



FACULTAD DE CIENCIAS

TECNOLOGÍA MÉDICA

SEDE VALDIVIA

**Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en
estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas
intrahospitalarias de la Universidad San Sebastián, sede
Valdivia, 2025.**

Tesis para optar al título de Tecnólogo Médico con mención en Laboratorio
clínico, Hematología y Banco de sangre.

Profesor guía: TM. Mg. Paola Ximena Rubilar Schaaf

Estudiante: Diego Vicente Rodríguez Orrego

Valdivia, Chile

2025

© Diego Vicente Rodríguez Orrego

Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Valdivia, Chile

2025

i

Hoja de calificación

En _____, el _____ de _____ los abajo firmantes
dejan constancia que el (la) _____ de la
carrera _____ de

_____ ha aprobado la tesis para optar al título académico de

Con nota de _____.

Profesor Evaluador

Profesor Evaluador

Profesor Evaluador

I. DEDICATORIA

A mi querido Balto,
por acompañarme fielmente durante estos cinco años de carrera. Gracias por cada noche de compañía, por tu calor, tu amor incondicional y por ser un refugio de paz en mis días de cansancio. Tu presencia me entregó la tranquilidad necesaria para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Aunque ya no estés físicamente, tu recuerdo sigue guiando mis pasos con la misma lealtad con la que caminaste a mi lado. Esta meta también es tuya.

A mi familia,
por su apoyo constante, por creer en mí y sostenerme en cada etapa de este camino académico. Gracias por ofrecerme fuerza cuando flaqueé y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

| | |
|--|-------------|
| II. TABLA DE CONTENIDOS, | |
| I. DEDICATORIA..... | iii |
| II. TABLA DE CONTENIDOS..... | iv |
| III. ÍNDICE DE FIGURAS..... | viii |
| IV. ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS | ix |
| V. RESUMEN..... | xi |
| VI. ABSTRACT | xii |
| VII. CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 4 |
| 1.4. DELIMITACIONES | 5 |
| 1.5. HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 5 |
| 1.5.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: | 5 |
| 1.5.2. HIPÓTESIS:..... | 5 |
| 1.6. OBJETIVOS..... | 6 |
| 1.6.1. OBJETIVO GENERAL | 6 |
| 1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 6 |
| VIII. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL..... | 7 |
| 2.1. <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 |
| 2.1.1. Taxonomía | 7 |
| 2.1.2. Características morfológicas y bioquímicas | 7 |
| 2.1.3. Metabolismo y Reproducción | 8 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.1.4. | Hábitat..... | 8 |
| 2.1.5. | Patogenia..... | 9 |
| 2.2. | Signos y/o síntomas..... | 12 |
| 2.3. | Métodos de identificación..... | 14 |
| 2.3.1. | Método tradicional..... | 14 |
| 2.3.1.1. | Cultivo..... | 14 |
| 2.3.1.2. | Tinción de Gram: | 15 |
| 2.3.1.3. | Pruebas bioquímicas | 16 |
| 2.3.1.4. | Pruebas inmunológicas..... | 17 |
| 2.3.2. | Métodos automatizados (vitek): | 17 |
| 2.4. | Métodos de susceptibilidad | 18 |
| 2.4.1. | Método de kirby Bauer | 18 |
| 2.4.2. | Epsilon test..... | 18 |
| 2.4.3. | Métodos automatizados: Vitek | 18 |
| 2.5. | Resistencia antimicrobiana: | 19 |
| 2.6. | Tratamiento | 19 |
| 2.7. | Profilaxis..... | 20 |
| 2.8. | Prevalencia e Importancia en Salud Pública | 21 |
| 2.8.1. | Casos a nivel mundial | 21 |
| 2.8.2. | Antecedentes actuales en Chile y Región de Los Ríos..... | 22 |
| 2.8.3. | Importancia en Salud Pública..... | 22 |
| IX. | CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA..... | 24 |
| 3.1. | TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN | 24 |
| 3.2. | ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN | 24 |
| 3.3. | OBJETIVO Y/O GRUPO ESTUDIO | 24 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 3.3.1. | Marco muestral | 24 |
| 3.3.2. | Universo | 25 |
| 3.3.3. | Muestra | 25 |
| 3.3.4. | Criterios de inclusión y exclusión | 26 |
| 3.3.4.1. | Criterios de inclusión..... | 26 |
| 3.3.4.2. | Criterios de exclusión..... | 27 |
| 3.3.5. | Valoración ética..... | 27 |
| 3.3.6. | Consentimiento informado | 28 |
| 3.3.7. | Privacidad, anonimato y confidencialidad | 28 |
| 3.3.8. | Protección ante hallazgos clínicamente relevantes..... | 28 |
| 3.3.9. | Minimización de riesgos y contención emocional..... | 28 |
| 3.3.10. | Inexistencia de conflicto de intereses | 29 |
| 3.4. | TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO | 29 |
| 3.4.1. | Recolección de muestras clínicas: | 29 |
| 3.4.2. | Toma de muestra | 29 |
| 3.4.3. | Procesamiento de la muestra..... | 30 |
| 3.4.4. | Lectura de muestras e identificación | 30 |
| 3.4.5. | Susceptibilidad | 31 |
| 3.4.6. | Resultados | 31 |
| 3.5. | Análisis de datos | 32 |
| X. | CAPITULO 4. RESULTADOS..... | 33 |
| 4.1. | Resultados sociodemográficos | 33 |
| 4.2. | Resultados generales..... | 36 |
| 4.3. | RESUMEN DE RESULTADOS..... | 42 |
| XI. | CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN | 43 |
| 5.1. | DISCUSIÓN | 43 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 5.2. CONCLUSIÓN | 47 |
| XII. BIBLIOGRAFÍA | 49 |
| XIII. ANEXOS | 56 |

III. ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 |
| Figura 2. Factores de virulencia de <i>Staphylococcus aureus</i> | 10 |
| Figura 3. Cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> en agar sangre..... | 14 |

IV. ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes según sexo en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025. | 33 |
| Gráfico 2. Distribución según edad de los estudiantes de la Universidad San Sebastián de cuarto y quinto año de las carreras de salud que participaron en el estudio, 2025..... | 34 |
| Gráfico 3. Distribución porcentual de estudiantes que participaron en el estudio según carrera de la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia, 2025. | 35 |
| Gráfico 4. Porcentaje de estudiantes de cuarto y quinto año las carreras de salud con prácticas clínica intrahospitalarias según positividad o negatividad de <i>Staphylococcus aureus</i> en muestras nasales, en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025. | 36 |
| Gráfico 5. Porcentaje de positividad a <i>Staphylococcus aureus</i> , según año académico cursado en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025. | 37 |
| Gráfico 6. Porcentaje de positividad por <i>Staphylococcus aureus</i> por carrera en estudiantes de la salud con prácticas clínicas en la universidad San Sebastián, Sede Valdivia, 2025. | 39 |
| Gráfico 7. Distribución porcentual de positividad y negatividad para <i>Staphylococcus aureus</i> por sexo en estudiantes de cuarto y quinto año de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia 2025..... | 40 |
| Gráfico 8. Porcentaje de aislamiento de cepas <i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente (MRSA) en muestras nasales, en estudiantes de cuarto y quinto participaron en el estudio de la Universidad san Sebastián sede Valdivia, 2025. | 41 |

Tabla 1. Frecuencia de positividad o negatividad para *Staphylococcus aureus* en muestras nasales por rangos de edad en estudiantes de carreras del área de la salud de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.....38

V. RESUMEN

Introducción:

Staphylococcus aureus es una bacteria Gram positiva que coloniza frecuentemente las fosas nasales anteriores del ser humano y puede generar infecciones oportunistas (Cervantes et al., 2014; Mayo Clinic, 2022). En Chile, existe escasa información sobre la prevalencia de colonización nasal en estudiantes de salud expuestos al ambiente clínico (ISP, 2017).

Objetivo:

Determinar la prevalencia de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras del área de la salud con prácticas clínicas intrahospitalarias de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, durante el año 2025.

Método:

Se realizó un estudio descriptivo, transversal en 131 estudiantes de cuarto y quinto año que cursaban asignaturas clínicas. Se obtuvieron muestras de secreción nasal con tómulas estériles, las cuales se cultivaron en Agar Sal Manitol. Las colonias sospechosas fueron confirmadas mediante pruebas de DNasa, y antibiograma por método de difusión con disco de cefoxitina 30 µg (Canning et al., 2020; CLSI, 2023).

Resultados:

Se identificó *Staphylococcus aureus* en 45 de 131 estudiantes, obteniéndose una prevalencia de colonización nasal del 34,4%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas según sexo, carrera o año académico. Todas las cepas aisladas correspondieron a fenotipo MSSA (Arriagada et al., 2023; Aravena et al., 2020).

conclusión:

Un tercio de los estudiantes evaluados fue portador nasal asintomático de *S. aureus*, predominando cepas sensibles a meticilino. Estos hallazgos respaldan la importancia de mantener medidas preventivas en el entorno clínico universitario y proporcionan una base local para la vigilancia epidemiológica y futuras intervenciones (Sakr et al., 2018; Septimus & Schweizer, 2016).

Palabras claves: *Staphylococcus aureus*, colonización nasal, estudiantes de salud, prácticas clínicas, MSSA, Chile.

VI. ABSTRACT

Introduction:

Staphylococcus aureus is a Gram-positive bacterium that frequently colonizes the anterior nares of humans and can cause opportunistic infections (Cervantes et al., 2014; Mayo Clinic, 2022). However, data on the prevalence of nasal *S. aureus* colonization among Chilean health science students with hospital clinical exposure are limited (ISP, 2017).

Objective:

To determine the prevalence of nasal colonization by *Staphylococcus aureus* among health science undergraduate students engaged in hospital clinical rotations at Universidad San Sebastián, Valdivia campus, in 2025.

Method:

A descriptive cross-sectional study was conducted on health science students (4th and 5th year) undergoing clinical rotations. Nasal swabs were obtained from 131 volunteers and cultured on Mannitol Salt Agar. Presumptive *S. aureus* colonies were confirmed by DNase and methicillin resistance was assessed using the cefoxitin disk 30 µg diffusion method (Canning et al., 2020; CLSI, 2023).

Results:

Staphylococcus aureus was isolated from 45 of 131 students, yielding an overall nasal colonization prevalence of 34,4%. Colonization rates were similar between male (42,1%) and female (31,2%) students and did not differ significantly by academic year or health discipline. Importantly, all *S. aureus* isolates were MSSA (Arriagada et al., 2023; Aravena et al., 2020).

Conclusion:

Approximately one-third of health science students in clinical training were asymptomatic nasal carriers of *S. aureus*. The absence of MRSA indicates that carriage in this cohort was dominated by methicillin-susceptible strains. These findings provide a baseline for ongoing surveillance and infection control efforts in the clinical training environment (Sakr et al., 2018; Septimus & Schweizer, 2016).

Keywords: *Staphylococcus aureus*, nasal colonization; health science students; clinical rotations; MSSA; Chile.

VII. CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.1.INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus, es una bacteria cocácea Gram positiva anaerobia facultativa, inmóvil y no formadora de esporas. Esta bacteria crece mejor en condiciones aeróbicas, a una temperatura que varía de 18°C a 40°C. En medios enriquecidos, como agar sangre desarrolla colonias de 1 a 3 mm de diámetro, de aspecto redondo, liso y de color amarillo-dorado (Taylor & Unakal, 2023). Se caracteriza por ser betahemolítica, tolerante altas concentraciones de sal y por fermentar manitol. Además, es una cocácea catalasa, coagulasa y Dnasa positivas (Cervantes et al., 2014).

Este microorganismo se encuentra comúnmente en la piel y mucosas. Su principal reservorio es la parte anterior de las narinas, aunque igual la podemos encontrar en el lecho ungueal y faríngeo (Murray et al., 2017; Taylor & Unakal, 2023).

En condiciones normales esta bacteria, no provoca infecciones en la piel, sin embargo, cuando logra penetrar en el torrente sanguíneo o tejidos internos, puede originar infecciones potencialmente mortales (Mayo Clinic, 2022). Entre las más características, tenemos: bacteriemia, endocarditis infecciosa, impétigo, foliculitis, forúnculos, celulitis, dermatitis exfoliativa estafilocócica, osteomielitis, artritis séptica, infecciones asociadas a dispositivos protésicos, neumonía, empiema, gastroenteritis, meningitis, síndrome de shock tóxico e infecciones del tracto urinario (Mayo Clinic, 2022; Taylor & Unakal, 2023). Por otro lado, *Staphylococcus aureus* también es responsable de algunas intoxicaciones alimentarias, debido a la producción de toxinas, que provocan fiebre, vómito, diarrea, deshidratación y disminución de la presión arterial (Instituto de Salud Pública (ISP), 2017; Mayo Clinic, 2022).

En la actualidad, existen dos cepas de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) de importancia epidemiológica, uno adquirido por la atención intrahospitalaria (SAMR-AH), el cual fue descrito por primera vez en la década de los sesenta, gracias a su multirresistencia a antibióticos (Zakai, 2015). Y otro, adquirido de la comunidad (SAMR-AC), que se caracteriza por ser más susceptible antibióticos no β -lactámicos. Sin embargo, este expone de forma más frecuente a la población a infecciones cutáneas, cuadros de neumonía, abscesos viscerales, osteomielitis y sepsis (Instituto de Salud Pública, 2017)

A nivel mundial se estima que hasta el 30% de la población humana está colonizada por *Staphylococcus aureus* (Sakr et al., 2018). En Sudamérica, el primer brote epidémico fue descrito en dos cárceles Uruguayas en el año 2003 y posteriormente fueron descritos casos en Chile, Argentina, Paraguay, Ecuador, Colombia, Venezuela y Brasil (Acuña et al., 2015). Actualmente, producto del aumento de la prevalencia de estas cepas en Chile, el Ministerio de Salud Pública (MINSAL), recalcó la importancia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente en infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) (Instituto de Salud Pública, 2025)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Globalmente, se estima que alrededor del 30% de la población es portadora de *Staphylococcus aureus* (Sakr et al., 2018). En nuestro país, los datos de prevalencia sobre portación son escasos, sin embargo, en un estudio realizado por la Universidad Católica de Chile, se describe que esta bacteria está presente colonizando de forma transitoria o permanente entre un 20% a un 30% de la población chilena, siendo el hombre su principal reservorio y teniendo como sitio anatómico las fosas nasales (Arriagada et al., 2023).

Un estudio realizado a fines de la década de los noventa indicó que la portación por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de tercer año de

medicina es de 35%, una cifra ligeramente menor al 37% encontrado en internos de sexto y séptimo año (Cifuentes et al., 1998). Actualmente, una publicación de la Universidad de Valparaíso indicó que la prevalencia de portación nasal de *S. aureus* y de SAMR en estudiantes de enfermería y medicina no ha variado en el tiempo, sin embargo, destacó una disminución de SAMR, a causa de la reducción en el uso de antibióticos por prescripción médica (Aravena et al., 2020).

En Chile, a partir del año 2006 se reportaron los primeros casos de SAMR-AC. Por esto, el Instituto de Salud Pública (ISP) durante el año 2007 comenzó a realizar una vigilancia epidemiológica que incluye la notificación obligatoria de cepas sospechosas de SAMR invasoras tanto en hospitales como la comunidad (Acuña et al., 2015). Cabe destacar, que la vigilancia no se centra en la portación, sino en la amenaza de la resistencia antimicrobiana (Cheung et al., 2021; Mekuriya et al., 2022).

A nivel Regional los datos de portación por *Staphylococcus aureus* son escasos. Según el boletín epidemiológico del MINSAL entre el año 2012 y 2016 se estudiaron 1.079 cepas de *S. aureus*, de las cuales 973 (90,2%) fueron confirmadas como SAMR, siendo el 29% SAMR-AC (ISP, 2017). Específicamente, las regiones con mayor número de derivaciones fueron la Metropolitana con el 80%, seguida de Antofagasta y Valparaíso con porcentajes de 5,8% y 3,7% respectivamente. La región de Los Ríos se envió 1 cepa de SAMR, correspondiendo al 0,10% de SAMR recibidos y confirmados por el Instituto de Salud Pública (ISP, 2017).

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Valdivia es una ciudad universitaria, que todos los años forma profesionales de salud en diferentes universidades y que realizan sus prácticas clínicas en diferentes centros de redes asistenciales de la Región. En esta ciudad se encuentra la Universidad San Sebastián que imparte 11 Carreras del área de salud (Universidad San Sebastián, 2025).

Actualmente existen escasos datos epidemiológicos sobre la portación de *Staphylococcus aureus* en la región de Los Ríos y sobre el porcentaje de colonización en estudiantes de las carreras de la salud, con prácticas clínicas asociados a diversas casas de estudio. Este grupo poblacional es clave en la cadena de transmisión, ya que mantiene contacto directo con pacientes, comunidad, superficies y dispositivos médicos, pudiendo actuar como reservorio, favoreciendo el riesgo de desarrollar Infecciones asociada a la atención de salud (IAAS) por *Staphylococcus aureus* y SAMR.

Con lo cual nos resulta interesante saber cuál es el porcentaje de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en la población estudiantil Universidad San Sebastián (USS) sede Valdivia, de las carreras de Medicina, Enfermería, Kinesiología, Obstetricia, Fonoaudiología, Nutrición y Tecnología Médica (banco de sangre y oftalmología), en el ambiente intrahospitalario con participación directa en procedimientos clínicos, en diversos centros clínicos, hospitales de alta, mediana, baja complejidad, y centros de atención primaria del Servicio de Salud. Para generar datos actualizados y detección temprana de posibles portadores de *Staphylococcus aureus*, aportando información que en un futuro ayude a prevenir IAAS.

1.4.DELIMITACIONES

Esta investigación tiene como objetivo identificar la presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras nasales de estudiantes de la salud de la Universidad San Sebastián (USS), sede Valdivia que este cursando entre cuarto y quinto año asignaturas con prácticas clínicas intrahospitalaria. No incluye otras carreras, sedes, otras universidades, otras generaciones ni población que no sea parte de la Universidad.

1.5.HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existe colonización de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025?

1.5.2. HIPÓTESIS:

Existe colonización de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.

1.6.OBJETIVOS

1.6.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar el porcentaje de colonización nasal de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.

1.6.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar presencia de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la universidad san Sebastián, sede valdivia, 2025
- Determinar el porcentaje de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalarias de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.
- Analizar los resultados obtenidos según datos demográficos y epidemiológicos de la población universitaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.

VIII. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. *Staphylococcus aureus*

2.1.1 Taxonomía

Staphylococcus aureus es una bacteria perteneciente al dominio Bacteria, filo Firmicutes, clase Bacilli, orden Bacillales, familia *Staphylococcaceae* y género *Staphylococcus* (Dayan et al., 2016; Quimica.es, n.d.)

2.1.2 Características morfológicas y bioquímicas

Es una cocácea Gram positiva con agrupación en racimo en forma de uvas, metabolismo anaerobio facultativo, capaz de crecer en presencia o ausencia de oxígeno y desarrollarse entre temperaturas de 18°C a 40 °C. Tolera concentraciones altas de sal, aproximadamente de un 10%. Es inmóvil y no esporulada (Cervantes et al., 2014; Murray et al., 2017). También es fermentadora de manitol y desarrolla enzimas usadas como factores de virulencia, como catalasa, coagulasa y Dnasa (Al-Mebairik et al., 2016; Dayan et al., 2016).

Figura 1. *Staphylococcus aureus*

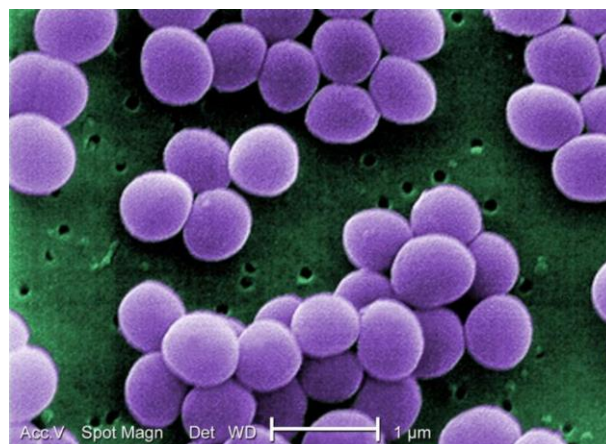


Figura 1. En esta imagen se observa la morfología de cocácea Gram positiva de *Staphylococcus aureus*, caracterizado por su forma circular, purpura que mide entre 0.5 - 1.5 μm . Adaptado de “*Staphylococcus aureus*” por CDC, 2021. (<https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/staphylococcus-aureus>).
Derechos reservados 2025 para CDC Public Health Image Library (PHIL)

La pared del *Staphylococcus aureus*, está compuesta a partir de numerosas capas de cadenas de N-acetilglucosamina entrecruzados por enlaces peptídicos (NAG) y ácido N-acetilmurámico (NAM). A su vez, cuenta con ácidos teicoicos y lipoteicoicos que son polímeros fosfatados que se unen covalentemente al peptidoglicano o en la membrana citoplasmática (Cervantes et al., 2014; Murray et al., 2017). Además, el exoesqueleto de peptidoglicano de la pared celular contiene diferentes proteínas ancladas y asociadas a los polisacáridos capsulares junto al ácido teicoico, siendo importante para la patogénesis (adhesión) y supervivencia del microorganismo en los diferentes tejidos (Dayan et al., 2016).

2.1.3 Metabolismo y Reproducción

Su metabolismo es activo y versátil, caracterizado por su capacidad de usar una amplia variedad de sustratos como fuente de energía. Estos incluyen hidrocarburos (por ejemplo, fenol, caucho y derivados del petróleo), así como azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos (Baron, 1996). Se reproducen de forma asexual por fisión binaria, donde la bacteria duplica su materia genética haploide, para posteriormente aumentar de tamaño y dividirse (Enciclopedia de conocimientos fundamentales, 2010).

2.1.4 Hábitat

Habitualmente se localiza en la piel y mucosas, especialmente en las narinas anteriores (reservorio para propagación del patógeno), lecho ungueal y con menor frecuencia, en otras zonas anatómicas como la región

inguinal, axilar, perineal y la faringe. Aunque forma parte de la microbiota normal, se considera un microorganismo potencialmente patógeno (Murray et al., 2017; Taylor & Unakal, 2023). Su persistencia en la microbiota está influenciada por factores de adhesión, evasión inmune y competencia con otras bacterias comensales, como los estafilococos coagulasa negativos, los cuales pueden ejercer un efecto de interferencia bacteriana y limitar la adquisición de nuevas cepas (Kluytmans et al., 1997).

2.1.5 Patogenia

Su patogenia está determinada por diversos factores de virulencia que facilitan la adherencia, invasión y evasión del sistema inmune, lo que le permite mantenerse como comensal o transformarse en un patógeno oportunista (Cervantes et al., 2014). Cuando las barreras mecánicas naturales se ven alteradas como en heridas abiertas, la bacteria puede penetrar en los tejidos profundos y producir la infección (Cervantes et al., 2014). Para esto, *Staphylococcus aureus* regula positivamente la expresión de genes, que codifican proteínas de superficie implicadas en la adhesión y la defensa contra el sistema inmunitario del huésped, promoviendo la colonización, daño tisular y diseminación a órganos distantes en el hombre (Dayan et al., 2016).

Staphylococcus aureus en su pared incluye polisacáridos capsulares complejos (cápsula), los que reducen la fagocitosis de los neutrófilos, facilita la adherencia y persistencia de las bacterias a diversas células y superficies mucosas, fomentando el desarrollo de biopelículas y aumentando su adhesividad. Esta característica, aunque poco común en muestras clínicas, les da a las colonias un aspecto mucoso en los medios de cultivo (Cervantes et al., 2014; Dayan et al., 2016). Las biopelículas son comunidades de bacterias que se adhieren a superficies vivas o inertes, quedando en una matriz extracelular compuesta por polisacáridos, proteínas y material genético, con lo cual, las cepas adquieren resistencia frente a los

antimicrobianos y a los mecanismos de defensa del hospedero, favoreciendo infecciones estafilocócicas (Van Gijlswijk et al., 2021).

La patogenia se inicia con la adhesión, donde *Staphylococcus aureus* expresa proteínas de adhesión a superficie unidas por enlaces covalentes al peptidoglicano de la pared celular, estas proteínas son conocidas como componentes de la superficie microbiana que reconocen moléculas de la matriz adhesiva (MSCRAMM), y su función es ligarse a componentes del hospedero como la fibronectina, el colágeno y el fibrinógeno (Dayan et al., 2016; Murray et al., 2017). Las principales adhesinas incluyen la proteína A, los factores de agregación ClfA y ClfB, Clumping factor y proteínas de adhesión a la fibronectina FnBPs. Su función es promover la colonización, invasión a células epiteliales, endoteliales, formar biopelículas y neutralizar el sistema inmunológico (Dayan et al., 2016).

Figura 2. Factores de virulencia de *Staphylococcus aureus*.

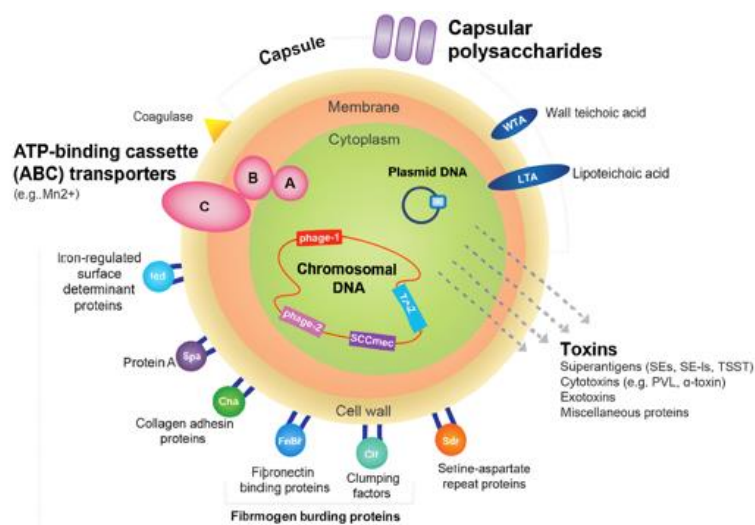


Figura 2. En esta imagen se expone los diferentes factores de virulencia de *Staphylococcus aureus*. Adaptado de “*Staphylococcus aureus: the current state of disease, pathophysiology and strategies for prevention*” por Dayan, G., Mohamed, N., Scully, I., Cooper, D., Begier, E., Eiden, J., Jansen, K., Gurtman, A., & Anderson, A. S, 2016, *Expert Review of Vaccines*, 15(11), 1373–1392. (<https://doi.org/10.1080/14760584.2016.1179583>). Derechos reservados 2016 para Taylor y Francis Group

Esta coáclea es capaz de producir diferentes enzimas que se ligan a la pared de peptidoglicano mediante enlaces covalentes, facilitando la diseminación y el daño tisular (Cervantes et al., 2014; Dayan et al., 2016). Entre las cuales se encuentra:

- **Coagulasa**, enzima que se conecta a la protrombina, facilitando la transformación del fibrinógeno en fibrina, produciendo la coagulación del plasma alrededor del absceso estafilocócico, localizando la infección, facilitando la supervivencia y evitando la fagocitosis de la bacteria. Este es un marcador de virulencia que facilita el desarrollo de sepsis y/o abscesos (Cervantes et al., 2014; Dayan et al., 2016; Zainulabdeen & Dakl, 2021)
- **Proteasas, lipasas e hialuronidasas**, son enzimas que aún no se comprende su importancia clínica, pero se cree que destruyen tejidos, facilitando la diseminación de la bacteria a los tejidos adyacente (Hurtado et al., 2002; Zainulabdeen & Dakl, 2021).
- **Estafiloquinasa**, es una enzima que escinde el factor del complemento C3, por lo que repele la actividad bactericida del complemento. A su vez regula la fibrinólisis, transformando el plasminógeno en plasmina, enzima encargada degradar los componentes de la matriz extracelular y coágulos de fibrina, permitiendo diseminarse a sitios distantes (Zainulabdeen & Dakl, 2021)
- **Desoxirribonucleasa (DNasa)** es una enzima que degrada el ADN extracelular liberado durante la lisis celular mediada por neutrófilos. Al hidrolizar el ADN, *S. aureus* escapa de la fagocitosis, favoreciendo su supervivencia y diseminación en los tejidos infectados. Además, contribuye a la licuefacción de la pus y al daño tisular, creando un microambiente favorable para la proliferación bacteriana (Al-Mebairik et al., 2016; Deng et al., 2022).

Algunas cepas de *Staphylococcus aureus* también son capaces de sintetizar proteínas extracelulares llamadas toxinas. Estas promoven la formación de poros y daño en las membranas de las células objetivo, lo que conduce al eflujo de moléculas vitales y metabolitos (Dayan et al., 2016). Entre ellas tenemos:

- **La leucocidina de Panton Valentine (PVL)** es una citotoxina formadora de poros que se une a los receptores complementarios “C5aR y C5L2” en la superficie de los neutrófilos, provocando su lisis y fomentando la evasión del sistema inmune (Dayan et al., 2016; Zainulabdeen & Dakl, 2021)
- **Las enterotoxinas estafilocócicas (SEs) y la toxina del síndrome del choque tóxico (TSST-1)** son exotoxinas consideradas superantígenos, ya que se unen a las proteínas clase II del complejo mayor de histocompatibilidad, generando una gran proliferación de células T, promoviendo una sobreproducción de citoquinas proinflamatorias. Este factor es clave para el desarrollo de una inflamación sistémica descontrolada (Al-Mebairik et al., 2016; Dayan et al., 2016; Hurtado et al., 2002).

2.2. Signos y/o síntomas.

Las infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* generan muchas manifestaciones clínicas, pero depende del sitio de infección y los factores de virulencia expresados por la bacteria (Rodríguez et al., 1996). Esta versatilidad permite que el patógeno se manifieste en cuadros que van desde lesiones cutáneas superficiales y autolimitadas, hasta enfermedades invasivas de alto riesgo vital (Rodríguez et al., 1996).

Dentro de los cuadros clínicos más frecuentes por esta bacteria se encuentran forúnculos, orzuelos e impétigo y otras infecciones cutáneas superficiales en humanos. También puede causar infecciones más graves, tales como la neumonía, abscesos profundos, osteomielitis, endocarditis,

flebitis, mastitis y meningitis, frecuentes en pacientes hospitalizados e inmunosuprimidos. (Rodríguez et al., 1996; Taylor & Unakal, 2023).

En bacteriemia y sepsis, las manifestaciones son fiebre alta con escalofríos, malestar general, taquicardia, dificultad respiratoria e hipotensión marcada con presión arterial muy baja (Cleveland Clinic, 2023; Mayo Clinic, 2022). En el shock séptico estafilocócico puede haber insuficiencia multiorgánica (falla renal, respiratoria, etc.) por hipoperfusión tisular, pudiendo causar la muerte (Mayo Clinic, 2022; *Tong et al., 2015*).

La neumonía estafilocócica provoca fiebre alta, escalofríos, tos persistente esputo purulento, dolor torácico y disnea (MedlinePlus, 2023). La endocarditis tiene síntomas similares a los de una gripe, acompañada de con taquicardia, dificultad respiratoria y edemas en extremidades por insuficiencia cardíaca (MedlinePlus, 2023). Por otro lado, la osteomielitis se manifiesta con dolor intenso localizado, hinchazón, calor y enrojecimiento en la zona afectada, además de fiebre y escalofríos (MedlinePlus, 2023). A nivel cutáneo, las infecciones comunes (forúnculos, celulitis, impétigo) causan enrojecimiento, calor, inflamación dolorosa y formación de pus; los cuadros extensos pueden acompañarse de febrícula o malestar general (Mayo Clinic, 2022; *Tong et al., 2015*).

Finalmente, La intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus* se debe a la ingestión de toxinas en alimentos contaminados. Su sintomatología es muy aguda, llegando a aparecer entre 30 minutos y 8 horas tras la ingesta y se caracteriza por náuseas intensas, vómitos repetidos, dolor y retortijones abdominales, junto a diarrea profusa. Estos síntomas suelen durar menos de un día y no cursan con fiebre alta (Mayo Clinic, 2022; MSD Manual, 2025).

2.3. Métodos de identificación

La identificación de esta bacteria se realiza mediante métodos tradicionales o moleculares.

2.3.1 Método tradicional

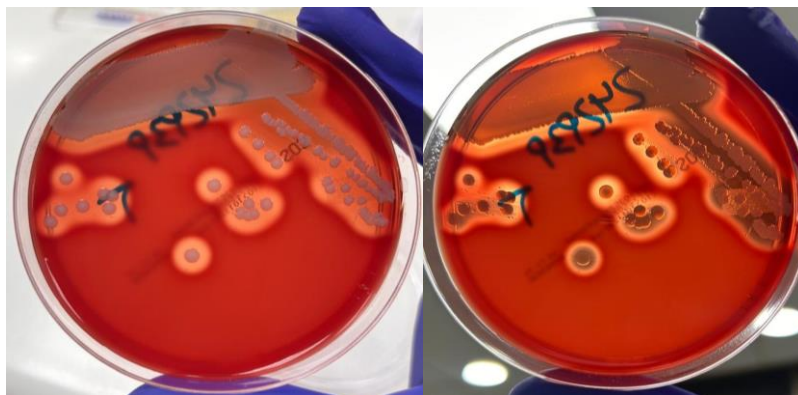
Es la observación de las características fenotípicas de la bacteria como su morfología, desarrollo, y propiedades bioquímicas y metabólicas (Fernández et al., 2010).

2.3.1.1. Cultivo

Para *Staphylococcus aureus* se utilizan los siguientes medios para su crecimiento.

Agar sangre: medio enriquecido compuesto de 5% de sangre y agar base. Permite el crecimiento de todos los microorganismos de importancia clínica con excepción de los exigentes (Zhu et al., 2016). Las colonias de *S. aureus* en agar sangre son amarillas-doradas, redondas, lisas, cremosas y miden entre 0.5 - 1.5 µm. En este medio se puede observar la producción de hemolisinas, enzima responsable de producir una lisis total de los glóbulos rojos del agar, fenómeno conocido como B-hemólisis (Cervantes et al., 2014; Murray et al., 2017).

Figura 3. Cepas de *Staphylococcus aureus* en agar sangre



Fuente: elaboración propia

Figura 3. En esta imagen se observa el crecimiento de colonias de *Staphylococcus aureus* con hemólisis marcada en un medio de agar sangre cordero 5% en condiciones de microaerofilia y 24 horas de incubación.

Agar sal manitol: Medio con elevado contenido de sal, inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias Gram negativas y permite el desarrollo de *S. aureus*, ayudando a la identificación presuntiva, debido a que esta bacteria fermenta el manitol produciendo un cambio de color en el medio que vira de rojo pálido a amarillo (Cervantes et al., 2014).

Agar Dnasa: es un medio de cultivo utilizado para diferenciar especies de *Staphylococcus*, esto se logra mediante detección de la enzima desoxirribonucleasa. El medio cuenta con ácido desoxirribonucleico (DNA), usado como sustrato para la Dnasa (Britanialab, 2025). Además, cuenta con tripteína como fuente de nitrógeno y aminoácidos como aporte nutricional y cloruro de sodio para mantener el equilibrio osmótico (Britanialab, 2025). Este método tiene una especificidad del 100%, convirtiéndolo en una prueba confirmatoria para el diagnóstico de *S. aureus*. El resultado positivo se evidencia por la formación de halos claros en el agar debido a la degradación del ADN del medio (Canning et al., 2020).

Agar Mueller Hinton: Medio de cultivo nutritivo no selectivo que promueve el desarrollo microbiano. Está compuesto de infusiones de carne, peptona ácida de caseína, almidón, agar y agua purificada. Por ello, ha sido recomendado por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) para realizar antibiogramas mediante el método de Kirby Bauer (Britania Lab, 2023).

2.3.1.2. Tinción de Gram:

Es una de las herramientas básicas para identificación morfológica de bacterias. El principio de la tinción se basa en la capacidad que tienen

algunas bacterias de captar mayor colorante primario debido a la conformación de su pared bacteria (peptiglicano) (Tripathi et al., 2023).

Esta tinción utiliza cristal violeta como colorante primario para teñir la pared celular (Tripathi et al., 2023). Lugol actúa como fijador de un complejo cristal violeta-yodo, el alcohol acetona como agente decolorante y safranina como colorante de contraste, el cual tiñe bacterias decoloradas (Tripathi et al., 2023).

2.3.1.3.Pruebas bioquímicas

Catalasa: Es una enzima que tiene como función convertir el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) en agua líquida (H_2O) y gas oxígeno (O_2), con el fin de proteger a la bacteria del peróxido de hidrogeno de los neutrófilos. En el laboratorio se observa la positividad con la producción efervescente de burbujas (Hartline, s. f.).

Coagulasa: Es una prueba básica donde se ocupa plasma comercial o humano y la capacidad del *S.aureus* de convertir fibrinógeno a fibrina, es un método orientativo no confirmatorio, que tiene una buena sensibilidad, pero baja especificidad cuando se emplea sola, pudiendo generar falsos positivos (Kateete et al., 2010).

Fermentación de azúcares: prueba que nos permite identificar la especie según su capacidad metabólica, *Staphylococcus aureus* puede metabolizar diferentes azúcares, como manitol, lactosa y glucosa. Este proceso metabólico da lugar a la producción de ácidos, que generan una alteración en el pH del medio de cultivo. En el caso del agar sal manitol, el indicador de pH utilizado es el rojo fenol, el cual responde al descenso de pH provocado por la formación de ácidos y produce un viraje de color del medio, pasando de rojo a amarillo. Este cambio cromático es evidencia de la fermentación activa de los azúcares por parte de *S. aureus* y constituye un criterio útil para su identificación presuntiva en laboratorio (Kateete et al., 2010).

2.3.1.4.Pruebas inmunológicas

Son pruebas rápidas que se utilizan para detectar la presencia de un antígeno u anticuerpo en una muestra biológica o cultivo. Como Staphytest Plus, que es ampliamente utilizado en los laboratorios clínicos (Thermo Scientific, s. f.).

2.3.2.Métodos automatizados

El sistema VITEK 2 de bioMérieux es un equipo automatizado de identificación bacteriana que incluye pruebas de sensibilidad antimicrobiana (antibiograma), el sistema utiliza tarjetas de reacción desechables de 64 pocillos prellenadas con sustratos bioquímicos que miden la fermentación de azúcares (acidificación y/o alcalinización), actividad enzimática y utilización de aminoácidos. A su vez, las tarjetas AST llevan antimicrobianos secos para determinar la susceptibilidad. La identificación es realizada automáticamente en 24 horas por comparación de perfiles fenotípicos del microorganismo, identificando su especie y determinando la concentración mínima inhibitoria (CMI) de los antibióticos (bioMérieux, 2025).

2.3.3.Métodos Moleculares

Son métodos basados en la amplificación de secuencias de ADN para la detección de genes específicos de *Staphylococcus aureus*, tales como el gen que codifica la termonucleasa (*nuc*) o de resistencia a betalactámicos (el gen *mecA*). La detección de estos marcadores genéticos es altamente específica y confiable para identificar *S. aureus*, mientras que la detección de *mecA* permite reconocer cepas meticilino-resistentes (SARM). En conjunto, estas pruebas genotípicas complementan los métodos fenotípicos tradicionales, aumentando la rapidez y la precisión diagnóstica (Hamdan-Partida et al., 2016).

2.4. Métodos de susceptibilidad

Los métodos de susceptibilidad permiten evaluar la capacidad de crecimiento de una bacteria en presencia de distintos discos de antibióticos, con el fin de determinar si la bacteria es susceptible, intermedio o resistente. Hay múltiples métodos, entre ellas se encuentra la difusión en agar, los métodos automatizados y épsilon test (CLSI 2023; Taylor & Unakal, 2023).

2.4.1. Método de kirby Bauer

La prueba de difusión en disco en agar es un ensayo estándar utilizado para determinar la sensibilidad o resistencia de bacterias patógenas a diferentes antibióticos. El procedimiento ha sido estandarizado y actualizado por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), que mediante consenso global mantiene la uniformidad de la técnica y la reproducibilidad del resultado. Cabe destacar, que la información es publicada de forma periódica en el documento CLSI M100. (Hudzicki, 2009; CLSI 2023).

2.4.2. Epsilon test

El Epsilon test (E-test) es un método que determina la concentración mínima inhibitoria (CMI) de un antibiótico frente a una bacteria. Esta consiste en una tira plástica impregnada de diferentes concentraciones de un antibiótico, que se coloca sobre una placa de agar inoculada. Tras la incubación se forma una elipse de inhibición alrededor de la tira (bioMérieux, 2023).

2.4.3. Métodos automatizados: Vitek

El sistema VITEK 2 de bioMérieux cuenta con tarjetas AST que llevan paneles de antibióticos especializados según el grupo, incluyendo tarjetas para bacilos Gramnegativos, estafilococos/enterococos, estreptococos y hongos levaduriformes. Con el fin de determinar la susceptibilidad

determinando la concentración mínima inhibitoria (CMI) de los antibióticos, evaluando el crecimiento bacteriano en presencia de inhibidores (bioMérieux, 2025).

2.5. Resistencia antimicrobiana:

Staphylococcus aureus presenta resistencias a los antibióticos β -lactámicos que esta otorgada por la presencia del gen *mecA* que produce una proteína de unión a penicilina (PBP2a) de baja afinidad, confiriendo resistencia a prácticamente todos los β -lactámicos (penicilinas, cefalosporinas de primera a cuarta generación, carbapenémicos) (Taylor & Unakal, 2023).

Las cepas SAMR intrahospitalarias exhiben multirresistencia a macrólidos, aminoglucósidos, fluoroquinolonas y lincosamidas, limitando las opciones terapéuticas tradicionales. Afortunadamente, la mayoría de los aislamientos SAMR siguen siendo susceptibles a antibióticos de última línea como vancomicina, daptomicina, linezolid, tigeciclina y rifampicina (ISP, 2017).

En Chile, un informe de vigilancia 2012-2016 reveló que el 100% de las cepas SAMR analizadas eran sensibles a vancomicina, linezolid, teicoplanina, daptomicina y rifampicina (ISP, 2017). Sin embargo, existen indicios preocupantes de resistencia emergente incluso a estos fármacos: a nivel global se han notificado casos aislados de VRSA y también cepas con resistencia a linezolid. Asimismo, el uso excesivo de agentes tópicos de descolonización ha generado cepas SAMR resistentes a mupirocina y ácido fusídico en entornos hospitalarios (Molina et al., 2013)

2.6. Tratamiento

El tratamiento para las infecciones por *Staphylococcus aureus* depende de su sensibilidad a meticilina y ubicación de la infección. Para cepas sensible a meticilina (MSSA) se prefieren antibióticos β -lactámicos

antistafilocócicos, mientras que las cepas resistentes (SAMR) requieren glicopéptidos u otros fármacos de segunda línea (Siddiqui, 2023).

Los β -lactámicos de primera línea utilizados para MSSA son penicilinas resistentes a penicilinasas (cloxacilina/oxacilina, nafcilina) y las cefalosporinas de primera generación (cefazolina) para infecciones graves como bacteriemias, endocarditis y neumonías (Taylor & Unakal, 2023; Sakr et al., 2018). Por otro lado, en infecciones menores de piel y tejido blanco o pacientes alérgicos a penicilinas, pueden emplearse otros antibióticos como clindamicina, cotrimoxazol o doxiciclina, dependiendo de la susceptibilidad entregada por el antibiograma (Septimus & Schweizer, 2016; Sakr et al., 2018).

Los glucopéptidos son utilizados como tratamiento de segunda línea para infecciones por *S. aureus* resistente a meticilina, la vancomicina es una opción especialmente en infecciones invasivas graves, siendo activa contra la mayoría de las cepas SAMR. Otras alternativas efectivas contra SAMR es la ceftarolina, una cefalosporina de 5ª generación, indicada en neumonía y piel/tejidos blandos (Siddiqui, 2023).

2.7. Profilaxis

La principal medida para prevenir la transmisión de *Staphylococcus aureus* es la higiene de manos. Esta debe realizarse con agua y jabón o soluciones alcohólicas antes y después del contacto con pacientes o su entorno (Mayo Clinic, 2022). El contacto cruzado a través de manos contaminadas del personal de salud es una vía crítica de diseminación del patógeno en hospitales, especialmente de cepas resistentes como MRSA (Mayo Clinic, 2022)

El uso adecuado de elementos de protección personal (EPP), como guantes, bata y mascarilla en casos indicados, es esencial al atender pacientes colonizados o infectados (Mayo Clinic, 2022). Estos deben ser retirados correctamente tras su uso, seguido de higiene de manos. Además,

la desinfección frecuente de superficies y equipos médicos es clave, ya que esta coquea puede sobrevivir por largos periodos en ambientes inertes (Mayo Clinic, 2022).

En el ámbito comunitario, se recomienda cubrir heridas, evitar compartir objetos personales y mantener una higiene adecuada para prevenir la transmisión, especialmente en contextos de riesgo como equipos deportivos, internados o instituciones cerradas (Mayo Clinic, 2022; Sakr et al., 2018).

La descolonización está indicada en portadores nasales de *S. aureus* con alto riesgo de infección o transmisión, como pacientes quirúrgicos, críticos, personal de salud durante brotes o manipuladores de alimentos. La mupirocina intranasal al 2%, aplicada dos veces al día por cinco días, es altamente efectiva para erradicar temporalmente la colonización nasal. Su uso ha demostrado reducir infecciones asociadas a atención de salud en portadores identificados (Septimus & Schweizer, 2016; Sakr et al., 2018).

No obstante, el uso extensivo de mupirocina ha favorecido la aparición de cepas resistentes, por lo que su uso debe limitarse a casos indicados por prescripción médica (Aravena et al., 2021; Septimus & Schweizer, 2016).

2.8. Prevalencia e Importancia en Salud Pública

2.8.1. Casos a nivel mundial

Staphylococcus aureus es una bacteria que coloniza al humano desde la antigüedad y se estima que entre un 20% a 30% de la población mundial actual está colonizada de forma persistente o intermitente (Sakr et al., 2018).

Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SAMR) surgió en 1960 en entornos hospitalarios y se diseminó por todo el mundo. Asimismo, en los años noventa se describieron cepas de SAMR de adquisición comunitaria (SAMR-AC) que se han convertido en un problema a nivel mundial (Acuña et al., 2015).

En Latinoamérica, el primer brote documentado de SAMR-AC ocurrió en Uruguay en 2003, y Chile reportó sus primeros casos comunitarios en 2008 (Acuña et al., 2015). A nivel mundial, esta bacteria aparece en la lista de patógenos prioritarios de la OMS, por su alta capacidad de diseminación y por ser difícil de tratar, representando una de las causas más frecuente de infección entre personas de todas las edades alrededor del mundo, lo que refleja su importancia epidemiológica (Acuña et al., 2015; World Health Organization, 2024).

2.8.2. Antecedentes actuales en Chile y Región de Los Ríos

En Chile existen pocos estudios de colonización nasal por *S. aureus*. Algunos datos indican tasas de portación elevadas en personas relacionadas con el ámbito sanitario. Por ejemplo, estudios históricos en estudiantes de medicina chilenos reportaron colonización nasal de aproximadamente 32–37%, con tasas de SAMR que rondan al 1% (Arriagada et al., 2023; ISP, 2017). A nivel de la población general chilena se estima que cerca del 20–30% de las personas son portadoras a nivel nasal. En la región de Los Ríos, un estudio en trabajadores de salud del hospital base Valdivia informó que el 34.9% de ellos eran portadores nasales de *Staphylococcus aureus* (Arriagada et al., 2023).

2.8.3. Importancia en Salud Pública

Los portadores de *Staphylococcus aureus* representan un desafío para la Salud Pública, debido a que esta bacteria puede diseminarse fácilmente a través de las manos o superficies, generando brotes en hospitales y

comunidades, las cuales son difíciles de controlar (Padilla, 2013) Las cepas meticilino resistente (SAMR) son las más relevantes, pues complican el tratamiento y se asocian con una mayor mortalidad en paciente hospitalizados (Sakr et al., 2018), Esta situación provoca una prolongación de la estadía hospitalaria, altos costos adicionales para los sistemas de salud y paciente (ISP, 2017).

IX. CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN

Es un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, no probabilístico con diseño de investigación observacional.

3.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tuvo como finalidad dar a conocer el porcentaje de colonización por *Staphylococcus aureus* en la población universitaria de la USS con participación en atención intrahospitalaria, grupo del cual no se tenían datos precisos y representativos, compuesto por estudiantes que tenían contacto con pacientes hospitalizados en diversos centros de salud.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante técnicas estadísticas, lo que permitió identificar la presencia de *Staphylococcus aureus* y factores sociodemográficos asociados a su presencia. Los resultados fueron representados de manera concisa y clara, proporcionando información actualizada sobre la presencia de esta bacteria en la comunidad universitaria y población de la Región de Los Ríos, aportando información para futuras investigaciones y concientizando a la comunidad sobre los riesgos de esta en ambientes intrahospitalarios.

3.3. OBJETIVO Y/O GRUPO ESTUDIO

3.3.1. Marco muestral

Fueron estudiantes de la Universidad San Sebastián (USS) sede Valdivia que cursaban cuarto y quinto año de sus respectivas carreras. Esta muestra fue seleccionada debido a que constituía un grupo fundamental en la formación universitaria dirigida a la atención clínica del paciente, que podía actuar como fuente de *Staphylococcus aureus* en piel y mucosas,

considerándose un factor de riesgo para posibles complicaciones relacionadas con infecciones asociadas a atención en salud (IAAS).

Esta investigación no incluyó a estudiantes de años inferiores, ya que la mayoría no tenía acceso a campos clínicos que implicaran algún contacto directo con pacientes. Se excluyó a aquellos estudiantes que no firmaron el consentimiento informado, respetando así los principios éticos de la investigación.

3.3.2. Universo

El universo correspondió a toda la comunidad estudiantil de cuarto y quinto año de la Universidad San Sebastián (USS), sede Valdivia, que cursaba las carreras de Medicina, Enfermería, Kinesiología, Obstetricia, Fonoaudiología, Nutrición y Tecnología Médica (banco de sangre), durante el 2025, y que participaban en asignaturas intrahospitalarias o con campo clínico relacionado con la atención de pacientes. Los estudiantes fueron invitados a formar parte del estudio en forma voluntaria, sin presiones ni repercusiones, pudiendo retirarse en cualquier momento sin que ello implicara consecuencias positivas o negativas.

3.3.3. Muestra

Correspondió a la comunidad estudiantil de la USS que cursaba entre cuarto y quinto año académico durante el año 2025, y que participaba en asignaturas intrahospitalarias o con campo clínico relacionado con la atención de pacientes, y que desearon participar voluntariamente en la investigación. Para ello, firmaron un consentimiento informado por escrito presencial donde se explicaba los propósitos, objetivos y finalidad del estudio, el tipo de investigación, la duración de la participación, los posibles beneficios y riesgos. Las medidas de confidencialidad en el manejo de datos obtenidos y los criterios de inclusión en el estudio.

Para la obtención de la muestra, se envió un correo a los directores de carrera, consultando la cantidad de estudiantes de las carreras de Medicina, Kinesiología, Obstetricia, Fonoaudiología, Nutrición, Enfermería y Tecnología Médica, que cursaban entre cuarto y quinto año. En la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, se encontraban activos un total de 187 alumnos de cuarto año y 144 alumnos de quinto año, dando un total de 331 estudiantes.

A partir de esta cantidad, se definió un tamaño de muestral de 177 estudiantes. Para la obtención de la información y realización del estudio, se solicitó autorización a la Directora de la carrera de Tecnología Médica y al Comité Ético Científico del Servicio de Salud Los Ríos, para luego gestionar el acceso a los correos institucionales de los participantes.

Para llevar a cabo la selección final de los estudiantes que formaron parte de la investigación, se consideraron los criterios de inclusión y exclusión propuestos para el estudio.

3.3.4. Criterios de inclusión y exclusión

En este estudio, los criterios de inclusión permitieron seleccionar a los participantes que cumplieran con características necesarias para la recolección de datos, mientras que los criterios de exclusión identificaron factores que podían afectar la fiabilidad o introducir sesgos en la investigación. Con ello fue fundamental establecer criterios de inclusión y exclusión que delimitaran la población de estudio y aseguraran la veracidad de los resultados.

3.3.4.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que firmaron consentimiento informado.

- Estudiantes de carreras de la salud de la comunidad USS, sede Valdivia, con prácticas clínicas intrahospitalarias.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que cursaban entre cuarto y quinto año académico de su correspondiente carrera.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que se encontraban en calidad de alumnos regulares durante el año 2025.

3.3.4.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que no firmaron consentimiento informado.
- Estudiantes que no pertenecían a la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que decidieron voluntariamente retirarse de la investigación.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que habían recibido tratamiento antibiótico sistémico o tópico (incluido intranasal) en los últimos 30 días.
- Estudiantes de la comunidad USS, sede Valdivia, que habían recibido una descolonización reciente (mupirocina intranasal y/o baños con clorhexidina) en los últimos 30 días.
- Aquellos con infección activa compatible con *S. aureus* o infecciones agudas de piel/partes blandas o vías aéreas superiores (impétigo, abscesos, celulitis, sinusitis, otitis, rinitis) al momento del muestreo.

3.3.5. Valoración ética

El presente estudio cumplió con los principios éticos fundamentales establecidos para la investigación en seres humanos y resguardó la dignidad, privacidad y bienestar de todos los participantes involucrados.

3.3.6. Consentimiento informado

La participación en esta investigación fue voluntaria y estuvo condicionada a la firma de un consentimiento informado por parte de cada estudiante. Este documento expuso de manera fácil y clara los objetivos del estudio, la toma de muestra, los posibles riesgos y beneficios, así como el derecho del participante a retirarse en cualquier momento sin ningún tipo de consecuencias.

3.3.7. Privacidad, anonimato y confidencialidad

Para resguardar la identidad de los participantes, no se incorporaron datos personales identificables en las planillas de registro. Cada individuo fue identificado únicamente mediante un código alfanumérico único, el cual se utilizó en todas las etapas del estudio (recolección, análisis y almacenamiento), evitando la posibilidad de identificación directa. La información fue almacenada en una base de datos digital protegida con contraseña y con acceso restringido exclusivamente al investigador principal.

3.3.8. Protección ante hallazgos clínicamente relevantes

En el caso de detectar la presencia de *Staphylococcus aureus*, MRSA u otro patógeno de importancia clínica, se comunicó el hallazgo al participante mediante la entrega de un informe clínico, garantizando su privacidad. En caso de representar un riesgo para su salud, el estudiante fue orientado para acudir oportunamente a su centro de salud correspondiente y recibir la atención adecuada.

3.3.9. Minimización de riesgos y contención emocional

Este estudio no implicó riesgos físicos. Sin embargo, la toma de muestra nasal puede generar una leve molestia o cosquilleo que a veces

provoca estornudos. Para disminuir un posible malestar o incomodidad, se mantuvo un trato profesional, amigable y respetuoso en todo momento.

3.3.10. Inexistencia de conflicto de intereses

Este estudio no recibió financiamiento externo ni estuvo vinculado a instituciones o compañías que pudieran beneficiarse directa o indirectamente de sus resultados. Tampoco se ofrecieron compensaciones económicas a los participantes, lo que aseguró la total voluntariedad en la participación y evitó cualquier forma de coacción.

3.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO

3.4.1. Recolección de muestras clínicas:

Para la recolección de muestras de los participantes se siguió un procedimiento estandar. Para esto se les tomó a cada estudiante de diferentes años muestra de secreción nasal, las cuales fueron recolectadas con torulas estériles en medio Stuart, permitiendo conservar la viabilidad bacteriana durante el transporte hacia el laboratorio.

3.4.2. Toma de muestra

La toma de muestra nasal se realizó siguiendo las recomendaciones estandarizadas descritas en manuales de procedimientos de microbiología clínica. Cada estudiante fue informado del procedimiento y se aseguró que no presentara lesiones visibles, epistaxis activa o infecciones agudas que interfirieran con el muestreo.

Para la obtención de la muestra, se solicitó al participante sentarse con la cabeza ligeramente extendida hacia atrás y se introdujo suavemente una tórula estéril por el vestíbulo de ambas fosas nasales, rotándola y asegurando el contacto con la mucosa nasal en 360° (Fernández Olmos et al., 2010). Las muestras nasales se depositaron inmediatamente en tubos

con medio Stuart para permitir su conservación. Todo el procedimiento se efectuó respetando medidas de bioseguridad nivel I, utilizando guantes de nitrilo, mascarilla y uniforme clínico.

3.4.3. Procesamiento de la muestra

El procesamiento de las muestras se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad San Sebastián bajo condiciones estandarizadas y método tradicional. Cada muestra fue identificada mediante un código alfanumérico previamente asignado para garantizar el anonimato del participante.

Las torulas en el laboratorio se sembraron utilizando un asa calibrada de 1 µL, por agotamiento en agar Sal Manitol, medio selectivo y diferencial utilizado para el aislamiento presuntivo de *Staphylococcus aureus* (cita). Posteriormente fueron incubadas a 37 °C durante 24 a 48 horas en condiciones de aerobiosis.

3.4.4. Lectura de muestras e identificación

La lectura de las placas se efectuó transcurridas 24 a 48 horas de incubación. En el agar Sal Manitol se trabajaron las colonias sospechosas con abundante crecimiento y un viraje del medio de rojo a amarillo, indicativo de fermentación de manitol. Estas colonias fueron sometidas a pruebas confirmatorias.

Posteriormente, las colonias sospechosas fueron analizadas en agar DNasa. La presencia de un halo claro alrededor del crecimiento confirmó la actividad desoxirribonucleasa, característica de *Staphylococcus aureus*. Además, se realizó la prueba de catalasa mediante la aplicación de peróxido de hidrógeno al 3% sobre una colonia aislada. La formación inmediata de burbujas demuestra positividad, apoyando la identificación del género *Staphylococcus*.

En caso de duda se realizó la prueba de aglutinación en látex Staphytest Plus, la cual detecta clumping factor, proteína A y polisacáridos capsulares propios de *S. aureus*. La aglutinación visible dentro de los primeros 20 segundos se interpretó como resultado positivo (Padilla, 2013; Thermo Scientific, s. f.)

3.4.5. Susceptibilidad

Las muestras positivas fueron sometidas a prueba de susceptibilidad mediante el método Kirby Bauer, el cual consiste en la inoculación de bacterias aisladas en agar Mueller-Hinton, seguido por el posicionamiento de discos impregnados con cefoxitin (30 ug) en la superficie del agar, el procedimiento es realizado mediante las recomendaciones de CLSI e ISP. (ISP, 2017).

3.4.6. Resultados

Los resultados obtenidos se informaron según las normas generales del laboratorio de microbiología clínica y los lineamientos del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

Cultivo:

- **Negativo:** No hubo desarrollo de *Staphylococcus aureus* a las 48 horas de incubación.
- **Positivo:** Hubo desarrollo de *Staphylococcus aureus* a las 48 horas de incubación

Antibiograma: Interpretación según CLSI:

- **Sensible:** MSSA (*Staphylococcus aureus* sensible a meticilina)
- **Resistente:** MRSA (*Staphylococcus aureus* meticilino resistente)

3.5. Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron registrados en una planilla de Microsoft Excel, donde se codificaron las variables demográficas y microbiológicas utilizando un identificador alfanumérico para preservar la confidencialidad. Las variables cualitativas, como presencia de *Staphylococcus aureus*, resistencia a meticilina, sexo, carrera y año académico, se describieron mediante frecuencias y porcentajes; mientras que la edad se analizó mediante medidas de tendencia central y dispersión.

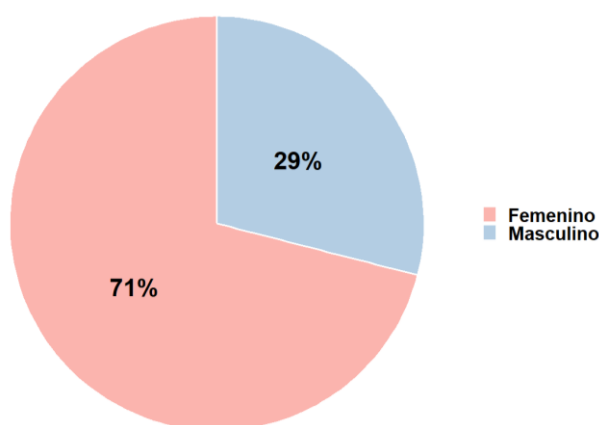
Para determinar asociaciones entre variables categóricas se aplicó la prueba de chi-cuadrado (χ^2). La comparación de la edad entre portadores y no portadores se realizó mediante la prueba de Mann–Whitney U debido a la ausencia de normalidad. Llevado a cabo un análisis estadístico, los resultados se representaron mediante gráficos y porcentajes para facilitar su interpretación.

X. CAPITULO 4: RESULTADOS

Para este estudio, se definió un tamaño muestral de 177 estudiantes de una población total de 331 universitarios entre cuarto y quinto año en la Universidad San Sebastián, sede Valdivia. Sin embargo, nuestra población muestral total fue de 131 estudiantes, siendo un 39,4%, de la población total. De estos se testearon 96 participantes de cuarto año y 35 participantes de quinto año del año 2025.

4.1. Resultados sociodemográficos

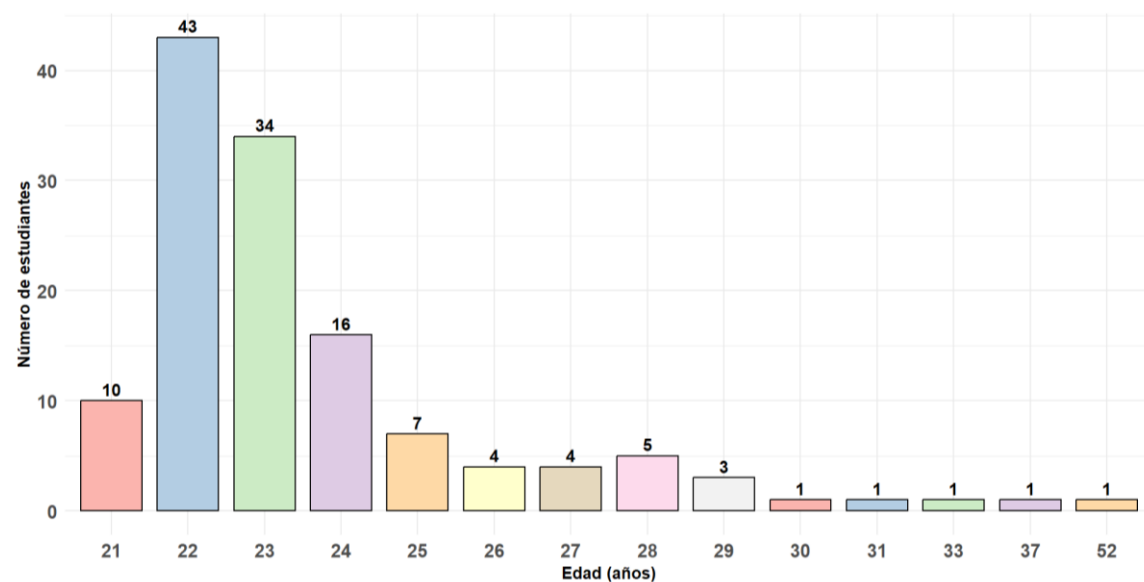
Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes según sexo en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 1: se observa que la mayoría de los participantes del estudio corresponde al sexo femenino, representando un 71% del total de la muestra, mientras que el 29% restante corresponde al sexo masculino. Esta distribución refleja una predominancia femenina entre los estudiantes de las carreras de salud consideradas, lo que podría influir en la interpretación de otros resultados relacionados con características demográficas o clínicas de la población evaluada.

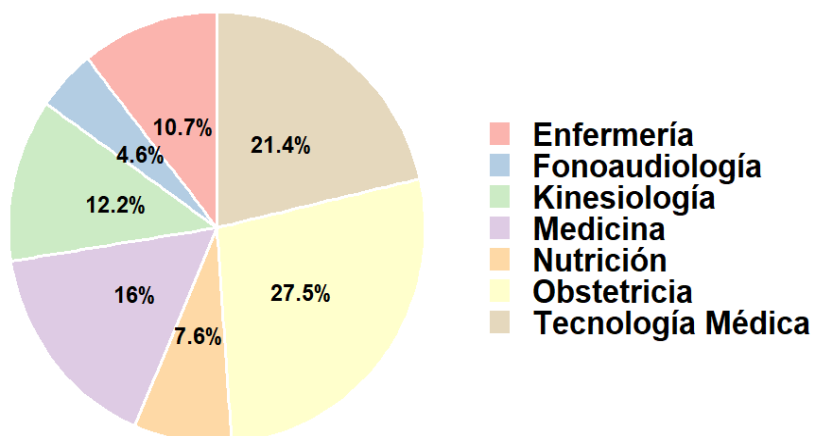
Gráfico 2. Distribución según edad de los estudiantes de la Universidad San Sebastián de cuarto y quinto año de las carreras de salud que participaron en el estudio, 2025.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 2: Se observa que la distribución según edad de los estudiantes de cuarto y quinto año de la Universidad San Sebastián que participaron en el estudio se concentró entre los 22 y 27 años, siendo la media 23 años y la de mayor frecuencia 22 años (32,8%) lo que refleja el rango etario típico de los estudiantes en etapa de formación clínica universitaria.

Gráfico 3. Distribución porcentual de estudiantes que participaron en el estudio según carrera de la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia, 2025.

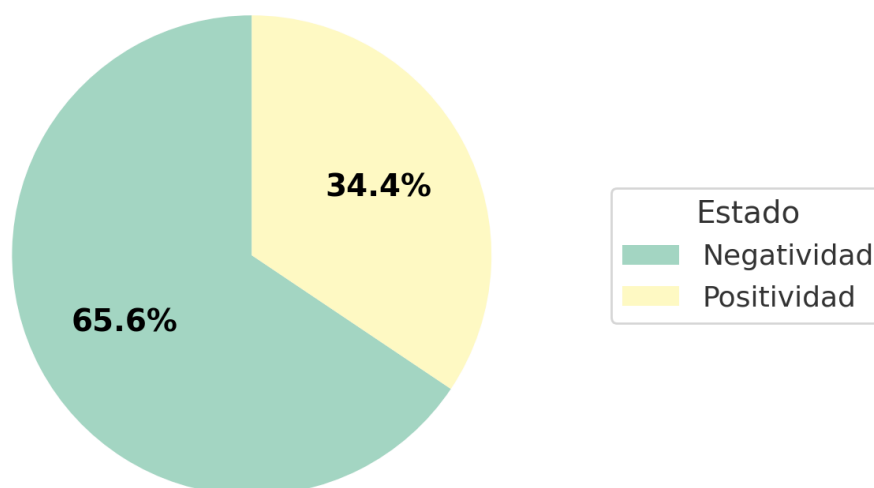


Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 3: Se observa la distribución de estudiantes que participaron en el estudio según carrera. La de mayor participación fue Obstetricia y Matronería, con un 27,5% (36) del total de estudiantes, seguida por Tecnología Médica 21,4% (28), Medicina 16% (21) y kinesiólogía con un 12,2% (16). Las carreras con menor representación fueron Enfermería con un 10,7% (14), Fonoaudiología 4,6% (6) y Nutrición 7,6% (10). Esta distribución permite contextualizar los resultados del estudio según el peso relativo de cada carrera en la muestra total ($n = 131$).

4.2. Resultados generales

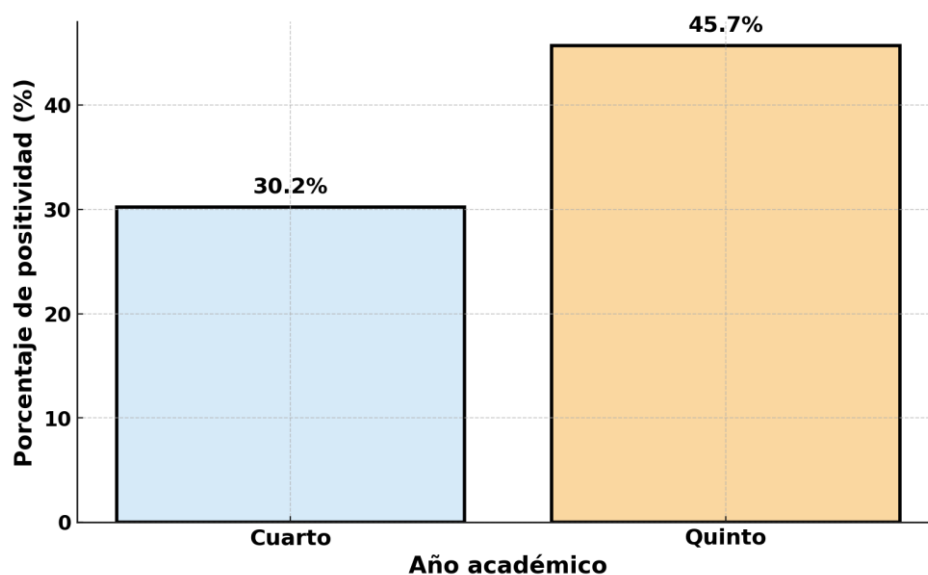
Gráfico 4. Porcentaje de estudiantes de cuarto y quinto año las carreras de salud con prácticas clínica intrahospitalarias según positividad o negatividad de *Staphylococcus aureus* en muestras nasales, en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 4: Se observa el porcentaje de estudiantes de cuarto y quinto año de la Universidad San Sebastián año 2025, según la presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras nasales. En un 34,4% (n=45) de la población se detectó la presencia de *Staphylococcus aureus*. Por otro lado, el 65,6% dieron resultado negativo a la presencia de *Staphylococcus aureus*.

Gráfico 5. Porcentaje de positividad a *Staphylococcus aureus*, según año académico cursado en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 5: Se observa la distribución por porcentaje de positividad de estudiantes de a cuarto y quinto año de las carreras de salud con prácticas clínica intrahospitalarias de la USS, sede Valdivia, 2025. Los estudiantes de Cuarto año presentaron un 30,2% positividad y quinto año un 45,7% del total de alumnos testeados.

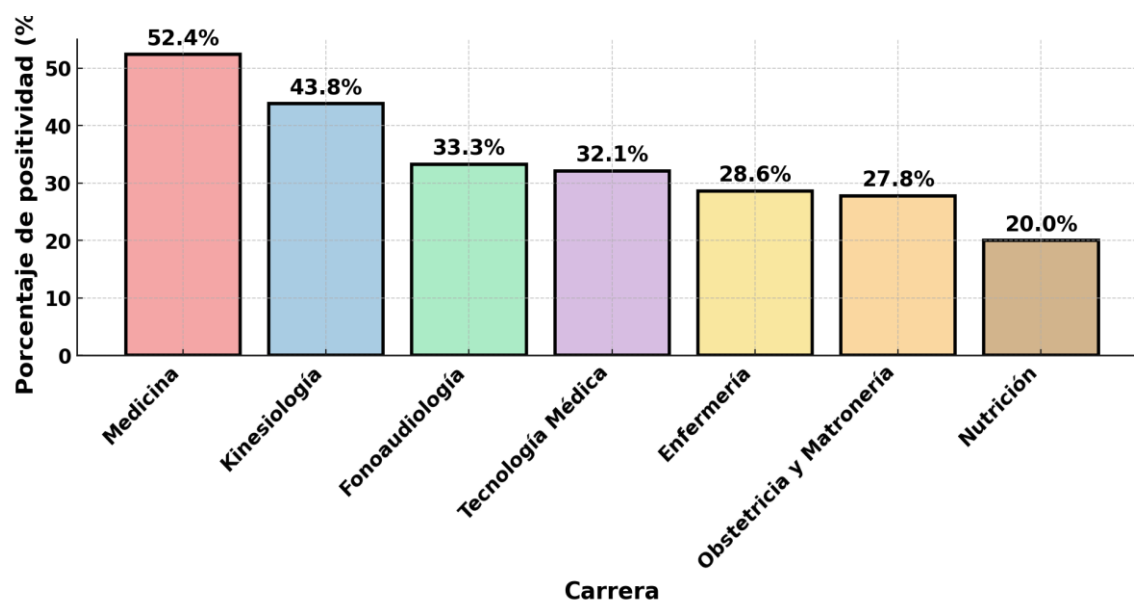
Tabla 1. Frecuencia de positividad o negatividad para *Staphylococcus aureus* en muestras nasales por rangos de edad en estudiantes de carreras del área de la salud de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.

| RangoEdad | NEGATIVO | POSITIVA | TOTAL | %negativo | %positivo | %total |
|-----------|----------|----------|-------|-----------|-----------|--------|
| 20-21 | 6 | 4 | 10 | 60.0 | 40.0 | 7.6 |
| 22-23 | 52 | 25 | 77 | 67.5 | 32.5 | 58.8 |
| 24-25 | 10 | 13 | 23 | 43.5 | 56.5 | 17.6 |
| 26-27 | 5 | 3 | 8 | 62.5 | 37.5 | 6.1 |
| 28-29 | 8 | 0 | 8 | 100.0 | 0.0 | 6.1 |
| >30 | 5 | 0 | 5 | 100.0 | 0.0 | 3.8 |
| Total | 86 | 45 | 131 | 65.6 | 34.4 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 1: Se observa la distribución de edades entre estudiantes positivos (n = 45) y negativos (n = 86) frente a *Staphylococcus aureus* en la Universidad San Sebastián, Sede Valdivia 2025. La moda para los participantes positivos corresponde al rango entre 22 a 23 años y la media aritmética a 23 años, siendo 58,8% del total de positivo de los participantes. A su vez, el rango 24 a 25 años tiene un 17,6% de positividad del total de los participantes. En los no colonizados la media fue de 24 años y la mediana fue de 23 años para ambos grupos.

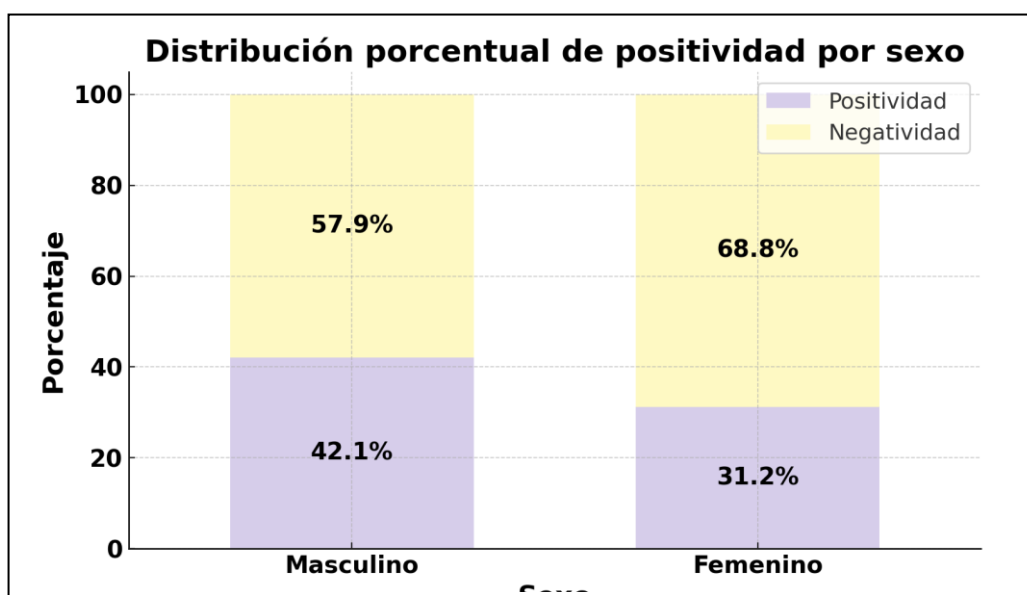
Gráfico 6. Porcentaje de positividad por *Staphylococcus aureus* por carrera en estudiantes de la salud con prácticas clínicas en la universidad San Sebastián, Sede Valdivia, 2025.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 6: Se observa el porcentaje de positividad para *Staphylococcus aureus* obtenidos a partir del total de participantes por carrera. El mayor porcentaje lo obtuvo Medicina con 52,4%, seguido por Kinesiología con 43,8%, Fonoaudiología 33,3% y Tecnología Médica 32,1%. Las menores porcentajes se registraron en Nutrición (20,0%) y Obstetricia y Matonería (27,8%).

Gráfico 7. Distribución porcentual de positividad y negatividad para *Staphylococcus aureus* por sexo en estudiantes de cuarto y quinto año de la Universidad San

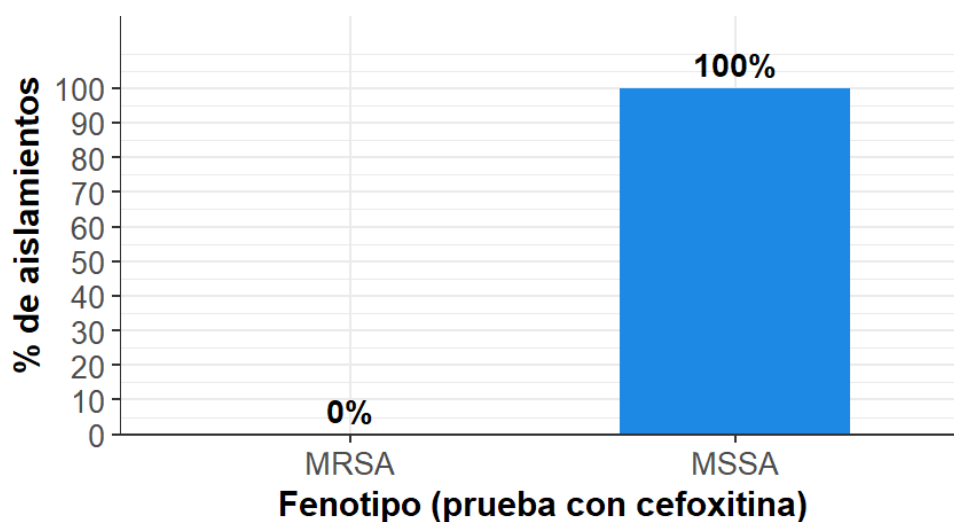


Sebastián, sede Valdivia 2025.

Fuente: elaboración propia

En el gráfico 7: Se observa la distribución porcentual de positividad y negatividad para *Staphylococcus aureus* por sexo. De un total de 131 estudiantes, solo 45 participantes resultaron positivos y de estos 16 (35,5%) eran del sexo masculino y 29 (65,5%) del sexo femenino. Sin embargo, al comparar por sexo se obtuvo que un 42,1% del género masculino (16 de 38) fue positivos frente a *S. aureus*, mientras que género femenino el porcentaje fue del 31,2% (29 de 93). Aunque los hombres presentan una mayor prevalencia relativa, la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Gráfico 8. Porcentaje de aislamiento de cepas *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA) en muestras nasales, en estudiantes de cuarto y quinto año que participaron en el estudio de la Universidad san Sebastián sede Valdivia, 2025.



Fuente: elaboración propia

El gráfico 8: Se observa el porcentaje de aislamiento de cepas *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA) y sensibles a meticilina (MSSA) en la muestras nasales. De un total de 45 muestras positivas a *Staphylococcus aureus*, se obtuvo un 0% de Cepas MRSA y un 100% de las cepas parte del fenotipo MSSA.

4.3. RESUMEN DE RESULTADOS

La muestra final analizada estuvo compuesta por 131 participantes, de los cuales el 71% correspondía al sexo femenino y 29% al sexo masculino. La edad de los estudiantes varió entre 21 y 52 años, siendo la media 23 años y la de mayor frecuencia 22 años (32,8%). Las carreras con mayor representación fueron Obstetricia y Matronería (n = 36), Tecnología Médica (n = 28) y Medicina (n = 21).

Respecto a los resultados obtenidos sobre la colonización, en el 34,4% (n=45) de la población testada, se detectó la presencia de *Staphylococcus aureus*, de estos, un 30,2% correspondió a cuarto año y un 45,7% a estudiantes de quinto año de la Universidad San Sebastián. Al comparar por sexo se obtuvo que un 42,1% del género masculino (16 de 38) fue positivo frente a *S. aureus*, mientras que el género femenino el porcentaje fue de un 31,2% (29 de 93). Aunque los hombres presentan una mayor prevalencia relativa, la diferencia no fue estadísticamente significativa.

En base a la edad, la moda para los participantes positivos fue entre el rango de 22 a 23 años y la media aritmética de 23 años, siendo 58,8% del total de positivos de participantes. Lo siguiente es que el rango 24 a 25 años cuenta con 17,6% del total de positividad. En los no colonizados la media fue de 24 años y la mediana fue de 23 años para ambos grupos. Estos resultados indican que la edad no tuvo una influencia significativa sobre la presencia de *S. aureus*, evidenciando una distribución homogénea de la colonización en el rango etario predominante de la muestra.

En la positividad por carrera, el mayor porcentaje se registró en Medicina con un 52,4% de positivos (11/21), seguida por Kinesiología con un 43,8% (7/16), Tecnología Médica con un 32,1% (9/28) y finalmente Fonoaudiología con un 33,3% (2/6). Por otro lado, las carreras con menor proporción de positividad fueron Nutrición 20,0% (2/10), Obstetricia 27,8% (10/36) y Enfermería 28,6% (4/14). En relación con el fenotipo de resistencia a metilina entre los aislamientos nasales de *Staphylococcus aureus*, se

obtuvo 0% de cepas resistente a la meticilina (MRSA) y un 100% de cepas sensibles (MSSA).

XI. CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

5.1. DISCUSIÓN

El presente estudio se llevó a cabo con importantes limitaciones de tiempo. La etapa de testeo se vio afectada por el acotado tiempo exigido para la entrega de resultados y por las restricciones realizadas por algunas carreras, lo que afectó la convocatoria y la disponibilidad de tiempo para muestras. A pesar de que pretendíamos obtener 177 muestras, solo testeamos 131 (39,4% total de la población) lo que, si bien nos da información relevante, limita la significancia estadística. No obstante, este estudio aporta datos importantes sobre la presencia o colonización por *Staphylococcus aureus* en estudiantes y futuros profesionales

En base a esto, de una población total de 131 participante se detectaron 45 estudiantes con presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras nasales, dando un 34,4% de positividad en la población estudiada. Este hallazgo refleja que aproximadamente uno de cada tres estudiantes expuestos al ambiente clínico albergaba *S. aureus* de forma asintomática en sus fosas nasales, constituyendo un reservorio potencial del patógeno, esto resultan congruentes con la evidencia científica previa en poblaciones similares. La prevalencia global de colonización (34,4%) observada se ubica dentro de los rangos reportados para estudiantes de ciencias de la salud en Chile y el mundo (Aravena et al., 2021; Collazos et al., 2015; Sakr et al., 2018).

Al desglosar los resultados por sexo, se observó una mayor proporción de positividad en el sexo masculino (42,1%) que en el femenino

(31,2%); sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Es decir, no se halló una asociación contundente entre el sexo y la positividad de *S. aureus*. Este resultado sugiere que ambos sexos presentan un riesgo comparable de colonización nasal. Estudios previos en estudiantes de carreras de la salud han mostrado resultados mixtos respecto a esta variable. Por ejemplo, Arriagada et al. (2023) no encontraron diferencias significativas por sexo en la colonización por *S. aureus* en estudiantes de medicina en Chile, lo que coincide con nuestros hallazgos. Esto refuerza la idea de que el sexo, por sí solo, no constituye un factor determinante en la portación nasal en poblaciones universitarias con exposición clínica (Arriagada et al., 2023).

Similarmente, la colonización nasal entre las diferentes carreras de la salud varió, pero sin diferencias significativas. La carrera de Medicina presentó la prevalencia más alta de positivos con 52,4% (11/21), seguida por Kinesiología (43,8%, 7/16), Tecnología Médica (32,1%, 9/28) y Fonoaudiología (33,3%, 2/6). En contraste, las carreras de Nutrición (20,0%), Obstetricia y Matronería (27,8%) y Enfermería (28,6%) exhibieron las proporciones más bajas de positividad. No obstante, al aplicar la prueba de chi-cuadrado estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($p = 0,478$), por lo que no se puede afirmar que la carrera influya en la positividad de *Staphylococcus aureus*. Estos resultados concuerdan parcialmente con estudios realizados en otras regiones. Por ejemplo, en un estudio Chileno de Aravena et al. (2021), estudiantes de Medicina presentaron una tasa de colonización del 32,2%, mientras que los de Enfermería alcanzaron un 21,8%, aunque sin diferencias significativas entre ambos grupos (Aravena et al., 2021). A nivel internacional, un estudio realizado en estudiantes de medicina en Colombia por Collazos et al. (2015) también reportó una alta frecuencia de portación, superior al 40%. Sin embargo, es importante señalar que en dichos estudios no se evaluaron otras carreras como Kinesiología o Tecnología Médica, por lo que las comparaciones directas entre disciplinas distintas siguen siendo limitadas.

(Collazos et al., 2015). En base a esto, se puede inferir que todos los estudiantes con formación clínica, independiente de su carrera, comparten un riesgo similar de portar esta bacteria, probablemente determinado más por la exposición hospitalaria común que por su especialidad académica.

También se planteó que una mayor experiencia clínica (estudiantes de cursos superiores) podría aumentar la colonización, para ello se encontró que la positividad fue ligeramente más frecuente en alumnos de quinto año (45,7%) en comparación con los de cuarto año (30,2%), pero esta diferencia no alcanzó significación estadística (χ^2 p = 0,148). Esta tendencia no significativa sugiere que el año académico y el tiempo de exposición clínica no se asoció de manera determinante con la colonización en la muestra estudiada. Asimismo, al comparar la edad de positivos y negativos, no hubo diferencias significativas. La edad media de los estudiantes colonizados fue 23,2 años versus 24,1 años en no colonizados, con mediana idéntica de 23 años en ambos grupos. La prueba U de Mann–Whitney confirmó ausencia de diferencia estadística en edad entre positivos y negativos (p = 0,735). En conjunto, estos resultados indican que ni el avance en el plan de estudios (cuarto versus quinto) ni la edad del estudiante constituyeron factores diferenciadores significativos en la probabilidad de portar *S. aureus*, por lo que la colonización se distribuyó de igual entre jóvenes de cuarto y quinto año. Lo mismo fue observado en el estudio de Arriagada et al. (2023), donde tampoco se identificaron diferencias significativas según edad o nivel académico entre los estudiantes de Medicina expuestos y no expuestos a entornos clínicos (Arriagada et al., 2023).

Un hallazgo importante de este estudio es que ninguno de las 45 cepas aisladas correspondió a *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA). Todas las cepas obtenidas fueron sensibles a la meticilina (MSSA), evidenciando una tasa de MRSA del 0% en los casos positivos, demostrando que la colonización nasal estuvo dominada exclusivamente por *S. aureus* sensibles a la cloxacilina u otros β -lactámicos, sin indicios de circulación de clones MRSA en los estudiantes. No obstante, sigue siendo

preocupante que los estudiantes asintomáticos pueden actuar como fuente de infecciones asociadas a atención de salud (IAAS), por lo que el riesgo de transmisión persiste, aunque las cepas no sean multirresistentes.

Estudios históricos en estudiantes de medicina Chilenos describieron una positividad de *S. aureus* cercanas al 30–37%, con 1% de cepas de MRSA (Arriagada et al., 2023; Aravena et al., 2021). A su vez, Aravena et al. (2021) reportaron un 27,1% de portación nasal por *S. aureus* en estudiantes de Medicina y Enfermería, incluyendo solo un 0,9% de cepas MRSA dentro de dicha muestra (Aravena et al., 2021). Este antecedente coincide con nuestros hallazgos de un 34% de positividad y 0% MRSA y se infiere que, si bien el *S. aureus* meticilino resistente es un problema crítico a nivel hospitalario, no parece haberse establecido fuertemente en la población de estudiantes en formación clínica.

A nivel de la población general se estima que aproximadamente 20–30% de las personas son portadoras nasales de *S. aureus* de forma persistente o intermitente (Sakr et al., 2018), el hecho de que los estudiantes presenten un porcentaje superior es esperable dado ya que tiene mayores oportunidades de exposición en entornos hospitalarios, a diferencia de la población general. Del mismo modo, en trabajadores de la salud del Hospital Base Valdivia se ha reportado una prevalencia de colonización nasal de 34,9%, lo que refuerza que la exposición clínica regular se asocia a tasas altas de positividad y/o portación en el personal de salud en formación y profesionales (Sakr et al., 2018; Arriagada et al., 2023).

Este estudio, si bien aporta información novedosa a nivel local es importante tener en cuenta que la muestra obtenida fue de carácter no probabilístico y voluntario, abarcando alrededor del 40% del total de los estudiantes elegibles. No descartamos que el porcentaje de colonización observado pueda variar en base a la participación, ya que es posible que quienes accedieron a tomarse la muestra difieran de aquellos que no participaron (hábitos de higiene, preocupación por su salud o simplemente

por azar). Un sesgo de autoselección podría subestimar o sobreestimar la verdadera prevalencia poblacional. Asimismo, el tamaño muestral de algunos subgrupos fue limitado, lo cual reduce el poder estadístico para detectar diferencias entre categorías.

Otra limitación es la naturaleza transversal del estudio, ya que se midió la presencia de *S. aureus* en un solo punto en el tiempo. Esto impide conocer la dinámica temporal de la positividad, ya que pueden haber sido portadores transitorios que eliminaron la bacteria posteriormente o casos negativos que podrían colonizarse más adelante. De igual forma, no se exploraron factores de riesgo individuales asociados a la positividad (prácticas de higiene de manos, comorbilidades, etc.), por lo que nuestras conclusiones se limitan a variables demográficas y académicas generales.

5.2. CONCLUSIÓN

Este estudio evidenció una prevalencia de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* del 34,4% en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalarias de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia. Aproximadamente un tercio de los participantes fue positivo frente a la presencia de *Staphylococcus aureus*, sin diferencias estadísticamente significativas por sexo, carrera ni año académico, lo que sugiere una distribución homogénea del riesgo de colonización entre los subgrupos analizados.

Un hallazgo relevante fue que el 100% de las cepas aisladas correspondieron a variantes sensibles a meticilina (MSSA), sin detección de cepas resistentes (MRSA). Esto indica una baja circulación de cepas multirresistentes en la población estudiada, aunque se mantiene el riesgo de transmisión en contextos clínicos debido al carácter portador de los estudiantes.

Los resultados obtenidos cumplen con los objetivos del estudio, confirmando la hipótesis de colonización y aportando datos epidemiológicos locales que permiten caracterizar el perfil de portadores en esta población. La ausencia de asociaciones significativas entre la positividad y variables demográficas refuerza la validez del fenómeno descrito.

Desde una perspectiva de salud pública, estos hallazgos dan datos importantes sobre colonización y subrayan la importancia de mantener medidas preventivas en entornos hospitalarios docentes. La colonización en estudiantes clínicos destaca la necesidad de fortalecer la formación en control de infecciones, con énfasis en higiene de manos, uso de elementos de protección personal y, en casos necesarios, estrategias de descolonización.

Finalmente, este trabajo representa una contribución significativa al conocimiento regional sobre *S. aureus* en estudiantes del área de la salud. Además, constituye una base útil para futuras investigaciones orientadas a evaluar la evolución de la colonización nasal, identificar factores de riesgo adicionales y valorar la efectividad de medidas preventivas en poblaciones expuestas a entornos hospitalarios.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M., Benadof, D., Jadue, C., Hormazábal, J. C., Alarcón, P., Contreras, J., Torres, R., Mülchi, C., Aguayo, C., Fernández, J., & Araya, P. (2015). *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina asociado a la comunidad (SARM-AC): comunicación de los primeros cuatro casos pediátricos descritos en Hospital de Niños Roberto del Río. *Revista Chilena de Infectología*, 32(3), 350–356. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000400016>
- Al-Mebairik, N. F., El-Kersh, T., Al-Sheikh, Y., & Marie, M. (2016). A review of virulence factors, pathogenesis, and antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. *Reviews and Research in Medical Microbiology*, 27(2), 50–56. <https://doi.org/10.1097/MRM.0000000000000067>
- Aravena, C., Cáceres, J., Bastías A, A., Opazo, J. F., Magna, Y., Saralegui, C., Quintana, C., & Del Campo, R. (2020). *Vista de Portación nasal, antibiotipo y genotipo de cepas de Staphylococcus aureus aisladas en estudiantes de Medicina y de Enfermería Campus San Felipe, Universidad de Valparaíso durante el año 2017, Chile | Revista Chilena de Infectología*. <https://www.revinf.cl/index.php/revinf/article/view/718/696>
- Arriagada, C., Rodríguez Salas, J., Concha-Rogazy, M., Sabatini Ugarte, N., Loo Acosta, S.-Y., Fich Schilcrot, F., Uribe, P., Lam Esquenazi, M., & García Cañete, P. (2023). Prevalencia de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente en estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile: comparación entre estudiantes no expuestos a la clínica (pre-clínicos) y clínicos. *Revista Médica de Chile*, 151(6), 696–701. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872023000600696>
- Baron, S. (1996). Introduction to Bacteriology. *BMJ*, 2(5351), 245–245. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5351.245>

- Batista Díaz, N., et al. *Evaluación del método de difusión en disco de 30 µg de cefoxitina en la detección de resistencia a meticilina en aislamientos de Staphylococcus aureus*. **Rev Esp Quimioter**. 2008;21(4):217-219
- Britanialab. (2025). *DNase Agar*.
https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_607067e62ab29.pdf
- Britania Lab. (2023). *Agar DNase – Ficha técnica del producto*. Britania Laboratorios. Recuperado de
https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6492eb87598cf.pdf
- Canning, B., Mohamed, I., Wickramasinghe, N., Swindells, J., & O'Shea, M. K. (2020). *Thermonuclease test accuracy is preserved in methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolates*. *Journal of Medical Microbiology*, 69(4), 548-551. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001166>
- Cleveland Clinic. (2023). *Staph infection (Staphylococcus infection)*.
<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21165-staph-infection-staphylococcus-infection>
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33rd ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: CLSI; 2023.
- Cervantes, E., García, R., & Salazar, P. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 61(1), 28–40. www.medigraphic.com/patologiaclinicawww.medigraphic.org.mx
- Cheung, G. Y. C., Bae, J. S., & Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12(1), 547–569. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>,
- Collazos, L., Estupiñan, G., & Chavez, M. (2015). Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolates That Colonize Medical Students in a

- Hospital of the City of Cali, Colombia. *International Journal of Microbiology*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/358489>
- Dayan, G., Mohamed, N., Scully, I., Cooper, D., Begier, E., Eiden, J., Jansen, K., Gurtman, A., & Anderson, A. S. (2016). *Staphylococcus aureus*: the current state of disease, pathophysiology and strategies for prevention. *Expert Review of Vaccines*, 15(11), 1373–1392. <https://doi.org/10.1080/14760584.2016.1179583>
- Deng, W., Lei, Y., Tang, X., Li, D., Liang, J., Luo, J., Liu, L., Zhang, W., Ye, L., Kong, J., Wang, K., & Chen, Z. (2022). DNase inhibits early biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa*- or *Staphylococcus aureus*-induced empyema models. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12, 917038. <https://doi.org/10.3389/FCIMB.2022.917038/BIBTEX>
- Enciclopedia de conocimientos fundamentales. (2010). *BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA* (Vol. 4, pp. 182–184).
- Fernández Olmos, A., García de la Fuente, C., Saéz Nieto, J. A., & Valdezate Ramos, S. (2010). *Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología (Procedimientos en Microbiología Clínica, Documento N° 37)*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. ISBN 978-84-614-7932-0.
- Guía de trabajo Práctico Microbiología I. (2024). "Identificación bacteriana CGP *Staphylococcus*". Universidad San Sebastián. pag 105-112.
- Hartline, R. (s. f.). *Catalase test* (en LibreTexts). Recuperado de [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_Laboratory_Manual_\(Hartline\)/01%3A_Labs/1.18%3A_Catalase_Test](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_Laboratory_Manual_(Hartline)/01%3A_Labs/1.18%3A_Catalase_Test)
- Hamdan-Partida, A., González-García, S., & Bustos-Martínez, J. (2016). Identificación de *Staphylococcus aureus* utilizando como marcadores los genes *nucA* y *femB*. *Ciencias Clínicas*, 16(2), 37-41.

- Hudzicki, J. (2009, 8 de diciembre). *Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol*. American Society for Microbiology. Recuperado de <https://www.asm.org/getattachment/2594ce26-bd44-47f6-8287-0657aa9185ad/kirby-bauer-disk-diffusion-susceptibility-test-protocol-pdf.pdf>
- Hurtado, M. P., de la Parte, M. A., & Brito, A. (2002). *Staphylococcus aureus: Revisión de los mecanismos de patogenicidad y la fisiopatología de la infección estafilocócica*. *Revista de La Sociedad Venezolana de Microbiología*, 22(2), 112–118. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562002000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Instituto de Salud Pública. (2017). *Vigilancia de Staphylococcus aureus meticilina resistente adquirido en la comunidad. Chile, 2012 – 2016*. [https://www.ispch.cl/sites/default/files/BoletinStahylococcusResistente-20062018A%20\(1\).pdf](https://www.ispch.cl/sites/default/files/BoletinStahylococcusResistente-20062018A%20(1).pdf)
- Instituto de Salud Pública. (2025). *Fortalecimiento del cumplimiento de la Circular N°2- 2021 sobre Vigilancia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos de Importancia Epidemiológica*.
- Kateete, D. P., Kimani, C. N., Katabazi, F. A., Okeng, A., Okee, M. S., Nanteza, A., Joloba, M. L., & Najjuka, F. C. (2010). Identification of *Staphylococcus aureus*: DNase and Mannitol salt agar improve the efficiency of the tube coagulase test. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 9, Article 23. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-9-23>
- Mayo Clinic. (2022, July 12). *Infecciones por estafilococos - Síntomas y causas*. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/staph-infections/symptoms-causes/syc-20356221?utm>
- Mekuriya, E., Manilal, A., Aklilu, A., Woldemariam, M., Hailu, T., & Wasihun, B. (2022). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization among medicine and health science students, Arba Minch University,

Ethiopia. *Scientific Reports*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/S41598-022-14212-Y>

Molina-Cabrillana, J., del Rosario-Quintana, C., Tosco-Núñez, T., Dorta-Hung, E., Quori, A., & Martín-Sánchez, A. M. (2013). *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y a descolonizadores habituales con reservorio en un trabajador sanitario en un hospital de tercer nivel. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 31(8), 511-515. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.12.005>

Murray, P. R., Rosenthal, K. S., & Pfaller, M. A. (2017). *Microbiología médica*. https://digital-uss-cl.bdigitaluss.remotexs.co/ebooks/84922-Microbiologia_medica/

MSD Manual. (2025). *Intoxicación alimentaria por estafilococos*. Manual Merck versión para el público general. <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-gastrointestinales/gastroenteritis/intoxicaci%C3%B3n-alimentaria-por-estafilococos>

Padilla Ortega, B. (2013). *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y personal sanitario. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, 31(8), 497–499. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.04.004>

Quimica.es. (n.d.). *Staphylococcus aureus*. Retrieved August 12, 2025, from https://www.quimica.es/enciclopedia/Staphylococcus_aureus.html

Rodríguez, M., Rodríguez, A., Andrade, M. J., Bermúdez, E., & Córdoba, J. J. (1996). *Staphylococcus*. *Laboratory Models for Foodborne Infections*, 209–221. <https://doi.org/10.1201/9781315120089-13>

Sakr, A., Brégeon, F., Mège, J. L., Rolain, J. M., & Blin, O. (2018). *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization: An Update on Mechanisms, Epidemiology, Risk Factors, and Subsequent Infections. *Frontiers in Microbiology*, 9(OCT), 2419. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2018.02419>

- Septimus, E. J., & Schweizer, M. L. (2016). Decolonization in prevention of health care-associated infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 29(2), 201–222. <https://doi.org/10.1128/cmr.00049-15>
- Siddiqui, A. H. (2023). *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. En StatPearls. In StatPearls [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482221/>
- Taylor, T. A., & Unakal, C. G. (2023). Staphylococcus aureus Infection. *Guide to Foodborne Pathogens, Second Edition*, 26–44. <https://doi.org/10.1002/9781118684856.ch2>
- Thermo Scientific. (s. f.). *Staphytest Plus™ Latex Agglutination Test, Kit para 100 pruebas (Cat. DR0850M)*. Recuperado de <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/DR0850M>
- Tripathi, N., Zubair Muhammad, & Sapra, A. (2023). Gram Staining. *StatPearls [Internet]*. <http://europepmc.org/books/NBK562156>
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. Jr. (2015). *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(3), 603-661. <https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14>
- Van Gijlswijk, R. P. M., Zijlmans, H. J. M. A. A., Wiegant, J., Bobrow, M. N., Erickson, T. J., Adler, K. E., Tanke, H. J., & Raap, A. K. (2021). Staphylococcus aureus Biofilm: Morphology, Genetics, Pathogenesis and Treatment Strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 7602, 18(14), 7602. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18147602>
- World Health Organization. (2024). *WHO bacterial priority pathogens list, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research,*

development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. <https://iris.who.int/handle/10665/378726>


Zainulabdeen, S. M. S., & Dakl, A. A. (2021). "Review Article Pathogenicity and virulence factors in *Staphylococcus aureus*. *Muthanna Journal of Pure Science*, 8(1), 109–119. <https://doi.org/10.52113/2/08.01.2021/109-119>

Zakai, S. A. (2015). Prevalence of methicillin-resistant *staphylococcus aureus* nasal colonization among medical students in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 36(7), 807–812. <https://doi.org/10.15537/SMJ.2015.7.11609>,

Zhu, L. L., Zou, F. C., Yan, Y. L., Wang, Q. H., Shi, Y. Q., & Qu, W. J. (2016). The Characteristics of *Staphylococcus aureus* Small Colony Variant Isolated from Chronic Mastitis at a Dairy Farm in Yunnan Province, China. *Scientific World Journal*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9157605>

XIII. Anexos

- Permiso comité de ética

 **Ministerio de Salud
Servicio de Salud Los Ríos
Comité Ético Científico
CEC-SSLR**
Reacreditado 2023-2026

Ord.: N°307
Ant.: Carta 3.9.2025
Mat.: Aprueba proyecto de investigación
Valdivia, 3.10.2025

De: Carlos Fernández Vega
Presidente Comité Ético Científico
Servicio de Salud Los Ríos

A: Paola Rubilar Schaaf
Profesora patrocinante
Universidad San Sebastián - Valdivia

En respuesta a documento del antecedente, recibido el 4.9.25, enviado para revisión y aprobación del proyecto de investigación titulado: "Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025", con observaciones subsanadas, informo a usted, que en reunión del día 25 de septiembre de 2025, este Comité consideró lo siguiente:

Los miembros del Comité que participaron de la revisión y evaluación del proyecto de investigación declararon sus conflictos de interés. Se exime del pago de arancel de revisión al investigador puesto que declaran no tener financiamiento para este ítem.

La documentación presentada corresponde a un proyecto del alumno Diego Vicente Rodríguez Orrego, estudiante de la carrera de Tecnología médica, mención laboratorio clínico, hematología y banco de sangre. La profesora patrocinante es Paola Rubilar, ambos de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.

El objetivo general del proyecto es determinar el porcentaje de colonización nasal de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025.

El estudio es cuantitativo, descriptivo, transversal con diseño de investigación observacional. Se incluirá a estudiantes universitarios de la Universidad San Sebastián, convocados a través del c.e institucional; que cumplan los criterios de inclusión definidos en el proyecto.


Los procedimientos se realizarán con los protocolos de bioseguridad estándar para este tipo de procedimientos en el centro de salud universitario y las muestras serán procesadas y almacenadas en el laboratorio de microbiología y parasitología de la universidad. No se contempla su uso futuro en otros estudios ni su almacenamiento prolongado una vez completados los análisis. Los remanentes serán eliminados siguiendo los protocolos de bioseguridad del laboratorio de microbiología de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.

Tomó conocimiento documentado del proyecto la directora de la carrera de tecnología médica, Valeria Burgos Sánchez.

Además de conocer los antecedentes presentados, el Comité revisó y aprobó los siguientes documentos:


- Formulario de consentimiento informado, 4 páginas.
- Documento de recolección de datos, 2 páginas.

El diseño se ajusta a las normas de investigación con seres humanos. La razón de riesgo/beneficio fue estimada favorable para el participante.

 **COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO
SERVICIO DE SALUD LOS RÍOS**

CEC-SSLR | V. Pérez Rosales 560 - Edificio Prates - Oficina 307 - Piso 3 | Teléfono +56932281784 | cecsslr@redsalud.gob.cl

Página 2/2

 **Ministerio de Salud
Servicio de Salud Los Ríos
Comité Ético Científico
CEC-SSLR**
Reacreditado 2023-2026

Los antecedentes curriculares de los investigadores garantizan la ejecución del proyecto de investigación dentro de los marcos éticamente aceptables.

El formulario de consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos. El proyecto y documentación revisados no presentan reparos éticos, metodológicos ni legales.

En consecuencia, el CEC-SSLR aprueba por unanimidad de los miembros presentes en la sesión, el proyecto de investigación previamente individualizado.

Los investigadores se comprometen a respetar la legislación vigente, normas técnicas y recomendaciones nacionales e internacionales sobre investigación científica en particular, lo referente a la protección de datos personales y de investigación en seres humanos, de acuerdo con la Ley N°19628, Ley N°20120, sus reglamentos de aplicación y modificaciones.

Los investigadores se comprometen a respetar el Reglamento Interno del CEC-SSLR y a utilizar sólo los documentos que fueron aprobados y autorizados por este CEC, los cuales se entregan timbrados y firmados para ser utilizados (copiados) o transcritos y reproducidos fielmente, según corresponda.

Los datos utilizados y la información obtenida se limitan a lo expresado en la formulación del proyecto mencionado. No se autoriza otro uso. Esta aprobación tiene vigencia de un año, a contar de la fecha de emisión del presente oficio.


Es responsabilidad del investigador tramitar la autorización correspondiente con el director(a) de la institución en la cual se ejecutará el proyecto, cuando sea pertinente.

El investigador deberá enviar a este CEC con copia al director del establecimiento, cuando sea pertinente, un informe de avance o informe final según corresponda y la resolución o documento administrativo correspondiente que autoriza la ejecución del estudio a este Comité en cuanto lo haya recibido y copia del formulario de consentimiento informado debidamente firmado.

El plazo máximo para recibir dicho documento en octubre de 2026, por escrito y vía oficina de partes del SSLR. Deberá realizar el mismo trámite para solicitar prosecución del estudio y reaprobación anual, así como para requerir toma de conocimiento en caso de finalización y/o cierre del centro o del estudio.

Se aceptarán como informe de avance presentaciones orales o escritas en congresos u otras instancias científicas de difusión o copia de manuscrito o publicación científica. En la publicación de los resultados en formato tesis, tesina, póster, publicación, informe u otros, y en los respectivos agradecimientos, debe hacer referencia al Comité Ético Científico del Servicio de Los Ríos (CEC-SSLR).

En comunicaciones posteriores con este Comité, el investigador siempre debe hacer referencia al N° de Ord. y fecha de este documento.

 **COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO
SERVICIO DE SALUD LOS RÍOS**

Carlos Fernández Vega
Presidente Comité Ético Científico
Servicio de Salud Los Ríos


CVI/tem
Distribución:
- Paola Rubilar Schaaf - Universidad San Sebastián
- Archivo Proyecto de Investigación
- Archivo Correspondencia Despachada

CEC-SSLR | V. Pérez Rosales 560 - Edificio Prates - Oficina 307 - Piso 3 | Teléfono +56932281784 | cecsslr@redsalud.gob.cl

Escaneado con CamScanner

Página 2/2

• Consentimiento informado


UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN
VICERRECTORÍA POR LA EXCELENCIA

Documento de información para el participante y formulario de consentimiento informado

Este documento se dirige a la comunidad estudiantil de la Universidad San Sebastián sede Valdivia, a los cuales se les invita a participar en la Investigación "Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025".

Alumno testista
Diego Vicente Rodríguez Orrego

Profesora patrocinante
Paola Rubilar Schaaf

Universidad San Sebastián - Valdivia

Este documento de consentimiento informado tiene dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio)
- Formulario de consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)

Se le dará una copia del documento completo de consentimiento informado

Introducción
Soy estudiante de quinto año de la carrera de tecnología médica, mención en laboratorio clínico, hematología y banco de sangre, en la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.

Mi proyecto de investigación está dirigido a la detección de portación de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de la salud con prácticas intrahospitalarias. La investigación se llevará a cabo utilizando diversas técnicas de laboratorio de Microbiología.

Si surgen dudas o preguntas sobre la información o terminología relacionada con el consentimiento o cualquier aspecto general del proyecto, no duden en dirigirse a los investigadores en cualquier momento.


Propósito
Los estudiantes de la salud de la Universidad San Sebastián (USS), sede Valdivia participan en procedimientos e interacción directa con pacientes, favoreciendo el riesgo del desarrollo y transmisión de infecciones nosocomiales por *Staphylococcus aureus* (Sau) y *Sau* metilicino resistente (MRSA), por esto es importante realizar un screening riguroso para la detección.


El estudio tiene como objetivo determinar la colonización en estudiantes con el riesgo potencial de transmisión a pacientes hospitalizados con factores de vulnerabilidad.


Tipo de intervención de investigación
En esta investigación se realizará la recolección de hisopado nasal y del lecho ungual de estudiantes de la salud para su análisis en laboratorio.

La identificación de Sau y MRSA se llevará a cabo mediante el uso de agar sal manitol, prueba de la Dnasa y difusión por disco con cefoxitina (30 µg).

Página 1 de 4






UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN
VICERRECTORÍA POR LA EXCELENCIA

Selección de participantes
Serán considerados todos los estudiantes de carreras de la salud de la Universidad San Sebastián que están cursando entre cuarto y quinto año académico, incluyendo medicina, enfermería, kinesiología, obstetricia, fonoaudiología, nutrición, tecnología médica (banco de sangre) y terapia ocupacional que se encuentren realizando prácticas clínicas intrahospitalarias.

Cabe señalar que serán seleccionados todos los estudiantes que acepten participar voluntariamente y firmen el consentimiento informado

Participación voluntaria
Su participación en este proyecto es totalmente voluntaria, usted puede optar a participar o no. Si se da el caso que usted desee ser participe y luego ya no quiere ser parte en este proyecto, puede dejar de participar sin ningún problema y en cualquier momento, sin ninguna consecuencia.

Procedimiento y protocolo
Le presentaremos este documento y si acepta participar le solicitaremos completar un formulario de antecedentes, con el fin de registrar información general que pueda ser relevante para el análisis, como uso reciente de antibióticos, enfermedades crónicas, patologías cutáneas o condiciones que puedan interferir en la toma de muestra.

Posteriormente, se procederá a la toma de muestras clínicas:

- Hisopado nasal: se realizará utilizando un hisopo estéril, introducido suavemente en ambas narinas hasta aproximadamente 2 cm, realizando un giro de 5 a 10 segundos para asegurar una adecuada recolección.
- Hisopado del lecho ungual: se tomará mediante un hisopo estéril frotado en la base ungual de la mano dominante del participante. Ambos procedimientos serán efectuados por personal capacitado, en un ambiente seguro y siguiendo normas de bioseguridad (uso de guantes, mascarilla y uniforme clínico).

Las muestras recolectadas serán transportadas en condiciones adecuadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, donde serán procesadas el mismo día de la recolección para garantizar la viabilidad bacteriana.


En el laboratorio, las muestras serán sembradas en agar sal manitol e incubadas a 37 °C durante 24-48 horas. Las colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* serán confirmadas mediante pruebas bioquímicas: catalasa y DNasa.


Para la identificación de resistencia a metilicina (MRSA), se realizará la técnica de difusión en disco con cefoxitina (30 µg) siguiendo los lineamientos del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Las cepas se clasificarán como resistentes o sensibles según el halo de inhibición observado.

Los resultados obtenidos serán registrados en una base de datos en formato Excel, asociando un código único de participante para garantizar la confidencialidad de los datos personales.

Una vez concluido el análisis, los resultados de la investigación serán presentados en informes académicos y eventualmente difundidos en congresos o publicaciones científicas. En caso de hallazgos clínicamente relevantes (como portación de MRSA), los participantes serán informados de manera individual y se les entregarán recomendaciones pertinentes, manteniendo siempre la confidencialidad de la información.

Página 2 de 4





UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN
VOLACIÓN POR LA EXCELENCIA

Duración
La investigación tendrá una duración aproximada de tres meses, durante los cuales será necesario completar las tres muestras, que se solicitarán solo una vez. Los investigadores están involucrados en todo momento del proceso de muestras.

Riesgos y molestias
Las actividades que se realizarán en este proyecto de investigación son de carácter seguro y confidencial. Además, la muestra será tomada en un horario fijo determinado con anterioridad por estudiante o profesionales capacitados previamente, por lo que no se espera la ocurrencia de ningún tipo de daño.

La toma de muestra nasal puede generar una leve molestia o cosquilleo que a veces provoca estornudos. En el caso del hisopado del lecho ungual, solo puede sentirse una incomodidad mínima. No se esperan efectos adversos importantes, ya que son procedimientos simples, seguros y realizados por personal capacitado.

Beneficios
No existen beneficios directos para usted, más allá de la información que se entregará luego de la identificación de los microorganismos, sin embargo, estos datos podrían ayudar a prevenir posibles infecciones intrahospitalarias.

Confidencialidad
Toda la información obtenida durante el desarrollo de la investigación se mantendrá confidencial, y solo los investigadores tendrán acceso a ella.

Compartiendo los resultados
La información que obtengamos por realizar esta investigación sólo será compartida con usted en primera instancia. No se compartirá información confidencial.

Derecho a negarse o retirarse
Usted como participante puede dejar de participar en la investigación en el momento que lo desee, queda a su elección y todos sus derechos serán respetados.

A quién contactar
Si desea obtener más información sobre este proyecto de investigación, lo puede realizar a través de los siguientes correos electrónicos o números telefónicos:

Diego Rodríguez Orrego
drodriguezo2@correo.uss.cl
+56962748154

Paola Rubilar Schaaf
prubilar@docente.uss.cl
+56981882036

Este proyecto ha sido revisado y aprobado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud Los Ríos. Este Comité está acreditado y tiene como función resguardar los derechos de las personas como sujetos de investigación. Si usted desea averiguar más sobre este comité, contacte al c.e. cecssir@redsalud.gob.cl, al teléfono 632281784 o en Edificio Prales, Vicente Pérez Rosales 560, oficina 307, 3° Piso, Valdivia, Chile.

APROBADO
25 SEP 2023
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO
SERVICIO DE SALUD LOS RÍOS

Página 3 de 4

UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN
VOLACIÓN POR LA EXCELENCIA

Formulario de consentimiento

- He sido invitado a participar del proyecto de investigación "Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalarias de la Universidad San Sebastián, sede valdivia, 2025".
- Se que no existen beneficios directos para mí, más allá de la información que me entregarán luego de la identificación de los microorganismos.
- Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y dirección de correo electrónico que se me ha dado de esa persona
- He leído la información proporcionada o me ha sido leída.
- He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

☐ Consiento ☐ No consiento

voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado de salud, ni me relación con la USS y el centro de salud.

Nombre del participante _____
RUT del participante _____
Firma del participante _____
Fecha _____ Día/mes/año

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador _____
RUT del investigador _____
Firma del investigador _____
Fecha _____ Día/mes/año

Nombre del director
Delegado o ministro de fe _____
RUT del director _____
Firma del director _____
Fecha _____ Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado _____ (iniciales del investigador/asistente)


APROBADO
25 SEP 2023
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO
SERVICIO DE SALUD LOS RÍOS

Página 4 de 4

• Carta Gantt

| Actividad | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Revisión bibliográfica | X | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del marco teórico | | | X | X | X | | | | | | | | | | | |
| Formulación de hipótesis y objetivos | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Diseño metodológico | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de permisos y consentimientos | | | | | X | X | X | | | | | | | | | |
| Recolección de muestras | | | | | | X | X | X | | | | | | | | |
| Identificación bacteriana | | | | | | X | X | X | | | | | | | | |
| Registro y análisis de datos | | | | | | | | | | X | X | | | | | |
| Redacción de resultados | | | | | | | | | | | | X | X | | | |
| Discusión y conclusiones | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| Correcciones y ajustes finales | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Entrega de tesis final | | | | | | | | | | | | | | | | X |

- Difusión



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

¿SABÍAS QUE PODRÍAS PORTAR STAPHYLOCOCCUS AUREUS SIN SABERLO?

"Colonización nasal por Staphylococcus aureus en estudiantes de carreras de la salud con prácticas clínicas intrahospitalaria de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia, 2025".

Staphylococcus aureus es una bacteria potencialmente patógena que puede habitar la piel o nariz sin causar síntomas. Los estudiantes clínicos tienen contacto directo con pacientes y superficies hospitalarias. Por ello es importante conocer su prevalencia para prevenir infecciones asociadas a atención en salud (IAAS)

¿EN QUÉ CONSISTE?

- ✓ Muestra nasal y del lecho ungueal.
- ✓ Procedimiento simple y sin dolor (5 min aprox).
- ✓ Se entrega informe individual si se detecta S. aureus o MRSA.

¿QUIENES PUEDEN PARTICIPAR?

- ✓ Ser estudiante de la Universidad San Sebastián, sede Valdivia.
- ✓ Estudiantes de 4° o 5° año de:
 - Medicina · Enfermería · Kinesiología · Obstetricia · Fonoaudiología · Nutrición · Tecnología Médica · Terapia Ocupacional.
- ✓ Tener prácticas clínicas intrahospitalarias.

NO PUEDEN PARTICIPAR SI:

- ✓ Usaron antibióticos o mupirocina en los últimos 30 días.
- ✓ Presentan infecciones activas (piel o vías respiratorias).
- ✓ No firman consentimiento informado.

¡ IMPORTANTE

- Proyecto autorizado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud Los Ríos.
- Evita limpiar la nariz o usar antibióticos nasales antes de la toma de muestra.

Portales de comunicación

- Investigador principal
Drodriguez2@correo.uss.cl
- Profesora guía (tutora)
Prubilars@docentes.uss.cl

Confidencialidad

Datos codificados, base protegida y de uso académico.

Frente a cualquier duda

Laboratorio A03 (Microbiología y parasitología)