2a	Proteína Ligadora de Penicilina
VCP	Variantes de colonias pequeñas
PMN	Polimorfos Nucleares
CLSI	The Clinical and Laboratory Standards Institute
OMS	Organización Mundial de la Salud

RESUMEN

Staphylococcus aureus es una bacteria causante de una gran cantidad de infecciones a nivel hospitalario y que actualmente se ha trasladado a la comunidad. A lo largo de los años se ha observado el desarrollo progresivo de la resistencia bacteriana a partir del descubrimiento y posterior uso de la penicilina, evidenciándose en la aparición de cepas *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina SARM de gran importancia medica e investigativa; por ello este trabajo estuvo destinado a identificar su prevalencia dentro del personal que trabaja en el área “Centro Obstétrico” del Hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja-Ecuador. Se recolectaron un total de 100 muestras en total que correspondieron a fosas nasales y manos; el 14% (14/100) fueron confirmadas como *S. aureus*, de las cuales el 42.83% (6/14) se las catalogaron fenotípicamente como SARM, siendo de mayor incidencia en enfermeras con un 66% (4/6). La evaluación antimicrobiana dió como resultado una resistencia al Trimetropim/Sulfametoxazol 35.71%, a la Clindamicina 71.42% y una sensibilidad del 100% al Linezolid.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*, SARM, Centro Obstétrico, resistencia, sensibilidad antimicrobiana.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a bacterium that causes a large number of infections at the hospital level and that has now been transferred to the community. Over the years, the progressive development of bacterial resistance has been observed since the discovery and later use of penicillin, evidencing the appearance of MRSA methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains of great medical and research importance; For this reason, this work was aimed at identifying its prevalence among the personnel working in the "Obstetric Center" area of the Isidro Ayora General Hospital in the city of Loja, Ecuador. A total of 100 samples were collected in total that corresponded to nostrils and hands; 14% (14/100) were confirmed as *S. aureus*, of which 42.83% (6/14) were phenotypically classified as MRSA, with a higher incidence in nurses with 66% (4/6). The antimicrobial evaluation resulted in a resistance to Trimetropim / Sulfamethoxazole 35.71%, to Clindamycin 71.42% and a sensitivity of 100% to Linezolid.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, SARM, Obstetric Center, Resistance, Antimicrobial Sensitivity.

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus es una bacteria gram positiva cuyo principal reservorio es la nariz y piel de los seres humanos saludables, pero pueden causar infecciones que suelen ser leves o mucho más profundas, desencadenando cuadros graves como: endocarditis, osteomielitis, y neumonía (Maria et al., 2010).

Las infecciones nosocomiales son las más relacionadas con *S. aureus* definiéndose como aquellas que son contraídas durante la estancia del paciente en un centro hospitalario, las cuales aparecen luego de 48 horas de ingreso (Organización Mundial de la Salud, 2002).

Alrededor del 30% de la población son portadores sanos de *Staphylococcus aureus*, que se puede transmitir a personas inmunodeprimidas, con heridas o que han pasado por procesos de trasplantes; este factor junto al uso prolongado de antibióticos ha provocado resistencia como el caso de la meticilina (SARM) que en principio se limitaba a nivel hospitalario, pero actualmente también se lo puede ver a nivel de la comunidad (Hamdan-Partida, González García, & Bustos-Martínez, 2015).

La identificación fenotípica de SARM se realizó con 25 trabajadores del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de Loja, a las personas en estudio se les realizó hisopados nasales y de manos; estas muestras fueron recolectadas en medio de transporte Stuart; a continuación, se sembraron en agar sangre y manitol salado. Las colonias que fermentaron el manitol se les realizó pruebas de identificación morfológica como tinción Gram, catalasa y coagulasa. Posteriormente con las cepas positivas se realizó pruebas de susceptibilidad antibiótica, con el disco principal de Cefoxitina (FOX) 30µg para determinación de SARM en aquellas cepas cuyo halo de inhibición es ≤ 21 mm. Además, se emplearon otros antibióticos como Trimetropim-Sulfametoxazol (SXT) 25µg, Clindamicina (DA) 2µg, Linezolid (LNZ) 30µg, permitiéndonos así conocer la resistencia de dicha bacteria a otros antibióticos de primer uso en el tratamiento de estas cepas.

Establecida la importancia de SARM como patógeno oportunista causante de enfermedades nosocomiales, el presente estudio tiene el objetivo de determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* en el personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Isidro Ayora de Loja; aportando además con datos epidemiológicos de nuestro entorno, además colaborar con la implementación de protocolos de sanitación y concientización al personal, para evitar la diseminación de estos microorganismos a los pacientes.

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1 Staphylococcus aureus

1.1.1 Morfología y Hábitat

Descrita como una bacteria Gram positiva, presenta un diámetro aproximado de 1.5 µm, microscópicamente se muestran dispuestas en agrupaciones o también como células únicas, pares, tétradas, a la vez en cadenas cortas o formando racimos. Son bacterias no móviles, no esporuladas que no poseen cápsula y son anaerobias facultativas. Los estafilococos en su mayoría son productores de la enzima catalasa que desdobra el peróxido de hidrogeno en agua y en oxígeno libre; siendo útil para diferenciarlos del género *Streptococcus* y *Enterococcus* que son bacterias catalasa negativo (Cervantes, García, & Salazar, 2014).

Se encuentra ampliamente diseminado en el ambiente y que, al poseer características de gran virulencia, ocasiona graves problemas de salud, no solo a nivel hospitalario sino también a nivel de la comunidad. Forma parte de la microbiota normal de la piel, pero su principal reservorio se encuentra en las fosas nasales. El mecanismo de transmisión es por medio de contacto directo, piel, mucosas, a personas que podrían estar con su sistema inmunológico deprimido (Sejas, Zurita, Rodríguez, Espinoza, & Sejas, 2016).

1.1.2 Estructura Antigénica

La pared celular se compone de una capa gruesa de peptidoglicano, cuya función es mantener la rigidez de la pared bacteriana y su resistencia osmótica. Los ácidos teicoicos constituyen el 40% siendo un componente mayor de la pared (Mandell & Bennett, 2012).

1.1.2.1 Cápsula externa

De naturaleza polisacárida, permite la adherencia de la bacteria a diferentes células además impide procesos como quimiotaxis y fagocitosis e inhibe la proliferación de células mononucleares (PMN) (Cervantes et al., 2014).

1.1.2.2 Peptidoglicano

Matriz de polisacáridos compuesta de subunidades alternantes de N-acetilmurámico y N-acetilglucosamina; quimioatrayente leucocitario. Componente básico de la pared celular de las bacterias tanto gram negativas como gram positivas; proporciona

estabilidad osmótica conjuntamente con la estimulación de producción de pirógenos y endógenos (Zendejas, Avalos, & Soto, 2014).

1.1.2.3 *Biofilm*

Capa polisacárida, que permite a la bacteria adherirse y colonizar nuevos sitios, además la protege de fagocitosis y antibióticos permitiendo la propagación de infecciones (Cervantes et al., 2014).

1.1.2.4 *Ácido Teicoico*

Grupo de polímeros ricos en fosfatos cuya función es mediar la unión de estafilococos a las superficies mucosas mediante uniones clave a la fibronectina, además inducen la producción de anticuerpos (Cervantes et al., 2014).

1.1.2.5 *Proteína A*

Proteína específica de *S. aureus* que permite la unión específica al segmento Fc de la IgG, facilitando la respuesta inflamatoria, y el daño tisular con producción de radicales tóxicos de oxígeno (Zendejas et al., 2014).

1.1.3 Enzimas

1.1.3.1 *Catalasa*

Encargada de la degradación de peróxido de hidrogeno otorgándole protección al microorganismo contra la fagocitosis (Cervantes, García, & Salazar, 2014).

1.1.3.2 *Coagulasa*

La importancia de la coagulasa en la patogenia de enfermedades reside en la capacidad de formación de una capa de fibrina alrededor del absceso estafilocócico, delimitando la infección y protegiendo a la bacteria de la fagocitosis (Hamdan-Partida et al., 2015).

1.1.3.3 *Hialuronidasa*

Hidroliza los ácidos hialurónicos presentes en el tejido conectivo facilitando la diseminación del patógeno a nivel de los tejidos (Zendejas et al., 2014).

1.1.3.4 Lipasa

Producidas por el 96% de las cepas de *S. aureus*, son consideradas como un factor de virulencia importante ya que favorecen la propagación de la infección por sitios adiposos (Rodríguez et al., 2014).

1.1.3.5 Penicilinasa

Es una β -lactamasa producida por casi todas las cepas, que inactiva la penicilina hidrolizando el anillo de β -lactámico (Cervantes et al., 2014).

1.1.4 Toxinas

Una de las características más importantes de *S. aureus* es la producción de toxinas que dañan la membrana de las células del hospedador, mediante la formación de poros, las más importantes resaltan la α -hemolisina, β -hemolisina, γ -hemolisina, leucocidina (Castañón, 2012).

1.2 Métodos de Identificación de *Staphylococcus aureus*

1.2.1 Características Macroscópicas

Para establecer la especie bacteriana es necesario realizar pruebas microbiológicas y bioquímicas, así como la siembra en medios de cultivo que permitan el crecimiento y desarrollo adecuado; en medios no selectivos se puede apreciar las colonias de *S. aureus* con un tamaño promedio de 1 a 3mm, lisas, levemente elevadas, de bordes enteros, con una pigmentación que puede ir del crema al amarillo (Sejia, 2012).

1.2.2 Pruebas Bioquímicas

1.2.2.1 Tinción Gram

La tinción gram es una prueba a nivel microscópico que permite identificar las bacterias por sus características, es decir si son gram positivas o gram negativas, en la tinción gram *S. aureus* se observa como bacterias gram positivas, en forma de cocos que se disponen de forma agrupada o formando racimos como de uva (Ruiz & Viladomiu, 2018).

1.2.2.2 Catalasa

La prueba de la catalasa permite evidenciar si la bacteria tiene capacidad para desdoblar el peróxido de hidrogeno observándose la liberación de burbujas; característica otorgada por la descomposición en agua y oxígeno del reactivo mencionado (Zendejas et al., 2014).

1.2.2.3 Coagulasa

Staphylococcus aureus es un microorganismo que posee una enzima denominada coagulasa que le permite unirse al fibrinógeno y ocasiona la formación de coágulos, esta característica la diferencia de aquellas bacterias denominadas coagulasa negativa, además se menciona que al ser coagulasa positiva es mayor su índice de virulencia (Bustos, Hamdan, & Gutiérrez, 2006).

1.2.3 Medios de Cultivo

Staphylococcus aureus gracias a sus características de adaptación al ambiente puede crecer en medios de cultivo no selectivos como son el agar sangre, agar chocolate, incluso en medios líquidos para hemocultivos; el medio selectivo utilizado para *S. aureus* es el agar Manitol Salado ya que por su elevado contenido de sal impide el crecimiento de bacterias gram negativas; además permite identificar a *S. aureus* por su característica singular de pigmentación amarilla resultado de la fermentación de manitol (Cervantes et al., 2014).

El agar Baird-Parker proporciona un adecuado espacio para el recuento de *S. aureus*, al incluir dentro de su composición el piruvato sódico que ayuda a la recuperación de bacterias lesionadas o que sufrieron de daño subletal, su identificación se da gracias al aspecto negro que presenta el agar y además se forma un halo transparente (Zendejas et al., 2014).

1.3 Resistencia Bacteriana

En la actualidad las infecciones siguen siendo la principal causa de muertes en la humanidad, la introducción de los antibióticos en la práctica clínica incrementó la esperanza de vida de la población; y también ha revolucionado a la medicina ya que ha contribuido al estudio y exploración de campos como cirugías y trasplantes, pero la resistencia bacteriana amenaza la eficacia de los mismos (Alós, 2015).

La resistencia bacteriana que preocupa a los profesionales de la salud en la actualidad, es la llamada resistencia adquirida, la cual se da en una bacteria que

inicialmente es sensible y adquiere resistencia debido a cambios, mutaciones o por la adquisición de genes que confieren dicha resistencia. Existen también bacterias que son multirresistentes lo que significa la ausencia de sensibilidad a un fármaco en tres o más categorías de antibióticos; además se han encontrado bacterias con resistencia extrema, es decir a todos los antimicrobianos de todas las categorías de antibióticos (Rodríguez et al., 2014).

1.3.1 *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM)

La resistencia bacteriana es un proceso perenne, que inició con la resistencia a la penicilina, específicamente por *S. aureus*, hacia los años 60 se empezó a conocer cepas resistentes a la meticilina y por ende la aparición de cepas SARM; la bacteria esta provista de una proteína de unión a la penicilina lo que le confiere dicha resistencia y se la conoce por sus siglas en inglés como PBP2a o PBP2; a su vez esta proteína es codificada por el gen *mecA*, situado en el casete cromosomal estafilocócico (Cervantes et al., 2014).

El casete cromosómico estafilocócico a más de contener al gen *mecA*, acoge a otros genes reguladores y secuencias que flanquean a *mecA*, también contiene un complejo genético denominado *ccr* que codifica para un grupo de recombinasas como: *ccrA*, *ccrB*, *ccrC* que son sitios estratégicos para la movilidad del SCCmec entre cepas estafilocócicas (Zendejas et al., 2014).

1.3.2 *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina a nivel comunitario

Como se ha mencionado anteriormente *S. aureus* es un patógeno que se ha propagado a la comunidad, la mayoría de las cepas aisladas se encontraban en infecciones de piel y de tejidos blandos, en personas sin antecedentes de enfermedades relacionadas con la bacteria (Jevons, Ac, Eeuu, Leucocidina, & Mic, 2016).

Las cepas SARM presentes en la comunidad aumentan rápidamente su capacidad para invadir el sistema inmunológico, matando a nuestro ejército de neutrófilos, produciendo lisis; reportando cada vez más brotes a nivel mundial. Siendo un dato de interés ya que éste patógeno se encontraba a nivel hospitalario, comprobando así su amplia diseminación y virulencia (Cervantes et al., 2014).

1.3.3 *Staphylococcus aureus* meticilino resistente a nivel intrahospitalario

Con el paso de los años la resistencia bacteriana aumenta progresivamente, sobre todo en pacientes que se encuentran hospitalizados, cuyo sistema inmunológico está debilitado.

Hoy en día *S. aureus* meticilino resistente plantea un grave problema terapéutico, por tal motivo se realizan estudios a personal de salud, ya que son ellos quienes transportan la bacteria hacia los pacientes (Maina, Kiiyukia, Wamae, Waiyaki, & Kariuki, 2013).

Las cepas SARM son altamente prevalentes en los hospitales cuya principal vía de transmisión es de paciente a paciente a través de las manos contaminadas del personal de salud, así mismo el sitio principal de transporte de *S. aureus* es la nariz que puede ser un transporte temporal es decir horas, días o también de manera permanente (Boncompain, Suárez, & Morbidoni, 2017).

SARM es resistente a todas las penicilinas excepto a la ceftarolina, además está acompañada por resistencias a la clindamicina, eritromicina, rifampicina, fluoroquinolonas, y trimetropim/sulfametoxazol (Togneri, Podestá, Pérez, & Santiso, 2017).

1.4 Métodos de diagnóstico SARM (Antibiograma)

Métodos de diagnóstico como el antibiograma tienen como objetivo del medir la sensibilidad o resistencia de una bacteria al contacto con diferentes antimicrobianos in vitro permitiendo predecir así su eficacia real. La interpretación de resultados (Sensible, Intermedio y Resistente) se realiza en relación a los valores estipulados en las normas CLSI, basándose en propiedades farmacológicas, clínicas y terapéuticas de cada antibiótico (Cercenado, 2009).

El disco de Cefoxitina está considerado como un mejor marcador de la resistencia de *S. aureus* a la meticilina, con respecto del disco de Oxacilina que se usaba anteriormente, estableciendo puntos de corte para dicho antimicrobiano. (CLSI, 2017)

En el desarrollo de esta investigación además del antibiótico mencionado se usaron otros antibióticos como Linezolid, trimetropim/sulfametoxazol y clindamicina ya que se conoce que son una alternativa eficaz en el tratamiento de infecciones habituales de tejidos blandos, piel, entre otros; además son beneficiosos en la inhibición de producción de ciertas toxinas y factores de virulencia (Montoya Claramunt et al., 2009).

Tabla 1. Prueba de Sensibilidad para *S. aureus*

<i>Antibiótico</i>	<i>Agente Antimicrobiano</i>	<i>Contenido de disco</i>	<i>Puntos de corte (Diámetro mm)</i>		
			<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>
<i>Cefoxitina</i>	Penicilinasas	30µg	≥22	-	≤21
<i>Clindamicina</i>	Lincosamida	2 µg	≥21	15-20	≤14
<i>Trimetropim/Sulfametoxazol</i>	Inhibidores de la vía de Folato	1.25/23.75 µg	≥16	11-15	≤10
<i>Linezolid</i>	Oxazolidinona	30 µg	≥21	-	≤20

Fuente: CLSI,2017

Elaboración: Autora

1.5 Epidemiología y Prevalencia de *Staphylococcus aureus* (SARM)

Entre un 20% a un 50% de los seres humanos son portadores de *S. aureus* especialmente en sus fosas nasales y un 30% en la piel y el tracto gastrointestinal. La enfermedad se produce cuando existe el rompimiento de las barreras mecánicas provocando la migración del microorganismo hacia los tejidos más profundos produciendo las infecciones; esta diseminación se da recurrentemente en bacterias que están poblando la parte anterior de la nariz (Cervantes, García, & Salazar, 2014). La patogenia de SARM puede darse por la invasión, cuyo primer paso es la colonización de células del huésped, la propagación de la bacteria en el organismo del huésped ocasiona la formación de abscesos típicos; además de la liberación de toxinas que dan lugar a un shock toxico, que presenta un cuadro grave para el hospedador (Sejia, 2012).

1.6 Prevención

En todos los centros de salud, hospitales e incluso en nuestro ambiente familiar se puede prevenir la propagación de microorganismos virulentos la (Organización Mundial de la Salud,2014) en sus comunicados expresa algunas prácticas para disminuir dicha propagación:

- Lavarse las manos luego de estar en contacto con cualquier tipo de material infeccioso.
- Usar guantes cuando se va a estar en contacto con fluidos corporales.

- Limpiar todo tipo de derrames infecciosos.
- Desinfectar y esterilizar todo material después de su uso.
- Usar mascarilla.
- Cuando haya presencia de síntomas a nivel del tracto respiratorio no auto medicarse (Organización Mundial de la Salud,2014).

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Objetivos.

2.1.1 Objetivo General.

Determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM) en el personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de Loja-Ecuador.

2.1.2 Objetivos Específicos.

- Establecer la resistencia fenotípica de SARM en muestras nasales y manos del personal operativo del Centro Obstétrico del Hospital Básico Isidro Ayora de Loja-Ecuador.
- Instaurar un banco de bacterias criopreservadas de *Staphylococcus aureus* y SARM para su uso didáctico y posteriores estudios.

2.2 Tipo de estudio

El presente trabajo corresponde a un estudio descriptivo realizado en el periodo comprendido entre febrero-agosto 2018

2.3 Área de estudio

Se desarrolló en la ciudad de Loja, en el Hospital Isidro Ayora, casa de salud pública se encuentra localizada en la Av. Manuel Agustín Aguirre y José Félix de Valdivieso.

2.4 Universo

Conformado por 28 miembros del personal de salud del Centro Obstétrico tales como enfermeras, auxiliares de enfermería e internos de enfermería; de los cuales 3 no aceptaron participar reduciendo la población a 25 participantes.

2.5 Criterios de Inclusión y Exclusión

2.5.1 Criterios de Inclusión

Personal operativo del Centro Obstétrico que accedieron participar en el estudio, a través de la firma de consentimiento informado y posterior llenado de encuestas.

2.5.2 Criterios de Exclusión

Personal operativo de otras áreas del Hospital general Básico Isidro Ayora.

Personal que no acepte participar en el estudio o se encuentre en periodo de vacaciones.

2.6 Técnicas y Procedimiento

Durante el desarrollo del trabajo investigativo se establecieron tres fases:

2.6.1 Fase Pre-Analítica.

- Aprobación del Proyecto a través del Comité de Ética de Investigaciones en Seres Humanos De la Universidad San Francisco de Quito. **(Anexo 1)**
- Autorización por parte del Director de Docencia e Investigación del Hospital Isidro Ayora de Loja, entidad de salud de carácter público. **(Anexo 2)**
- Asignación del área a investigar, identificación de la población de estudio.
- Socialización de proyecto y firma de consentimientos informados al personal operativo del Centro Obstétrico. **(Anexo 3)**
- Aplicación de encuestas, tabulación de datos obtenidos y distribución de códigos únicos para la posterior recolección de muestras. **(Anexo 4)**
- Recolección y transporte de muestras obtenidas.

2.6.1.1 *Recolección de muestras*

Se recolectaron un total de 100 muestras mediante hisopado nasal y de manos, según datos bibliográficos se conoce que *S. aureus* habita en dichas zonas, todo el material debe estar previamente esterilizado para evitar posibles contaminaciones, se tomó un hisopado de las partes antes mencionadas, en dos horarios distintos: al inicio de la jornada laboral y previo a la salida, con el objetivo de analizar un posible contagio dentro de la zona de trabajo. Una vez recogidas las muestras se las transporto en medio Stuart Amies para luego ser analizadas en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica Particular de Loja. **(Anexo 5)**

2.6.2 Fase Analítica o Procesamiento de muestras

Se preparó los medios de Agar Sangre, Agar Manitol Salado, Medio de transporte Stuart, Agar Müller Hinton, y Agar Tripticasa Soya. **(Anexo 5)**

Se realizó una siembra por agotamiento y se dejó incubar por 24 horas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$. Luego de las 24 horas se hizo la lectura de resultados observando el crecimiento de colonias blancas cremosas en agar sangre, en cuanto al agar manitol en el caso de las colonias de *S. aureus* se evidenció el viraje característico de rosado a amarillo. Para confirmar si es *S. aureus* se usan pruebas complementarias como tinción Gram, prueba de catalasa (+) y coagulasa (+).

2.6.2.1 Determinación de Cepas SARM

Para determinar la resistencia a meticilina, a partir de cepas confirmadas como *Staphylococcus aureus*, y empleado el método de difusión por disco, se prepararon diluciones bacterianas con una escala de turbidez 0.5 según el índice de McFarland; seguidamente inoculándolo en medio Müller Hinton mediante estriado completo, utilizando el antibiótico de Cefoxitina (FOX) $30\mu\text{g}$.

2.6.2.2 Pruebas de sensibilidad con antibióticos diferentes de Cefoxitina

Para pruebas de sensibilidad se utilizó otros antibióticos como Clindamicina (DA) $2\mu\text{g}$, Trimetropim-Sulfametoxazol (SXT) $25\mu\text{g}$ y Linezolid (LNZ) $30\mu\text{g}$, con incubación a $35\pm 2^\circ\text{C}$.

2.6.2.3 Condiciones generales para los antibióticos

Las lecturas de los halos correspondientes a cada antibiótico se realizaron a las 18, 24 y 48 horas, permitiéndonos observar cualquier tipo de variación durante este lapso de tiempo, basados en la técnica M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing 24th ed. Tabla 2C *Staphylococcus spp.* **(Anexo 6)**

Posteriormente se realizó la siembra en césped en Agar Tripticasa Soya, incubando a $35\pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas. En último lugar las cepas tanto resistentes como sensibles se criopreservación en medio de infusión cerebro corazón con 10% de glicerol, formando un banco de cepas para posteriores análisis.

2.6.3 Fase Post-Analítica

Entrega de resultados: de forma confidencial se realizó la entrega de resultados a aquellos participantes que mostraron resistencia a los diferentes antibióticos utilizados en el estudio y al personal que desee conocer los resultados. **(Anexo 7)**

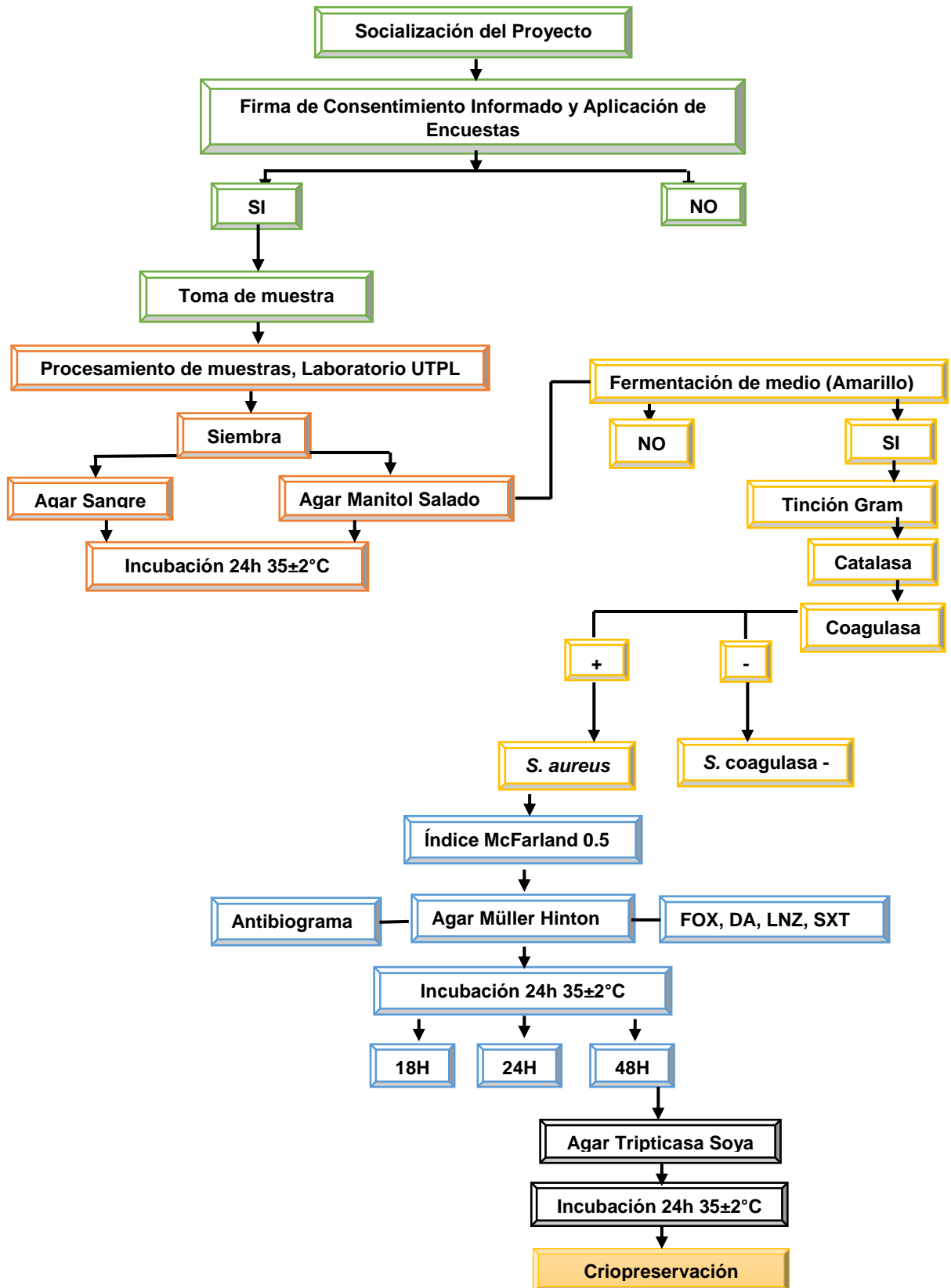


Figura 1. Flujo de Trabajo

Fuente: Autora

Elaboración: Autora

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Encuestas y consentimientos informados

De acuerdo a la metodología establecida, se expresan los siguientes resultados obtenidos: el Centro Obstétrico cuenta con 28 trabajadores, de las cuales 25 personas (89.29%) accedieron participar en el proyecto y 3 personas (10.71%) se negaron al mismo.

Tabla 2. Encuestas y Consentimientos informados

Respuesta	N° de personas	%
SI	25	89.29%
NO	3	10.71%
TOTAL	28	100%

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

3.2 Prevalencia de *Staphylococcus aureus*

Con la población de estudio anteriormente establecida se obtuvo un total de 100 muestras correspondientes a fosas nasales y manos de los cuales el 14% fueron positivas para *Staphylococcus aureus* (14/100), el 48% (48/100) fueron *Staphylococcus coagulasa* negativo y el 38% (38/100) no presentaron crecimiento bacteriano, los resultados obtenidos se expresan en la (tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de *Staphylococcus aureus*

Microorganismos	N° de Muestras	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	14%
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	48	48%
Sin crecimiento bacteriano	38	38%
Total	100	100%

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

Los resultados descritos anteriormente se pueden contrastar con datos obtenidos en Ecuador de un estudio realizado por (Proaño, 2010) en el Hospital de las Fuerzas armadas en donde la prevalencia de *S. aureus* es del 12% siendo este un valor similar

al obtenido, datos semejantes menciona (Boada, 2015) en el cual reporta una prevalencia de dicho patógeno a nivel nasal del 19.6% en Barcelona en pacientes de un hospital de atención primaria. Reportes descritos por (Boncompain et al., 2017) establecen una prevalencia de *S. aureus* es del 30% en un Hospital Público de Argentina. En Inglaterra la prevalencia de *S. aureus* en el personal de salud es de 37% dato determinado por (Price et al., 2017) siendo dicha bacteria un patógeno de distribución mundial.

El microorganismo de mayor aislamiento a nivel obstétrico es *Staphylococcus aureus* con un 70.7%, siendo el causante de mortalidad materna y de neonatos que constituye la expresión máxima de complicaciones durante embarazo, parto y el periodo de puerperio, observándose el peligro latente de propagación de la bacteria en el área de estudio. (Ramírez Salinas et al., 2016)

3.3 Prevalencia de *Staphylococcus aureus* de acuerdo al sitio anatómico.

Considerando que el principal reservorio de este microorganismo son las fosas nasales y la piel; se observó una prevalencia de *S. aureus* del 16% en fosas nasales y 12% en manos.

Tabla 4. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* de acuerdo al sitio anatómico

Microorganismos	Fosas Nasales	Manos
<i>Staphylococcus aureus</i>	16%	12%
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	70%	26%
Sin crecimiento bacteriano	14%	62%

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Autora

Staphylococcus aureus es un microorganismo que se adapta muy bien al colonizar la piel humana dado que nuestros cuerpos proporcionan un hábitat pertinente para dicha especie, regularmente habita en las mucosas de la nariz y también en las superficies de las manos por lo cual su diseminación se hace de manera rápida. Conociendo la susceptibilidad del personal de salud que trabaja directamente con pacientes cuyo sistema inmunitario esta propenso a adquirir infecciones relacionadas a *S. aureus*, se evalúa los resultados mencionados anteriormente en la que se observa la presencia de dicho microorganismo en fosas nasales 16% (8/50) y en manos 12% (6/50) dato que se contrasta con valores reportados por (Chávez, Martínez, & Esparza, 2017) en

el cual obtuvo una prevalencia de *Staphylococcus aureus* en fosas nasales de 4.8% y en piel 4.3%. La presencia de *S. aureus* en fosas nasales descrito por (García et al., 2011) fue de 19.6% estudio realizado en centros de larga estancia en España. En investigaciones descritas por (González, Hernández, Apaulaza, Díaz, & Cordero, 2016) indican que la colonización a nivel nasal fue del 22.2% siendo la mayor incidencia en personal de enfermería.

Respecto a los datos obtenidos en manos, al igual que en el presente estudio, (Córdova, Cavero, Huaranga, & Panchas, 2011) reportó una prevalencia de 10.7% dado que el personal de estudio utilizaba barreras de protección.

La baja prevalencia reportada a nivel de manos, podría deberse a las medidas higiénicas establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como son: el correcto lavado de manos, uso de geles antibacteriales, uso de guantes; destacando que el Centro Obstétrico es un área crítica, que cuenta con todas las medidas de seguridad y limpieza, como dispensadores de gel además de las constantes capacitaciones del personal sobre la asepsia y correctas normas de higiene. No obstante, la identificación de portadores de *S. aureus* es indispensable, sobre todo en el personal de salud, ya con instauración de protocolos se puede disminuir y evitar la diseminación de microorganismos multirresistentes. (Lupi3n, L3pez, & Rodr3guez, 2014)

3.4 Determinaci3n de SARM mediante susceptibilidad antibi3tica

A partir de muestras positivas para *S. aureus* se estableci3 la prevalencia fenot3pica para SARM y SASM mediante pruebas de difusi3n de disco, usando como antibi3tico principal la Cefoxitina (FOX) 30µg.

Tabla 5. Determinaci3n de SARM mediante susceptibilidad antibi3tica

Microorganismo	Cefoxitina	N3mero de muestras	N3mero de Pacientes	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	SARM (≤21mm)	6	6	42.86
	SASM (≥21mm)	8	3	57.14
	Total	14	9	100

Fuente: Investigaci3n de campo

Elaborado por: Autora

El indiscriminado uso de antibi3ticos a trav3s de los a3os han provocado numerosas resistencias bacterianas, tal es el caso de *Staphylococcus aureus* que presenta

resistencia a múltiples fármacos, una de ellas la resistencia a meticilina (SARM); en los resultados obtenidos en el presente estudio se evidencia que el 42.86% correspondiente a 6 muestras confieren resistencia a meticilina (SARM), y el 57.14% es decir 8 muestras son sensibles a meticilina (SASM); esta resistencia está bien establecida dentro del ámbito sanitario ya que es la principal causa de infecciones nosocomiales que cobran la vida de muchos pacientes. (Uhlemann, Otto, Lowy, & DeLeo, 2014)

En estudio realizado por (Arteaga, Espinosa, & Chávez, 2016) Cali se encontró un porcentaje de 36,4% de SARM en el personal de salud pública, en comparación con datos obtenidos por (Armas Fernández et al., 2015), el cual identifico el 50,6% de SARM y 49,4% de SASM denotando una mayor prevalencia en áreas quirúrgicas.

Distintos estudios realizados por (Pérez, López, Flores, Rodríguez, & Galán, 2018) sobre la prevalencia de SARM arrojan datos que señalan una prevalencia de 3.8% de SARM en 11 pacientes que han pasado por procesos hospitalarios y una prevalencia de SASM de 17.4%.

De acuerdo a (Rivera, Barragán, & Barragán, 2014), los primeros registros que se encuentran en América latina sobre SARM fueron descritos en Brasil y luego en Argentina, actualmente la tasas de resistencias en Latinoamérica han ido incrementando, siendo Puerto Rico el principal país con resistencia a la meticilina con una prevalencia de 73,9%; el conocimiento sobre el estado de ser portador por parte del personal de salud es de suma importancia ya que, se espera que los profesionales adopten medidas de protección y medidas que ayuden a disminuir la incidencia de este microorganismo y su actual resistencia.

3.5 Prevalencia de SARM de acuerdo al sitio anatómico

Staphylococcus aureus es un patógeno oportunista cuyo reservorio principal son las fosas nasales y la piel, al ser zonas húmedas que proporcionan las características óptimas para el desarrollo y proliferación de la bacteria, bajo estas circunstancias se describen los resultados obtenidos los mismos que corresponden a la presencia de SARM en fosas nasales 66.66% (4/6) y en manos 33.33% (2/6).

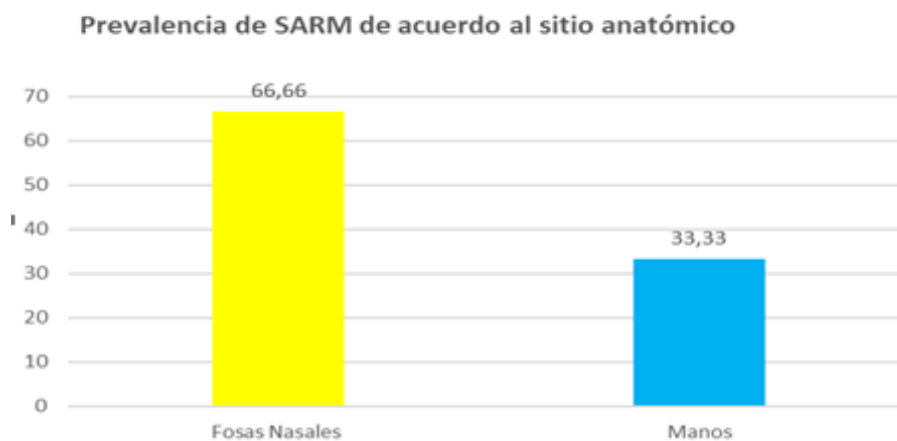


Figura 2. Prevalencia de SARM de acuerdo al sitio anatómico
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Autora

La microbiota nasofaríngea representa el principal sitio de colonización de *Staphylococcus aureus*, aproximadamente el 20% de la población son portadores de éste microorganismo demostrando que son un factor de riesgo para la transmisión hospitalaria. (López et al., 2013)

Los datos obtenidos en el presente estudio se logran contrastar con los mencionados en un centro de salud en Venezuela por (Capozzi, & Mobili, 2015) en el cual el 50% (15/30) de la población fueron portadores nasales de *S. aureus*, de los mismos el 23% (7/15) resultaron positivas para SARM.; de igual manera (Boada et al., 2015) reporta una prevalencia de SARM a nivel nasal de 16.3%, valores menores fueron reportados por (Ouidri, 2018) con una prevalencia nasal de SARM de 5.43%

La prevalencia de SARM en todo el mundo va en aumento constituyendo un índice de mortalidad cada vez más elevado, las frecuencias de portadores nasales resistentes a meticilina reportada por (Cáceres, 2011) en Nicaragua, van de 4.6 a 5.1% variando de un hospital a otro.

En referencia a la incidencia de SARM en manos, no se han encontrado muchos estudios ya que gracias a la constante higiene de las mismas, se a logrado disminuir la presencia de microorganismos, sin embargo (Báez, Zapata, Ramírez, León, & Jiménez, 2017) en un estudio realizado a la comunidad establecen una prevalencia de SARM en manos de 0.63%.

3.6 Evaluación antimicrobiana de *S. aureus* y SARM

El adecuado uso de antibióticos al tratar una patología, es de vital importancia para establecer un tratamiento eficaz y evitar posibles complicaciones, y por ende desencadenar una resistencia antibiótica. Las muestras positivas para SARM no solo presentación resistencia a Cefoxitina si no que también a antibióticos como Trimetropin/Sulfametoxazol y a la Clindamicina como se lo detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6. Evaluación antimicrobiana de *S. aureus* y SARM

Antibiótico	Diámetro	N° de muestras	%	Total, N° Muestras
Clindamicina (DA) 2µg	S(≥21mm)	4	28.57%	14
	R(≤14mm)	10	71.42%	
Trimetro-Sulfa(SXT) 25 µg	S(≥16mm)	9	64.29%	
	R(≤10mm)	5	35.71%	
Linezolid(LNZ) 30 µg	S(≥21mm)	14	100%	
	R(≤20mm)	0	0%	

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

En la evaluación antimicrobiana se encontró que Clindamicina presentó un perfil de resistencia de 71.42% y una sensibilidad del 28.57%, Trimetropim/Sulfametoxazol una resistencia de 35.71% y una sensibilidad de 64.29%; en lo que respecta al Linezolid se observó una sensibilidad del 100%.

Los macrolidos, licosamidas y estreptogramina B (MLSB) son los antibióticos más usados para el tratamiento de infecciones ocasionados por estafilococos, así como el tratamiento de infecciones de piel y tejidos producidos primordialmente por SARM; según (Morales, Yaneth, & Zuleta, 2016) en estudio realizado en el Hospital de Valledupar, Colombia; se estableció sensibilidad a la clindamicina en un 78% y 22% correspondientes a cepas resistentes. Estudios realizados por (Castellano, Perozo,

Molero, Montero, & Primera, 2015) sobre cepas de *Staphylococcus aureus* de origen clínico se reportan una resistencia a clindamicina del 34.43%.

Trimetropin/Sulfametoxazol es un agente bactericida con actividad *in vitro* frente a SARM, se ha presentado como una alternativa para tratamiento de infecciones de SARM en la comunidad, pero que requiere un seguimiento ya que tiene potenciales efectos adversos hematológicos, e incluso la incertidumbre de la dosis para pacientes graves como lo son aquellos que padecen de una insuficiencia renal. (Carmona, Rúa, & Del Pozo, 2016)

Las apariciones de las resistencias son inevitables después del uso prolongado de antibióticos ya que los microorganismos se adaptan y sobreviven gracias a la adquisición de mecanismos de resistencia que les permite eludir la acción de los medicamentos, el uso del Trimetropin/Sulfametoxazol en combinación de otros medicamentos como la vancomicina tiene una sensibilidad y eficacia del 98.6% según lo manifestado por (Vedia et al., 2014), además establece que en conjunto con la clindamicina se logran obtener buenos resultados.

El principal representante del grupo de las oxazolidinonas es el Linezolid, antibiótico con actividad sobre microorganismos gram positivos y anaerobios, posee actividad frente a *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM), estudio realizado por (Velázquez et al., 2010) sobre la resistencia de Linezolid frente a SARM en un hospital pediátrico nos reporta una resistencia de 2.1% (2/95) cabe notar que también se encontraron cepas (6) que mostraron valores intermedios de resistencia.

La sensibilidad de SARM ante el antibiótico Linezolid obtenido en el presente estudio fue del 100%, en valores de referencia existen datos bastante bajos sobre la resistencia a dicho medicamento, la especificidad en este estudio deriva del número de participantes y muestras positivas tomadas en cuenta durante la tabulación, observándose en general una marcada resistencia a clindamicina; gracias a dicha observación permite tener un antecedente previo al tratamiento.

3.7 Evaluación de cepas con crecimiento dentro del halo a partir del antibiograma

Durante la evaluación de las cepas microbianas en un antibiograma, con el uso de antibióticos de primera línea se observa un crecimiento dentro del halo de inhibición en los antibióticos Clindamicina y Trimetropim/Sulfametoxazol que corresponden a 5 muestras de SARM.

Tabla 7. Evaluación de cepas con crecimiento dentro del halo a partir del antibiograma

Antibiótico	Clindamicina	Trimetropim/Sulfametoxazol
N° de muestras	2	3
%	66.66	33.33

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

La interpretación de resultados en un antibiograma como se conoce, se realiza la medición del halo de inhibición, en contables casos se observa el crecimiento de colonias dentro de dicho halo, esta aparición puede deberse a la presencia de colonias mutantes resistentes, a posibles contaminaciones, el crecimiento de un cultivo mixto, por ello es conveniente realizar nuevamente pruebas que determinen la pureza de la cepas; en las muestras mencionadas en la tabla anterior se observó crecimiento dentro del halo, en dos de ellas existió crecimiento tanto en el disco de Clindamicina como en de Trimetropim/Sulfametoxazol, muestras que fueron comprobadas como *Staphylococcus aureus*. Dado los antecedentes se identifica estas colonias como variantes pequeñas de *S. aureus* cuya ocurrencia se interpreta como un mecanismo natural de supervivencia de la bacteria; estas variantes de *S. aureus* son causantes de infecciones clínicas además de tener una estrecha relación con las nombradas resistencias a antibióticos. (Chaves, 2014)

Según (Delgado, Fernández, Batista, & Pascual, 2014) relata que el aislamiento de variantes pequeñas de *Staphylococcus aureus* es poco frecuente en los laboratorios clínicos siendo el 1% el reportado por dichos autores, además el proceso de aislamiento es tedioso ya que muchas de las veces se encuentra enmascarado en colonias normales de *S. aureus*. (Delgado et al., 2014)

3.8 Distribución de SARM según el sexo y función del personal de salud

El personal de salud que labora directamente con pacientes son predisponentes a sufrir de infecciones hospitalarias o ser portadores asintomáticos de un gran número de bacterias por ello el MSP impulsa campañas como el correcto lavado de manos para disminuir el contagio y brotes de nuevas infecciones.

En el presente estudio se contó con personal que refiere a enfermeras, auxiliares de enfermería e internos de enfermería; siendo relativamente el mismo sitio en el cual

desempeñan sus funciones; en la tabla descrita, a continuación, se observa que la prevalencia de SARM fue en el personal de enfermería con el 66.66% seguido de los internos de enfermería con un 33.33%

Tabla 8. Distribución de SARM según el sexo y función del personal de salud.

Personal de salud	Género F/ M	N° de		%
		Muestras	N° de pacientes	
Enfermeras	F	4	4	66.66
Auxiliares de Enfermería	F	0	0	0
Int. De Enfermería	F	2	2	33.33
Int. De Enfermería	M	0	0	0
Total		6	6	100%

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

Desde la aparición de cepas bacterianas resistentes se viene realizando una variedad de estudios para determinar la prevalencia de dichas resistencias, principalmente en trabajadores de la salud; tal es el caso de un estudio realizado por (Pinto et al., 2011) a una población de enfermeras en el cual se encontró una prevalencia de 7.1% de SARM, En Venezuela estudio realizado por (Capozzi, & Mobili, 2015) al personal de enfermería también reporta una prevalencia del 23%; tomando en cuenta que el personal de enfermería está en contacto inmutable con pacientes que en muchos de los casos se encuentran con su sistema inmunológico debilitando siendo un blanco fácil para las infecciones bacterianas, por ello la implementación de protocolos de prevención de enfermedades en cada hospital y región de salud.

3.9 Relación de SARM vs Estilo de vida del personal de salud

Gracias a los datos proporcionados por la encuesta aplicada se logra determinar una posible relación entre el estilo de vida del personal de salud con la portación asintomática de SARM.

Tabla 9. Relación de SARM vs Estilo de vida del personal de salud

Preguntas	N° de				Total
	Personas		%		
	SI	NO	SI	NO	6

¿Sufre usted algún tipo de alergia?	1	5	16.66	83.33
¿Presenta actualmente alguna sintomatología relacionada con gripes, resfriados o alergias?	2	4	33.33	66.66
Dentro de su ambiente familiar, ¿Tiene algún pariente cercano que padezca la sintomatología descrita anteriormente de manera recurrente?	2	4	33.33	66.66
¿Ha tomado usted o su familia antibióticos orales en los últimos 6 meses?	3	3	50	50
Dentro de su ambiente laboral, ¿tiene una exposición continua con pacientes que presentan infecciones de vías respiratorias?	1	5	16.66	83.33
Dentro de su ambiente laboral ¿Ha manipulado lesiones cutáneas de otras personas (foliculitis, forunculosis, celulitis, impétigo, mastitis) en los últimos 3 meses?	1	5	16.66	83.33

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autora

Las infecciones producidas por *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (SARM) se originan ya que las bacterias adquieren resistencia a muchos de los antibióticos utilizados para tratar dichas patologías. SARM tiene mayor prevalencia a nivel hospitalario, pero en la actualidad ya existen reportes significativos de esta resistencia a nivel comunitario en la que muchas de las veces las infecciones empiezan por lesiones de piel, y se propagan debido a que dicha bacteria se disemina por el contacto piel con piel; el estilo de vida de las personas juega con papel importante en la prevención de enfermedades; más aún en el personal de salud ya que a diario está en contacto con microorganismos causante de infecciones por ello se deben tomar las medidas de seguridad establecidas por el Ministerio de Salud Pública para preservar la vida tanto del paciente como de los trabajadores de salud. (Cervantes et al., 2014)

En los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada se observa que el 83.33% no padece de alergias, sin embargo, un 33.33% presentaba sintomatología relacionada con resfriados y el 50% ha tomado antibióticos en los últimos meses; todos estos factores hacen al personal de salud predisponentes de cualquier infección y resistencia antibiótica; como lo afirma (Capozzi, & Mobili, 2015), la portación nasal de SARM constituye un potencial de infección y diseminación de la bacteria; de igual manera (Rodríguez & Jimenez, 2015), expresa que las personas que padecen de

algún tipo de alergia tienen mayor pre disponibilidad de ser portadores nasales de esta bacteria, además que el uso de antibióticos sin previo seguimiento médico contribuye al desarrollo de las multiresistencias bacterias; alcanzando proporciones globales de mortalidad aumentando el costo en la atención de salud, por ello es necesario conocer el comportamiento de las infecciones y otorgar un tratamiento eficaz. (Saldarriaga, Echeverri, & Ospina, 2015)

También se encontró que un 83.33% consideró que no ha tenido contacto ni a manipulado lesiones cutáneas ya que según lo reporta (Rodriguez & Jimenez, 2015), uno de los factores de riesgo de colonización de *S. aureus* es el contacto con infecciones de la piel, o el uso de drogas intravenosas.

Además de los protocolos de seguridad también es indispensable la promoción de campañas sobre la automedicación ya que somos nosotros los causantes de la resistencia bacteriana, al no medir las consecuencias de lo que conlleva el uso incesante de fármaco sobre todo antibióticos de amplio espectro.

CONCLUSIONES

El estudio de *Staphylococcus aureus* en el personal del Centro Obstétrico es de suma importancia puesto que es en esta zona se está en contacto con mujeres con procesos quirúrgicos, en estado de gestación y parto siendo las mismas blanco fácil de las Infecciones, al igual que los recién nacidos:

- La prevalencia de *S. aureus* encontrada en esta área fue de 14% (14/100), de las cuales la mayor incidencia fue en las fosas nasales 16% (8/50) y en manos 12% (6/50).
- La prevalencia de SARM y SASM encontrada fue de 42.86% (6/14) y 57.14% (8/14) respectivamente, destacando la prevalencia de SARM encontrada en fosas nasales 66.66% (4/6) y en manos 33.33% (2/6).
- En la evaluación de resistencia antimicrobiana se reportó una resistencia a la Clindamicina de 71.42%, al Trimetropim/Sulfametoxazol 35.71%, en cuanto al Linezolid se observó una sensibilidad del 100%, dichos patrones de resistencia permiten evidenciar el uso inadecuado de los antibióticos contribuyendo al aumento de resistencias.
- De acuerdo a la función del personal del Centro Obstétrico se encontró una mayor prevalencia en las enfermeras 66.66% (4/6), además de las Internas de Enfermería 33.33% (2/6); en las auxiliares de enfermería no se encontró cepas con resistencia a la metilina.
- La identificación fenotípica de SARM se llevó a cabo con la utilización de discos de Cefoxitina 30µg además de antibióticos de primera utilización en infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* como son Linezolid 30µg, Clindamicina 2µg y Trimetropim/Sulfametoxazol 25µg.

RECOMENDACIONES

- Promover protocolos de sanitación, y desarrollo de charlas informativas al personal del Centro Obstétrico.
- Informar, actualizar y concientizar al personal de salud sobre el uso indiscriminado de antibióticos y las resistencias bacterianas que van en aumento.
- Tomar medidas preventivas para evitar el aumento de infecciones por SARM, extremando medidas higiénicas como el correcto lavado de manos, uso de artículos de barrera como guantes y mascarillas, cambio de vestimenta en el Hospital, uso de geles antibacteriales, etc.
- Dar a conocer al personal la importancia de participar en proyectos como este.
- Realizar estudios con un mayor número de antibióticos en actual utilización, además de estudios a nivel molecular.

BIBLIOGRAFÍA

- Alós, J.-I. (2015). Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 33(10), 692–699. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.004>
- Armas Fernández, D. A., Bettsy, D., Trueba, S., Nidia, D., Toledo, C., Alioska, L., & Casal, S. (2015). Trabajo Original Resistencia de *Staphylococcus aureus* a la meticilina en aislamientos nosocomiales en un hospital provincial Resistance to methicillin of the *Staphylococcus aureus* in nosocomial isolations in a provincial hospital. *Ciencias Médicas. Sancti Spíritus*, 17(3).
- Arteaga-Delgado L.C., L. C., Espinosa-López Y., Y., & Chávez-Vivas M., M. (2016). Prevalencia de *Staphylococcus aureus* que coloniza el personal de salud de un hospital de la ciudad de Cali. *Ciencias de La Salud*, 14(1), 9–19. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.01>
- Báez, P., Zapata, M., Ramírez, A., León, A., & Jiménez, J. (2017). Colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en manos de individuos de la comunidad. *Interação Em Psicologia*, 23(1), 5–9. <https://doi.org/10.5380/psi.v21i1.46448>
- Boada, A., Almeda, J., Grenzner, E., Pons-Vigués, M., Morros, R., Juvé, R., ... Bolívar, B. (2015). Prevalence of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* in Primary Care and factors associated with colonization. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica Monografías*, 33(7), 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.014>
- Boncompain, C. A., Suárez, C. A., & Morbidoni, H. R. (2017). Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en trabajadores de la salud: primer reporte en un hospital público en Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 49(2), 125–131.

<https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.12.007>

Britania, L. (2010). Manitol Salado. *Www. Britanilab.Com*. Retrieved from <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/manitolsalagar.htm>

Bustos, J., Hamdan, A., & Gutiérrez, M. (2006). Staphylococcus aureus: la reemergencia de un patógeno en la comunidad, *17(4)*, 287–305.

Cáceres, M. (2011). Frecuencia de portadores nasales de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en personal de salud de hospitales de Nicaragua. *Revista Panamericana de Salud Pública*, *30(6)*, 610–614. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892011001200019>

Capozzi, Mobili, M. (2015). Portadores nasales de S . aureus en el personal de enfermería de un centro de salud del Estado Carabobo , Venezuela Nasal carriers of S . aureus in the nursing staff of health center from Carabobo state , Venezuela. *Universidad de Zulia*, *43(3)*, 139–147.

Carmona-Torre, F., Rua, M., & Del Pozo, J. L. (2016). [Directed therapeutic approach to Staphylococcus aureus infections. Clinical aspects of prescription]. *Revista Espanola de Quimioterapia: Publicacion Oficial de La Sociedad Espanola de Quimioterapia*, *29 Suppl 1*, 15–20. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27608307>

Castañón, C. A. (2012). Patogenia molecular de Staphylococcus aureus. *Evid Med Invest Salud*, *5*, 79–84.

Castellano González Maribel, J., Perozo Mena Armindo, J., Molero Cubillán Mariheddy de, J., Montero Araujo Sinead del, C., & Primera Rodríguez Francisco, J. (2015). Clindamycin Resistance Induced by Erythromycin in Strains of Staphylococcus Aureus of Clinical Origin. *Kasmera*, *43(1)*, 34–45.

Cercenado, E. (2009). conceptos generales (I), *7(I)*, 214–217.

- Cervantes, E., García, R., & Salazar, P. M. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 61(1), 28–40. Retrieved from www.medigraphic.com/patologiaclinica%5Cnwww.medigraphic.org.mx
- Chaves, F. (2014). Infecciones por variantes de colonia pequeña de *Staphylococcus aureus*: implicaciones clínicas y microbiológicas, 32(2), 67–69.
- Chávez, M., Martínez, A., & Esparza, M. (2017). CHARACTERIZATION OF *Staphylococcus aureus* OBTAINED FROM THE HOSPITAL ENVIRONMENT AND HEALTH CARE STAFF AT A HOSPITAL IN THE CITY OF CALI. *Biosalud*, 16(2), 22–33. <https://doi.org/10.17151/biosa.2017.16.2.3>
- CLSI. (2017). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 27th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 27th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.*
- Córdova-vicecerrel, R., Cavero-trigozo, P., Huaranga-Bravo, J., & Panchas-Canales, C. (2011). Portadores asintomáticos de *Staphylococcus aureus* en trabajadores del Hospital Regional de ICA , PERÚ 2011. *Rev Méd. Panacea*, 1(3), 59–66.
- Delgado-Valverde, M., Fernández-Echauri, P., Batista-Díaz, N., & Pascual-Hernández, Á. (2014). Variantes pequeñas de *Staphylococcus aureus*: utilidad de distintas pruebas para su diagnóstico y estudio de sensibilidad. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 32(2), 96–98. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.06.005>
- García-García, J. A., Santos-Morano, J., Castro, C., Bayoll-Serradilla, E., Martín-Ponce, M. L., Vergara-López, S., ... Corzo-Delgado, J. E. (2011). Prevalencia y factores asociados a la colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en centros de larga estancia en el sur de España. *Enfermedades*

Infecciosas Y Microbiología Clínica, 29(6), 405–410.
<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.12.010>

González, M., Hernández, N., Apaulaza, K., Díaz, M., & Cordero, A. (2016). Portadores asintomáticos nasal y faríngeo de *Staphylococcus aureus* en trabajadores de un hospital pediátrico Nasal and pharyngeal asymptomatic carriers of *Staphylococcus aureus* in pediatric-hospital workers, 20(3), 298–305.

Hamdan-Partida, A., González García, S., & Bustos-Martínez, J. (2015). Identificación de *Staphylococcus aureus* utilizando como marcadores los genes *nucA* y *femB*. *Ciencias Clínicas*, 16(2), 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.cc.2016.02.002>

HiMedia. (2016). Mueller hinton agar. *HiMedia Laboratories*, 2–3.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10646-012-0951-y>

Jevons, P., Ac, S.-, Eeuu, E., Leucocidina, V., & Mic, V. (2016). *Staphylococcus aureus* de la comunidad , un problema reciente. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(6), 500–501. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.500>

Laboratorios Britania S.A. (2015). Sangre Agar Base. *Britania*, 1, 2. Retrieved from http://www.britanialab.com/productos/HT_B04149_REV_01-SANGRE_AGAR_BASE.pdf

Laboratorios Britania S.A. (2015). Tripteína Soya Agar. *Britania*, 1, 1–2. Retrieved from http://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_5a297bfd85301.pdf

López-Aguilera, S., Del Mar Goñi-Yeste, M., Barrado, L., González-Rodríguez-Salinas, C. M., Otero, J. R., & Chaves, F. (2013). Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de medicina: Importancia en la transmisión hospitalaria. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 31(8), 500–505.
<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.12.005>

Lupión, C., López-Cortés, L. E., & Rodríguez-Baño, J. (2014). Medidas de prevención

de la transmisión de microorganismos entre pacientes hospitalizados. Higiene de manos. TT - [Preventive measures for avoiding transmission of microorganisms between hospitalised patients. Hand hygiene]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 32(9), 603–609. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2014.02.003>

Maina, E. K., Kiiyukia, C., Wamae, C. N., Waiyaki, P. G., & Kariuki, S. (2013). Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from skin and soft tissue infections in patients in Nairobi, Kenya. *International Journal of Infectious Diseases*, 17(2), e115–e119. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2012.09.006>

Mandell, G., & Bennett, J. (2012). Etiopatogenia microbiológica 16. “*Enfermedades Infecciosas Principios Y Práctica*,” 255–272. <https://doi.org/10.1021/jp406261w>

Maria, A., Carvalho, M. J. De, Rita, S., Canini, S., Drehmer, E., Cruz, D. A., & Gir, E. (2010). *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina : conocimiento y factores asociados a la adhesión del equipo de enfermería a las medidas preventivas. *Rev. Latino-Am Enfermagem*, 18(3), 50–56.

Montoya Claramunt, I., Mira O., M., Álvarez A., I., Cofré G., J., Cohen V., J., Donoso W., G., & Torres T., J. P. (2009). Resistencia inducible a clindamicina en *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(1), 48–53. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062009000100006>

Morales, G., Yaneth, M., & Zuleta, A. (2016). Fenotipos de resistencia a meticilina, macrólidos y lincosamidas en *Staphylococcus aureus* aislados de un hospital de Valledupar, Colombia. *Ciencia En Salud*, 14(2), 223–230. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.02.2016.07>

Organización Mundial de la Salud. (2002). Prevención de las infecciones nosocomiales. *Guía Práctica*, 2, 70. <https://doi.org/10.1590/S0036-36341999000700012>

- Ouidri, M. A. (2018). Screening of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* during admission of patients to Frantz Fanon Hospital, Blida, Algeria. *New Microbes and New Infections*, 23, 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2018.02.006>
- Pérez-eslava, M., López-ruíz, N., Flores-cebada, E. M., Rodríguez-iglesias, M., & Galán-sánchez, F. (2018). Colonización por *Staphylococcus aureus* en población anciana institucionalizada en el área de la Bahía de Cádiz: prevalencia y factores de riesgo asociados. *Medicina Clínica*, (xx). <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.03.009>
- Pinto, J., Pimenta, F., Hayashida, M., Drehmer, E., Marin da Silva, S., & Gir, E. (2011). La colonización de los profesionales de enfermería por *Staphylococcus aureus*, 19(2).
- Price, J. R., Cole, K., Bexley, A., Kostiou, V., Eyre, D. W., Golubchik, T., ... Paul, J. (2017). Transmission of *Staphylococcus aureus* between health-care workers, the environment, and patients in an intensive care unit: a longitudinal cohort study based on whole-genome sequencing. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(2), 207–214. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30413-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30413-3)
- Ramírez Salinas, Y., Zayas Illas, A., Infante del Rey, S., Ramírez Salinas, Y. M., Mesa Castellanos, I., & Montoto Mayor, V. (2016). *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología* (Vol. 42). Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2016000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Rivera, S. A., Barragán, D. A., & Barragán, F. J. (2014). Actualización en Bacteriemia por *Staphylococcus Aureus* Update on *Staphylococcus aureus* bacteremia / Atualização em bacteriemia por *Staphylococcus aureus*. *Medicina U.P.B*, 33(1).

- Rodriguez, E., & Jimenez, J. (2015). Factores relacionados con la colonización por *Staphylococcus aureus*. *Iatreia*, 28(1), 66–77. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180533008008>
- Rodríguez, E., León, G., Petersen, S., Pérez, H. R., González, E., & Morfín, R. (2014). La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013. *Biomédica*, 34(1), 181–190. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/843/84330489021.pdf>
- Ruiz, L. M., & Viladomiu, A. S. (2018). *Capítulo 241 - Infecciones estafilocócicas. Farreras Rozman. Medicina Interna + StudentConsult en español* (18th Editi). Elsevier Espa8#241;a, S.L.U. <https://doi.org/10.1016/B978-84-9022-996-5/00241-6>
- Saldarriaga Quintero, E., Echeverri-Toro, L., & Ospina Ospina, S. (2015). Factores clínicos asociados a multirresistencia bacteriana en un hospital de cuarto nivel. *Infectio*, 19(4), 161–167. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.04.003>
- Sejas, C., Zurita, B., Rodríguez, M., Espinoza, J., & Sejas, M. (2016). Prevalence of *Staphylococcus Aureus* Nasal Carriers in Nur-, 19(1), 29–33.
- Sejia, V. (2012). Género *Staphylococcus*. *Etiopatogenia Microbiológica*, III(16), 255–272. Retrieved from <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/Staphylococcus.pdf>
- Togneri, A. M., Podestá, L. B., Pérez, M. P., & Santiso, G. M. (2017). Estudio de las infecciones por *Staphylococcus aureus* en un hospital general de agudos (2002-2013). *Revista Argentina de Microbiología*, 49(1), 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.09.006>
- Uhlemann, A. C., Otto, M., Lowy, F. D., & DeLeo, F. R. (2014). Evolution of community- and healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infection, Genetics and Evolution*, 21, 563–574. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.04.030>

- Vedia, L. De, López Furst, M., Scapellato, P., Lopardo, G., Clara, L., & Lista, N. (2014). Tratamiento de las infecciones invasivas por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente adquirido en la comunidad. *Actualizaciones En SIDA E Infectología*, 22(85), 53–63.
- Velázquez-Guadarrama, N., Viguera, J., Escalona Venegas, G., Arellano Galindo, J., Giono Cerezo, S., & Nava Frías, M. (2010). Resistencia a linezolid en *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y enterococos con elevada resistencia a aminoglucósidos en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Medigraphic*, 67, 19–26.
- Zendejas, G., Avalos, H., & Soto, M. (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades de patogenicidad, métodos de identificación. *Revista Biomed*, 25(3), 129–143.

ANEXOS

ANEXO 1: Carta de Aprobación

2017-134E



Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos Universidad San Francisco de Quito

El Comité de Revisión Institucional de la USFQ
The Institutional Review Board of the USFQ

Aprobación MSP, Oficio No. MSP-VGV5-2016-0244-Q, 26 de Abril de 2016

Quito, 24 de noviembre de 2017

Señorita

Mgtr. Daysi Eliana Baculima Peña.
Investigadora Principal
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
Ciudad

De mi mejor consideración:

Por medio de la presente, el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito se complace en informarle que su solicitud de revisión y aprobación del estudio de investigación **"Prevalencia de Staphylococcus aureus meticilino – resistente en el hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja – Ecuador."**, ha sido aprobada el día de hoy como un estudio *expedito*, debido a que la investigación va a tomar datos personales pero el investigador asegura que serán codificados para el análisis y presentación de los resultados y una vez concluido el estudio cualquier dato que pudiese identificar al participante será borrado.

El CEISH - USFQ aprueba el estudio ya que cumple con los siguientes parámetros:

- El proyecto de investigación muestra metas y/o objetivos de significancia científica con una justificación y referencias.
- El protocolo de investigación cuenta con los procedimientos para minimizar sus riesgos de sus participantes y/o los riesgos son razonables en relación a los beneficios anticipados del estudio.
- Los participantes del estudio tienen el derecho a retirarse del estudio y su participación su conseguida a través de un proceso de consentimiento informado
- El protocolo cuenta con provisiones para proteger la privacidad y confidencialidad de los participantes del estudio en sus procesos de recolección, manejo y almacenamiento de datos
- El protocolo detalla las responsabilidades del investigador

Además el investigador principal de este estudio ha dado contestación a todas las dudas y realizado todas las modificaciones que este Comité ha solicitado en varias revisiones. Los documentos que se aprueban y que sustentan este estudio es la versión # 2 de noviembre 10, 2017 que incluyen:

- Solicitud de revisión y aprobación de estudio de investigación, 6 páginas;
- Solicitud de aplicación al consentimiento informado por escrito, 3 páginas;
- Encuesta, 2 páginas;
- Hoja de Vida de la investigadora principal, 5 páginas.

Casilla Postal 17-12-841, Quito, Ecuador
comitebioetica@usfq.edu.ec
PBX (593-2) 297-1700 ext 1149

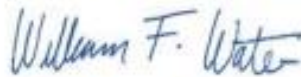
Esta aprobación tiene una duración de **un año (365 días)** transcurrido el cual se deberá solicitar una extensión si fuere necesario. En toda correspondencia con el Comité de Bioética favor referirse al siguiente código de aprobación: **2017-134E**. El Comité estará dispuesto a lo largo de la implementación del estudio a responder cualquier inquietud que pudiese surgir tanto de los participantes como de los investigadores.

Favor tomar nota de los siguientes puntos relacionados con las responsabilidades del investigador para este Comité:

1. El Comité no se responsabiliza por los efectos de eventos adversos que pudieran ser consecuencia de su estudio, los cuales son de entera responsabilidad del investigador principal. Sin embargo, es requisito informar a este Comité sobre cualquier novedad, especialmente eventos adversos, dentro de las siguientes 24 horas, explicando las medidas se tomaron para enfrentar y/o manejar el mencionado evento adverso.
2. El Comité no se responsabiliza por los datos que hayan sido recolectados antes de la fecha de esta carta; los datos recolectados antes de la fecha de esta carta no podrán ser publicados o incluidos en los resultados.
3. El Comité ha otorgado la presente aprobación en base a la información entregada por los solicitantes, quienes al presentarla asumen la veracidad, corrección y autoría de los documentos entregados.
4. De igual forma, los solicitantes de la aprobación son los responsables por la ejecución correcta y ética de la investigación, respetando los documentos y condiciones aprobadas por el Comité, así como la legislación vigente aplicable y los estándares nacionales e internacionales en la materia.

Deseándole los mejores éxitos en su investigación, se solicita a los investigadores que notifiquen al Comité la fecha de terminación del estudio.

Atentamente,



William F. Waters, PhD
 Presidente Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos USFQ
 cc. Archivo general, Archivo protocolo



ANEXO 2: Oficio al Director de Docencia e Investigación del Hospital General Isidro Ayora de
Loja.



Loja, 22 de diciembre del 2017

Ingeniero
Byron Guerrero
GERENTE HOSPITAL ISIDRO AYORA - LOJA.

Ciudad

Por medio del presente me dirijo a usted para expresarle un cordial y atento saludo, a la vez desearle el mejor de los éxitos en el cumplimiento de sus funciones desde tan prestigioso centro de salud.

La Universidad Técnica Particular de Loja por medio de la Titulación de Bioquímica y Farmacia; sección: Genética humana, Microbiología y Bioquímica Clínica, está desarrollando bajo mi responsabilidad y dirección el proyecto denominado "Prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino – resistente en hospitales de la ciudad de Loja - Ecuador"; para el cual tengo a bien solicitarle con el debido respeto su autorización para realizar la toma de muestras a nivel nasal y de manos de todo el personal operativo que labora en su distinguida institución; esto como primer paso para que el proyecto planteado pueda desarrollarse con éxito; para lo cual adjunto la carta de aprobación otorgada por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, un resumen del trabajo que se quiere emprender en la institución que usted preside y fotocopias de los formularios del Consentimiento Informado y la Encuesta a realizar en los participantes del estudio. Brevemente se plantea los siguientes puntos a trabajar a futuro:

1. **Socialización del proyecto.**
2. **Metodología a usar para la recolección de muestras.**
3. **Recolección de muestras:** trabajo a realizarse por estudiantes de nuestra titulación que están cursando su último año y cuyos temas de tesis están relacionados directamente con dicho proyecto.
4. **Obtención y divulgación de resultados:** dentro del hospital como en la UTPL y de ser posible a nivel nacional e internacional mediante divulgaciones científicas.
5. **Charlas de concientización sobre los resultados obtenidos.**

Segura de ser atendida en forma favorable, aprovecho la oportunidad para reiterarle mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,

Mgrt. Eliana Baculima Peña
DOCENTE INVESTIGATIVO UTPL
Sección Genética Humana, Microbiología y
Bioquímica Clínica

Cc: Dra. Dora Ruilova
Lcdo. Ángel Luzón



San Cayetano Alto s/n
Loja-Ecuador
Tel.: (593-7) 370 1444 Ext: 3053; Cel: 0979149571
debaculima@utpl.edu.ec
Apartado Postal: 11-01-608
www.utpl.edu.ec

ANEXO 3: Consentimiento Informado

Código 2017-134E



Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos
Universidad San Francisco de Quito
El Comité de Revisión Institucional de la USFQ
The Institutional Review Board of the USFQ

Formulario Consentimiento Informado

Título de la investigación: Prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino – resistente en el hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja – Ecuador.

Organización del investigador: Universidad Técnica Particular de Loja

Nombre del investigador principal: Mgtr. Daysi Eliana Baculima Peña.

Datos de localización del investigador principal: debaculima@utpl.edu.ec; (07)3701444 Ext. 3053; Cel: 0979149571.

Co-investigadores: Mgtr Fernando Javier Serrano Tamay, Lcdo. Ángel Luzón

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO
Introducción
Usted ha sido invitado a participar en el estudio de investigación denominado: "Prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> meticilino – resistente en el hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja – Ecuador" debido a que es de suma importancia establecer a nivel hospitalario la presencia de bacterias que presentan resistencia a antibióticos. Antes de que usted decida participar en dicho estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente; pregunte al investigador principal o a cualquier persona del estudio que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para pensar sobre el estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar una decisión.
Propósito del estudio
Nuestro estudio se enfoca en determinar la prevalencia de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina (SARM) en: <i>médicos residentes, enfermeras, internas, personal de limpieza y cocina</i> , con el fin de implementar a futuro protocolos de sanitización y charlas de concientización en la sociedad; impidiendo así la transmisión de dicho microorganismo a aquellas personas potencialmente vulnerables que asisten frecuentemente a las distintas áreas del hospital.
Descripción de los procedimientos
El investigador tendrá un tiempo de 10 minutos para la toma de muestras en la cual a usted se le practicará un hisopado nasal y de manos en tres horarios diferentes: al inicio de la jornada laboral, después del almuerzo y previo a la salida de su jornada laboral. Posteriormente, estas muestras se procesarán en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica Particular de Loja.
Riesgos y beneficios
Usted sentirá una ligera incomodidad al momento de insertar el hisopo a nivel de la nariz; no existen riesgos físicos ni psicológicos que alteren de sobremanera su condición de vida y la de sus allegados. De igual manera usted no recibirá ningún beneficio económico por su participación ya que con su aporte ayudará al desarrollo de la ciencia y educación de la sociedad que lo rodea.

Versión y fecha: #1; 19/09/2017

1

Confidencialidad de los datos
<p>Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:</p> <p>1.- La información que usted nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador y co-investigadores relacionados directamente al proyecto tendrán acceso.</p> <p>2.- Si usted está de acuerdo, las muestras que se tomen de su persona serán utilizadas para esta investigación y luego se las guardarán para futuras investigaciones removiendo cualquier información que pueda identificarlo.</p> <p>3.- Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones.</p> <p>4.- El Comité de Bioética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuanto a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.</p>
Derechos y opciones del participante
<p>1.- Usted puede decidir no participar, en tal caso informar oportunamente al investigador principal o a la persona que le explica este documento.</p> <p>2.- Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento, sin embargo los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte del estudio a menos que usted solicite expresamente que su identificación e información sea borrada de nuestra base de datos.</p> <p>3.- No firme este consentimiento a menos de que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus preguntas.</p> <p>4.- Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.</p>
Información de contacto
<p>Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 3701444 Ext.3053 que pertenece a Eliana Baculima Peña, o envíe un correo electrónico a debaculima@utpl.edu.ec</p> <p>Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: comitebioetica@usfq.edu.ec</p>

Consentimiento informado <i>(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieran el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)</i>	
Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.	
Firma del participante	Fecha
Firma del testigo <i>(si aplica)</i>	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado	
Firma del investigador	Fecha

ANEXO 4: Encuesta Aplicada



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA TITULACIÓN DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

La presente encuesta tiene como finalidad conocer factores clínicos como epidemiológicos presentes en el personal operativo que labora en el Hospital Isidro Ayora de la ciudad de Loja; que puedan influir de cierta manera en la condición de portador de *S. aureus* meticilino - resistente. Si usted desea conocer sus resultados de laboratorio en esta investigación, escriba su correo electrónico para comunicarnos por este medio.

Edad: _____ Sexo: M ___ F ___
 Profesión: _____
 Área del hospital en la que trabaja: _____ Tiempo: _____
 Correo electrónico (opcional): _____

1. Marque con una X el casillero correspondiente con su recurrencia para cada pregunta.

	NUNCA	A VECES	SIEMPRE
¿Lava Usted sus manos en horas de trabajo?			
¿Hace uso de geles antibacteriales?			
¿Realiza cambios de su vestimenta interna de trabajo?			
¿Usa su vestimenta de trabajo fuera de la institución?			
¿Uso de guantes dentro del hospital?			
¿Uso del mismo par de guantes para cada paciente?			
¿Esterilización de material antes de su uso?			
¿Uso de material fungible limpio para cada paciente?			
¿Uso de mascarilla?			

2. ¿Fuma?

Si: _____ No: _____

¿Con qué frecuencia? _____

3. ¿Sufre usted algún tipo de alergia?

Si: _____ No: _____

a. En caso de ser afirmativa su respuesta escoja entre una o más opciones el tipo de alergia que sufre:

Polvo	
Humedad	
Frío	
Otros*	

*Especifique: _____

4. ¿Presenta actualmente alguna sintomatología relacionada con gripes, resfriados o alergias?

Si: _____ No: _____

San Cayetano Alto s/n
 Loja-Ecuador
 Telf.: (593-7) 370 1444 Ext: 3053; Cel: 0979149571
 debaculima@utpl.edu.ec
 Apartado Postal: 11-01-608
 www.utpl.edu.ec



- a. En caso de responder afirmativamente, escoja entre una o varias opciones el tipo de sintomatología que presenta:

Molestias a nivel nasal	
Molestias en garganta/faringe	
Resfriados continuos	
Sinusitis	
Infección cutánea	
Inflamación de folículos pilosos	
Conjuntivitis	
Problemas a nivel gastrointestinal	
Fiebre elevada continua	
Otros*	

Especifique*: _____

5. Dentro de su ambiente familiar, ¿tiene algún pariente cercano que padezca la sintomatología descrita anteriormente de manera recurrente?

Si*: _____ No: _____

Especifique*: _____

6. ¿Ha tomado usted o su familia antibióticos orales en los últimos 6 meses?

Si*: _____ No: _____

*Cuáles: _____

7. Dentro de su ambiente laboral, ¿tiene una exposición continua con pacientes que presentan infecciones de vías respiratorias?

Si: _____ No: _____

8. Dentro de su ambiente laboral ¿Ha manipulado lesiones cutáneas de otras personas (foliculitis, forunculosis, celulitis, impétigo, mastitis) en los últimos 3 meses?

Si: _____ No: _____

Firma

ANEXO 5: MEDIOS DE CULTIVO

MEDIO DE TRASPORTE STUART

Uso

Medio semisolido para el transporte y manyenimiento de todo tipo de muestra.

Fundamento

Medio cuya fórmula permite mantener la viabilidad de los mocroorganismos presenten en la muestra sin que existan un crecimiento significativo, gracias al tioglicolato de sodio, evita la oxidacion y provee de una atmósfera reducida.

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	3,0	Suspender 14.1 g de polvo en 1L de agua purificada, hacer una mezcla homogénea, calentar agitando frecuentement y dejar hervir por 1 minuto para disolver completamente el polvo. Distribuir en frascos pequeños. Autoclavar a 121°C durante 10 minutos
Tioglicolato de Sodio	1,0	
Glicerofosfato de Sodio	10,0	
Cloruro de Calcio	0,1	
Azul de Metileno	2,0	
pH	7,3±0,2	

Control de esterilidad

Tomar muestras del producto final para analizar y verificar su rendimiento usando controles tipicos y estables.

Almacenamiento

Se refrigeró los tubos con el medio a una temperatura de 2°C, previa a su etiquetacion con fecha de preparacion. (Britania, 2015)

La preparación se la realizó tres dias antes de la recolección de muestras para asegurar la calidad del medio y por ende de la muestra.

AGAR SANGRE

Uso

Medio de cultivo usado para aislamiento de numerosos microorganismos, está suplementado con sangre ovina el cual permite el crecimiento de microorganismos nutricionalmente exigentes, además de la clara visualización de hemólisis.

Fundamento

La infusión de músculo de corazón y peptona, otorgan al medio un alto valor nutritivo, que permite el crecimiento de gran variedad de microorganismos. El cloruro de sodio mantiene un balance osmótico y el agar es el agente solidificante. El agregado de 5-10% de sangre ovina promueve el desarrollo de bacterias exigentes en su necesidad nutricional y permite una observación adecuada de la hemólisis.

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	15,0	Suspender 40 gramos de agar en 1L de agua purificada, mezclar y hervir hasta obtener una solución homogénea. Esterilizar mediante autoclavado a 15lb de presión (121°C) por 15 minutos. Enfriar a 40-45°C y añadir 5% v/v de sangre desfibrinada estéril. Mezclar bien y verter en cajas petri estériles.
Infusión músculo de corazón	10,000	
Triptosa	10,0	
Cloruro de Sodio	5,0	
Final pH (25°C)	7,3±0,2	

Control de esterilidad

Tomar muestras del medio y colocar las cajas en la incubadora por 48 horas a 35°C, luego verificar que no haya crecimiento de microorganismos en el lote.

Almacenamiento

Etiquetar las cajas con fecha de preparación, envolver en papel aluminio para refrigerar a 2-10°C. (Laboratorios Britania S.A, 2015)

La preparación se la realizó tres días antes de la recolección de muestras para asegurar la calidad del medio y por ende de la muestra.

AGAR MANITOL SALADO

Uso

Medio de cultivo selectivo y diferencial, usado para aislamiento y diferenciación de estafilococos.

Fundamento

El medio contiene extracto de carne, peptona de carne y tripteína, que constituyen fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales, promoviendo así el crecimiento microbiano. El manitol es el hidrato de carbono fermentable, el cloruro de sodio es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante, el rojo fenol es el indicador de pH y el agar el agente solidificante. Los estafilococos coagulasa positiva fermentan el manitol y se visualizan como colonias amarillas rodeadas de una zona del mismo color como *Staphylococcus aureus*.

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	15,000	
Proteosa peptona	10,000	Suspenda 111.02 gramos en 1000ml de agua destilada. Calienta a punto de ebullición para disolver el medio por completo. Esterilizar en autoclave a 15 Lbs de presión (121°C) por 15 min. Enfriar a 45-50°C, verter en placas de Petri estériles.
HM peptona B#	1,000	
Cloruro de Sodio	75,000	
D-Manitol	10,000	
Rojo Fenol	0,025	
Final pH (25°C)	7,3±0,2	

Control de esterilidad

Tomar muestras del medio y colocar las cajas en la incubadora por 48 horas a 35°C, luego verificar que no haya crecimiento de microorganismos en el lote.

Almacenamiento

Etiquetar las cajas con fecha de preparación, envolver en papel aluminio para refrigerar a 2°C. (Britania, 2010)

La preparación se la realizó tres días antes de la recolección de muestras para asegurar la calidad del medio y por ende de la muestra.

AGAR MÜLLER HINTON

Uso

Medio de cultivo recomendado para la realización de pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos.

Fundamento

El medio nutritivo no selectivo que promueve el desarrollo microbioano, recomendado por el CLSI para ser utilizado en la realización de antibiograma en medio sólido, ya que presenta buena reproducibilidad lote a lote en pruebas de sensibilidad.

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	17,000	Suspender 38.0 gramos de agar en 1000ml de agua destilada. Calienta a ebullición hasta disolver el medio por completo. Esterilizar por autoclave a 15 lbs de presión (121°C) por 15 minutos. Enfriar 40-45°C, verter en cajas Petri estériles.
MH infusión sólidos B*	2,000	
Acicase**	17,500	
Almidón	1,500	
Final pH	7,4±0,1	

Control de esterilidad

Tomar muestras del medio y colocar las cajas en la incubadora por 48 horas a 35°C, luego verificar que no haya crecimiento de microorganismos en el lote.

Almacenamiento

Etiquetar las cajas con fecha de preparación, envolver en papel aluminio para refrigerar a 2°C. (HiMedia, 2016)

La preparación se la realizó tres días antes de la recolección de muestras para asegurar la calidad del medio y por ende de la muestra.

AGAR TRIPTICASA SOYA

Uso

Medio utilizado para el cultivo de gran variedad de microorganismos, además puede ser utilizado para pruebas de esterilidad en procesos farmacéuticos.

Fundamento

El medio aporta nutrientes ricos en péptidos, aminoácidos libres, minerales y vitaminas. Puede ser usado como base a la cual se le suplementa con nutrientes o con antimicrobianos. Es un medio adecuado para cultivar y mantener cepas

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	15,000	Suspender 40 gramos de agar en 1000ml de agua destilada. Calienta a ebullición hasta disolver el medio por completo. Esterilizar por autoclave a 15 lbs de presión (121°C) por 15 minutos. Enfriar 40-45°C, verter en cajas Petri estériles.
Triptona	15,000	
Soya Peptona	5,000	
Cloruro de Sodio	5,000	
Final pH (25°C)	7,2±0,2	

Control de esterilidad

Tomar muestras del medio y colocar las cajas en la incubadora por 48 horas a 35°C, luego verificar que no haya crecimiento de microorganismos en el lote.

Almacenamiento

Etiquetar las cajas con fecha de preparación, envolver en papel aluminio para refrigerar a 2-8°C. (Laboratorios Britania S.A., 2015)

La preparación se la realizó tres días antes de la recolección de muestras para asegurar la calidad del medio y por ende de la muestra.

CRIOPRESERVACIÓN

PROCEDIMIENTO

- Se utilizó agar Trpticasa Soya con colonias de *S. aureus* sensibles y resistentes a metilina.
- Preparación de medio Tioglicolato líquido con glicerol al 10%
- Ubicamos 1ml de medio en microtubos.
- Finalmente se toma con un asa una colonia bacteriana inoculando en el microtubo, se tapa bien y se lleva a congelación.

MEDIO TIOGLICOLATO LÍQUIDO

Fundamento

Medio de cultivo base utilizado para la detección de microorganismos en materiales normalmente estériles.

Fórmula

Ingredientes	g/litro	Preparación
Agar	0,75	Suspender 28.9 gramos de agar en 1000ml de agua destilada. Calienta a ebullición hasta disolver el medio por completo. Esterilizar por autoclave a 121°C durante 15 minutos.
Digerido pancreático de caseína	15,0	
Extracto de Levadura	5,0	
Dextrosa	5,5	
Cloruro de Sodio	2,5	
L-Cistina	0,5	
Tioglicolato de Sodio	0,5	
Resazurina	0,001	
Final pH	7,1±2	

Control de esterilidad

Si más del 30% del medio presenta una coloración rosada, vuelva a calentarlo una vez más a 100°C para eliminar el oxígeno absorbido. Analizar las muestras para verificar su calidad usando medios de control típico y estable

ANEXO 6: PERFORMANCE STANDARDS FOR ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY

Table 2C
Staphylococcus spp.
M02 and M07

Table 2C. Zone Diameter and Minimal Inhibitory Concentration Breakpoints for *Staphylococcus* spp.

Testing Conditions		Routine QC Recommendations (See Tables 4A and 5A for acceptable QC ranges.)	
Medium:	Disk diffusion: MHA Broth dilution: CAMHB; CAMHB + 2% NaCl for oxacillin; CAMHB supplemented to 50 µg/mL calcium for daptomycin Agar dilution: MHA; MHA + 2% NaCl for oxacillin. Agar dilution has not been validated for daptomycin.	Disk diffusion:	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC® 25923
Inoculum:	Direct colony suspension, equivalent to a 0.5 McFarland standard	Dilution methods:	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC® 29213
Incubation:	35°C ± 2°C; ambient air Disk diffusion: 16–18 hours; 24 hours (CoNS and ceftoxitin) Dilution methods: 16–20 hours; 24 hours for oxacillin and vancomycin; Testing at temperatures above 35°C may not detect MRS.	When a commercial test system is used for susceptibility testing, refer to the manufacturer's instructions for QC test recommendations and QC ranges.	

General Comments

- (1) For disk diffusion, test a maximum of 12 disks on a 150-mm plate and no more than 6 disks on a 100-mm plate; disks should be placed no less than 24 mm apart, center to center (see M02-A12, Subchapter 3.6). Each zone diameter should be clearly measurable; overlapping zones prevent accurate measurement. Measure the diameter of the zones of complete inhibition (as judged by the unaided eye), including the diameter of the disk. Hold the Petri plate a few inches above a black background illuminated with reflected light, except for linezolid, which should be read with transmitted light (plate held up to light source). The zone margin should be considered the area showing no obvious, visible growth that can be detected with the unaided eye. Ignore faint growth of tiny colonies that can be detected only with a magnifying lens at the edge of the zone of inhibited growth. With trimethoprim and the sulfonamides, antagonists in the medium may allow some slight growth; therefore, disregard slight growth (20% or less of the lawn of growth) and measure the more obvious margin to determine the zone diameter. For linezolid, any discernible growth within the zone of inhibition is indicative of resistance to the respective agent.
- (2) For staphylococci when testing chloramphenicol, clindamycin, erythromycin, linezolid, tedizolid, and tetracycline by broth microdilution MIC, trailing growth can make end-point determination difficult. In such cases, read the MIC at the lowest concentration where the trailing begins. Tiny buttons of growth should be ignored (see M07-A10, Figures 3 and 4). With trimethoprim and the sulfonamides, antagonists in the medium may allow some slight growth; therefore, read the end point at the concentration in which there is ≥ 80% reduction in growth as compared to the control (see M07-A10, Figure 2).
- (3) Historically, resistance to the penicillinase-stable penicillins (see Glossary I) has been referred to as "methicillin resistance" or "oxacillin resistance." MRSA are those strains of *S. aureus* that express *mecA* or another mechanism of methicillin resistance, such as changes in affinity of penicillin-binding proteins for oxacillin (modified *S. aureus* strains).

56

©Clinical and Laboratory Standards Institute. All rights reserved.

M100, 27th ed.

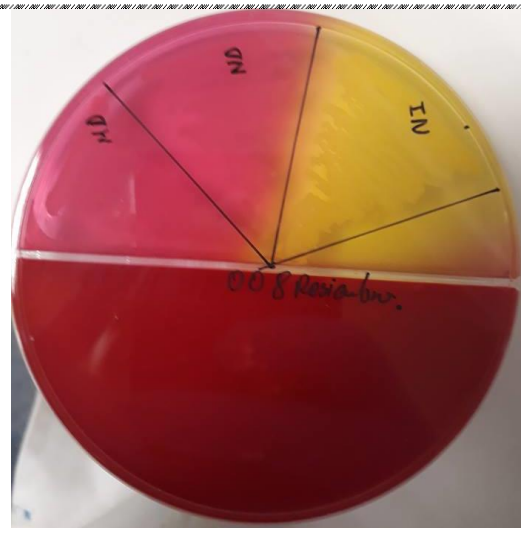
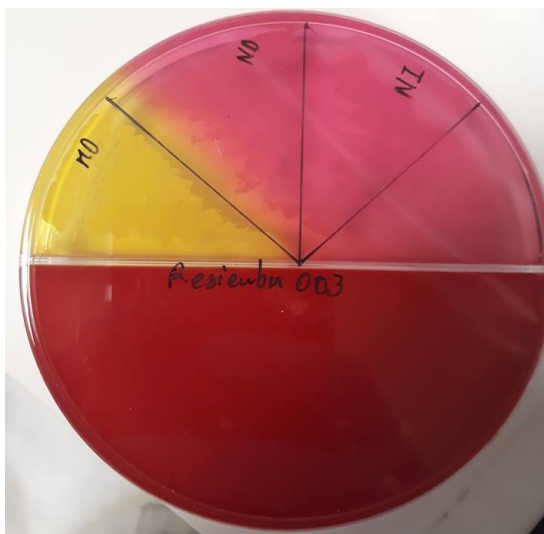
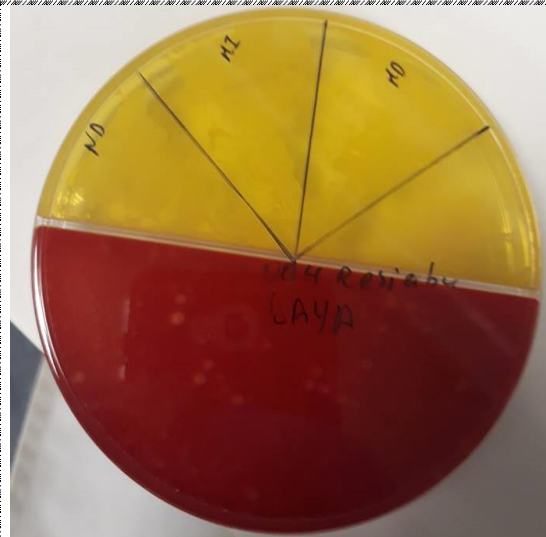
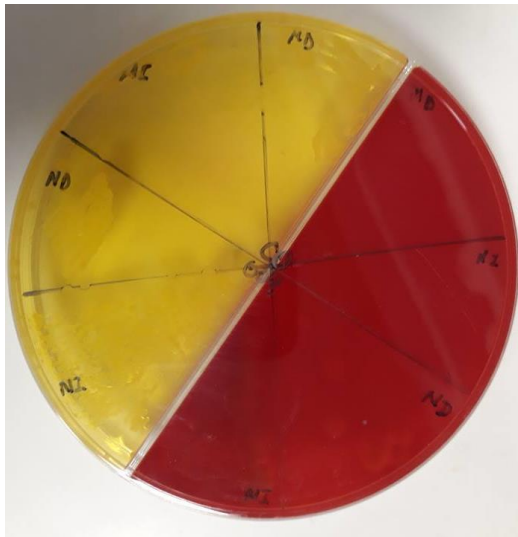
For Use With M02-A12 and M07-A10

(CLSI, 2017)

FOTOS RELATORIAS DEL PROYECTO INVESTIGATIVO

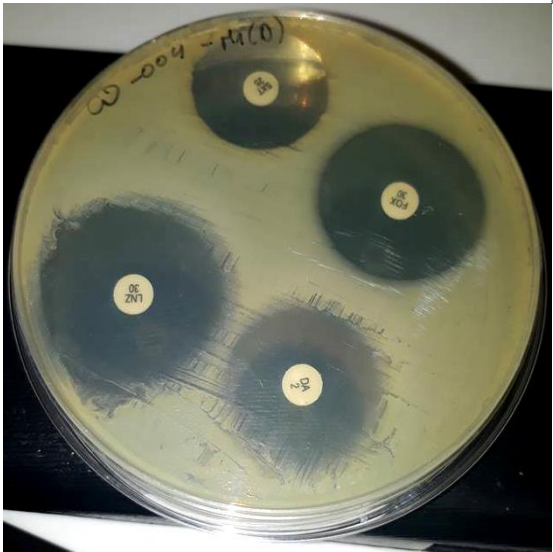
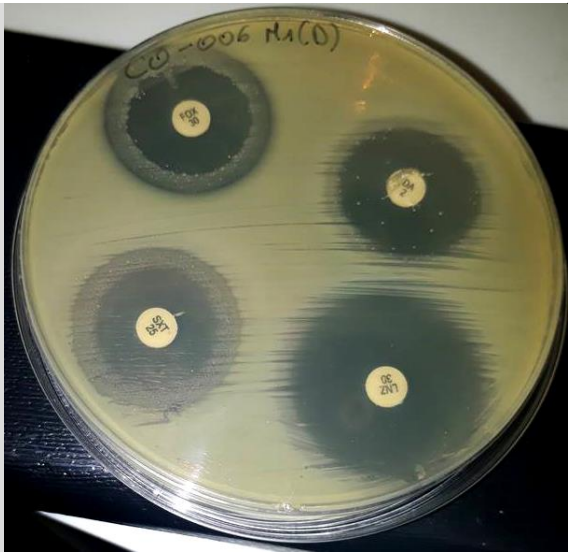
Staphylococcus aureus

Agar Sangre / Agar Manitol



Staphylococcus aureus metilino sensible (SASM)

Agar Müller Hinton



***Staphylococcus aureus* metilino resistente (SARM)**

Agar Müller Hinton



***Staphylococcus aureus* metilino sensible (SASM) y resistente (SARM)**

Criopreservación

