



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de
infecciones nosocomiales en Latinoamérica

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la
Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

Autores:

Stefany Valeria Haro Santamaría

Fátima Anabel Navas Recalde

Tutora:

Dra. María del Carmen Cordovéz Martínez

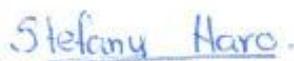
Riobamba - Ecuador, 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Stefany Valeria Haro Santamaría** con cédula de ciudadanía **060493255-8** y **Fátima Anabel Navas Recalde** con cédula de ciudadanía **220045885-5**, autoras del trabajo de investigación titulado: **Perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 07 de julio del 2022.



Stefany Valeria Haro Santamaría

C.I: 060493255-8



Fátima Anabel Navas Recalde

C.I: 220045885-5

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

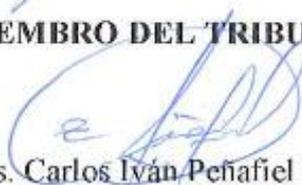
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica**, presentado por **Stefany Valeria Haro Santamaría** con cédula de identidad **060493255-8** y **Fátima Anabel Navas Recalde** con cédula de identidad **220045885-5**, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 07 de Julio del 2022.



Mgs. Ximena del Rocío Robalino Flores

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. María del Carmen Cordovéz Martínez

TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica**, presentado por **Stefany Valeria Haro Santamaría** con cédula de identidad **060493255-8** y **Fátima Anabel Navas Recalde** con cédula de identidad **220045885-5**, bajo la tutoría de MsC. María del Carmen Cordovéz Martínez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 07 de Julio del 2022.



Mgs. Ximena del Rocío Robalino Flores

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. María del Carmen Cordovéz Martínez

TUTOR



CERTIFICACIÓN

Que, **HARO SANTAMARÍA STEFANY VALERIA** con CC: **060493255-8** y **NAVAS RECALDE FÁTIMA ANABEL** con CC: **220045885-5** estudiantes de la Carrera **LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD POR ENTEROCOCCUS SP COMO RESPONSABLE DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN LATINOAMÉRICA**", cumple con el **1 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 24 de junio de 2022

Mgs. María del Carmen Cordovéz Marínez
TUTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedicamos a Dios, por darnos salud e inteligencia, para tomar el camino correcto que nos ayudó a lograr nuestro objetivo.

Con mucho amor a nuestros padres, hermanos y demás familiares ya que gracias a ellos alcanzamos un escalón más en nuestras vidas

A mi hija Scarlett Puga Haro, por ser el motivo de mi superación, dedicándole mi título basado en todo mi esfuerzo, esperando ser un orgullo para ella dado a que estuvo sola por horas debido a mis estudios.

Dedicamos a cada uno de nuestros amigos que estuvieron desde el inicio en este reto universitario apoyándonos incondicionalmente hasta ver cumplir nuestra meta.

Stefany Haro

Fátima Navas

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por la vida y por la capacidad para poder culminar nuestra carrera.

Queremos agradecer a nuestros padres por su apoyo incondicional tanto económica como emocionalmente para no rendirnos durante el tiempo de preparación. A nuestra familia que en todo momento nos brindaron frases alentadoras que nos motivaron a seguir adelante sin rendirnos.

De manera especial agradecemos a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarnos la posibilidad de cumplir nuestros sueños de ser Laboratoristas Clínicos e Histopatológicos, para servir a la sociedad en el ámbito de la Salud.

Queremos expresar un profundo agradecimiento especial a nuestra tutora MsC. María del Carmen Cordovéz que con su paciencia y dedicación nos brindó sus conocimientos para hacer posible este proyecto de investigación

Stefany Haro

Fátima Navas

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
Género <i>Enterococcus</i>	17
Factores de virulencia.....	17
Diagnóstico de Laboratorio.....	20
CAPÍTULO III. METODOLOGIA	22
Tipo de investigación	22
Técnica y procedimiento.....	22
Población	22
Muestra	22
Método de estudio	23
Procesamiento Estadístico	23
Consideraciones Éticas	23
Criterios de inclusión.....	23
Criterios de exclusión	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especies más aisladas de <i>Enterococcus</i> causantes de infecciones intrahospitalarias	27
Tabla 2 Perfil de susceptibilidad y resistencia de <i>Enterococcus</i> sp en infecciones nosocomiales y los métodos más utilizados para el diagnóstico.	32
Tabla 3 Infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por <i>Enterococcus</i> y factores de riesgo asociados	46

RESUMEN

El género *Enterococcus* es un microorganismo inmerso en infecciones nosocomiales y es de vital importancia conocerlo. Esta investigación se realizó mediante revisión bibliográfica, con el objetivo de recopilar información científica sobre el perfil de susceptibilidad de este patógeno como responsable de estas entidades. Es un estudio de tipo descriptivo, documental y no experimental, retrospectivo, donde se revisaron 68 artículos científicos y quedaron seleccionados 50 artículos por medio de los criterios de inclusión y exclusión. La información fue buscada en de bases de datos importantes como Elsevier, Enfermería Global, Scielo, Infomed, Fucs, Redalyc, Dialnet, Medigraphic, Pubmed, Medicina U.P.B, Proquest, MEDWave, JIDC y libros. Con el análisis y discusión de los diferentes autores se concluyó la investigación, lográndose el objetivo propuesto, en el cual se evidenció que las especies de *Enterococcus* aisladas clínicamente fueron *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* y *E. casseliflavus*, siendo el primero el más común. Causantes de bacteriemia, sepsis del sitio quirúrgico y del tracto urinario entre otras, asociadas al uso de catéteres, sondas, estadía hospitalaria larga, edad y enfermedades de base. En cuanto a la susceptibilidad y resistencia se encontró que *E. faecium* presentó resistencia a la ampicilina, vancomicina y tigeciclina, mientras que *E. faecalis* lo fue para gentamicina, quinupristina/dalfopristina, y ambas al linezolid. Las pruebas convencionales microbiológicas, el Kirby Bauer, la Concentración Inhibitoria Mínima, la Reacción en Cadena de la Polimerasa, fueron los métodos diagnósticos más utilizados. Certeramente, conociendo estos aspectos, se evitan mayores complicaciones que acarrearán una estancia prolongada del paciente en el medio hospitalario.

Palabras claves: *Enterococcus*, infección nosocomial, *E. faecalis*, *E. faecium*, susceptibilidad antimicrobiana

Abstract

The genus *Enterococcus* is a microorganism immersed in nosocomial infections, and it is vitally important to know it. This research was carried out through a bibliographic review to collect scientific information on the susceptibility profile of this pathogen as responsible for these entities. It is a descriptive, documentary, and non-experimental, retrospective study, where 68 scientific articles were reviewed, and 50 articles were selected through the inclusion and exclusion criteria. The information was searched in Elsevier, Global Nursing, Scielo, Infomed, Fucs, Redalyc, Dialnet, Medigraphic, Pubmed, Medicine U.P.B, Proquest, MEDWave, JIDC, and books. With the analysis and discussion of the different authors, the research was concluded, achieving the proposed objective, in which it was evidenced that the clinically isolated *Enterococcus* species were *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* and *E. casseliflavus*, the former being the most common, causing bacteremia, sepsis of the surgical site and urinary tract, associated with using catheters, probes, extended hospital stay, age, and underlying diseases. Regarding susceptibility and resistance, it was found that *E. faecium* presented resistance to ampicillin, vancomycin, and tigecycline, while *E. faecalis* was resistant to gentamicin, quinupristin/dalfopristin, and both to linezolid. The most commonly used diagnostic methods were the conventional microbiological tests, the Kirby Bauer, the Minimum Inhibitory Concentration, and the Polymerase Chain Reaction. Accurately, these aspects prevent major complications that lead to a prolonged patient stay in the hospital environment.

Keywords: Enterococcus, nosocomial infection, E. faecalis, E. faecium, antimicrobial susceptibility.



Reviewed by:

Mgs. Lorena Solís Viteri

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0603356783

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales (IN) son aquellas adquiridas por el paciente durante su ingreso hospitalario y que no estaban en periodo de incubación ni presentes en el momento de su internamiento, pero tampoco relacionadas al proceso médico que lo motivó. Éstas pueden ser transmitidas por procedimientos médicos, personal de asistencia sanitaria, así como entre los propios pacientes y sus familiares, siendo identificada como uno de los principales problemas de salud pública¹.

Este tipo de infecciones son causadas por hongos, bacterias y virus adquiridos por contaminación cruzada, durante la hospitalización por otras afecciones, al entrar en contacto con el ambiente de salud; pues las diferentes áreas sirven de abrigo a los microorganismos que son capaces de multiplicarse cuando existen fallas en la higiene hospitalaria. De tal modo que la infección puede iniciar en el organismo del paciente, dependiendo de las condiciones de salud².

Las infecciones nosocomiales acontecen a nivel mundial afectando tanto a los países desarrollados y a los carentes de recursos, ocupan las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una pesada carga para el enfermo y para el sistema de salud pública³. Según estudios realizados por la Organización Mundial para la Salud (OMS), en 55 hospitales de diferentes regiones como Europa, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental, evidenció que el 8,7% de las personas hospitalizadas presentaba alguna infección nosocomial⁴.

El Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales de Estados Unidos (NNIS) ha considerado al género *Enterococcus* como la tercera causa más frecuente de infecciones nosocomiales, siendo responsable de más del 10% de todas las infecciones adquiridas en los hospitales³. Mientras que en Europa son afectados entre un 5 y un 10% de los pacientes hospitalizados. Sin embargo, en otras regiones como Asia, América Latina y África subsahariana esta cifra sobrepasa el 40%⁴.

En América Latina la infección por *Enterococcus spp.* se reporta en el octavo lugar como causa de bacteriemia y en el cuarto de infección urinaria y heridas quirúrgicas. Los *Enterococcus spp.* con resistencia a vancomicina son responsables de 16% de las infecciones

urinarias intrahospitalarias, 12% de las que ocurren en heridas quirúrgicas, 9% de las bacteriemias nosocomiales y 15% de los aislamientos sanguíneos en Estados Unidos de América (EUA), siendo más común la resistencia en *E. faecium* que en *E. faecalis*⁵.

La mayoría de los países latinoamericanos coinciden que en las infecciones hospitalarias los costos y morbilidad de los pacientes son elevados, pero actualmente no hay con certeza la cuantificación de dichos costos; debido a que los presupuestos de las entidades públicas son condicionados, por tal razón es de gran importancia planificar, ejecutar acciones determinantes que ayuden en el tratamiento de los pacientes aprovechando así al máximo los recursos que poseen⁶.

Según estudio realizado por Sarduy en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey, Cuba, en la unidad de cuidados intermedios polivalente, manifiesta que las IN son más comunes en los pacientes de la tercera edad y en neumonía asociada al ventilador mecánico, siendo responsable de la mayoría de fallecimientos⁷.

En Cuba la vigilancia epidemiológica de las IN durante la última década refleja una tasa global que ha oscilado entre 2,6 y 3,4 por cada 100 egresados, con un promedio anual de 25000 infectados. Estas afecciones cuestan al país más de tres millones de pesos anuales y su mortalidad representa entre el 1 y el 3% de los pacientes ingresados. Entre los servicios identificados como de mayor riesgo están los de Cirugía, Medicina y Terapia Intensiva e Intermedia⁴.

Las infecciones nosocomiales en México presentan una tasa que oscila entre 3,8 y 26,1 por cada 100 egresos. Presentando una mayor prevalencia en los servicios de Medicina Interna, Pediatría, Cirugía y en menor proporción en Ginecoobstetricia⁸.

En Ecuador se desconoce con veracidad la incidencia de infecciones nosocomiales, debido a que los programas de vigilancia que han implementado no emiten los datos suficientes, ya sea porque el método no es similar o la población sujeta a estudios es diversificada, o por el simple hecho que la información obtenida no se transmite de forma completa⁹. Existe un gran impacto en el estudio de las Infecciones Asociadas con la Atención en Salud (IAAS), debido al consumo de recursos la economía institucional y nacional se ve afectada, sin una

gestión efectiva de las infecciones intrahospitalarias particularmente en UCI, ningún sistema de salud podría sostenerse⁷.

Según estudio realizado en el área de Neonatología de un Hospital al Sur del Ecuador (Machala), los recién nacidos están expuestos a distintas enfermedades en comparación con niños de 9 años o adultos de 25 años de edad, esto debido a que el sistema inmunitario de los recién nacidos no se halla desarrollado ni preparado para enfrentar ninguna clase de infección, sin embargo en Ecuador la tasa de mortalidad por infecciones nosocomiales (neumonía nosocomial y bacteriemia) es intensamente alta, alrededor de 1000 internados fallecen por esta razón¹⁰.

En el estudio realizado en el Hospital Alcívar de Guayaquil, Ecuador, por Alemán, indica que las principales infecciones hospitalarias dadas por enterococos, corresponden en un 76% a neumonía hospitalaria, 13% infecciones del sitio quirúrgico y 13% sepsis por catéter⁷.

Actualmente se ha comprobado un incremento importante en la incidencia con las infecciones asociadas con la atención en salud dadas por *Enterococcus spp.*, ya que estos microorganismos poseen características para permanecer períodos extensos en la superficie cutánea de las manos contaminadas, permanecer por breves períodos de tiempo a temperaturas de 60°C, crecer en medios hipertónicos, tener pared celular que los hace resistentes a la desecación y al mismo tiempo tiene mecanismos de resistencia intrínseca y adquirida a antibióticos⁵.

Entre los principales agentes causales de IN se encuentran los enterococos, los más frecuentes son *E. faecalis* y *E. faecium*, los cuales producen infecciones graves como las del sistema nervioso central (SNC), de piel y tejidos blandos, endocarditis, neumonía y sepsis intraabdominal y septicemia. Este microorganismo ha evolucionado adaptándose al medio, de modo que su epidemiología ha cambiado y como consecuencia, la resistencia a antibióticos se ha incrementado, lo que implica en la microbiología clínica hospitalaria de manera considerable¹¹.

Las IAAS anteriormente llamadas nosocomiales son frecuentes en los servicios de cuidados intensivos relacionándose con las características vulnerables de los pacientes, el manejo de procedimientos invasivos y la manifestación de bacterias multirresistentes incrementan el

riesgo de morbi-mortalidad. De forma general, el riesgo que interpretan las infecciones para las personas internadas, familiares, profesionales de la salud y la sociedad en general son razones importantes para que cualquier grupo directivo de un servicio hospitalario, dé preferencia a la prevención y control de esas infecciones⁷.

Las infecciones intrahospitalarias han provocado un gran impacto a nivel mundial, relacionándose a varios factores como su incidencia, tipos de infecciones más frecuentes, accesibilidad a tratamientos eficaces, la atención y la infraestructura; además incluye el diagnóstico médico, valores de laboratorio clínico y microbiológicos y exámenes complementarios⁶.

Los hospitalizados por su enfermedad de base, trayectos hospitalarios prolongados, utilización de dispositivos invasivos y estados inmunológicas, dan lugar al contagio de infecciones; si éstas no se presentan ni se incuban en el tiempo de ingreso, pueden observarse durante su estancia hospitalaria o en el alta del paciente, considerándose así una IN¹².

El *Enterococcus* ha sido descrito con mayor frecuencia en adultos, aunque en los últimos tiempos se ha observado en edades pediátricas. La emergencia de esta bacteria implica un problema para el tratamiento de pacientes individuales infectados y para el control de la infección nosocomial por lo que el tratamiento específico de este microorganismo se encuentra muy limitado debido a su resistencia a muchos antibióticos¹³.

El presente trabajo surge de la necesidad de dar a conocer sobre la problemática que implica las IN para la sociedad, evidenciando la calidad de los servicios que prestan las instituciones de salud¹¹; se enfocará en la investigación de las infecciones nosocomiales causadas por *Enterococcus*.

Dichas infecciones inducen reingresos provocando gastos económicos en el ámbito personal e institucional, teniendo en cuenta la gravedad que causa al paciente, el MSP ha implementado el control y prevención de estas infecciones en todas las áreas donde frecuentemente se da, para de esta manera evitar en su mayor totalidad estos procesos infecciosos⁵. Según estudios realizados indican la relación entre la práctica de programas de vigilancia de las IN y la baja tasa de infecciones, dándose como resultado los cambios en las destrezas médicas⁶.

Las instituciones de salud cuentan con un sistema de vigilancia epidemiológica el cual sirve para brindar información importante sobre las dificultades de etiología infecciosa que se den en cada casa de salud, para así detectar infecciones, brotes y epidemias, evaluando la eficacia de las técnicas de prevención y control. Este servicio consta en analizar los resultados obtenidos con los resultados esperados determinando así la eficacia y eficiencia dando paso a la toma de mejores decisiones para alcanzar los procesos deseados y así mejorando el sistema de vigilancia⁶.

Dado el impacto mundial causado por *Enterococcus*, en especial por el comportamiento de su resistencia, sus características microbiológicas y clínico-epidemiológicas, así como por la frecuencia en infecciones clínicas e intrahospitalaria, en aras de limitar su diseminación y prevenir la ocurrencia de cuadros nosocomiales; es fundamental conocer de forma oportuna y rápido diagnóstico de las infecciones por este patógeno, mediante revisión documental, para así contribuir a un mejor manejo de esta patología.

El objetivo de este trabajo es investigar mediante revisión bibliográfica el perfil de susceptibilidad de *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica, describiéndolo en 3 acápite:

1. Investigar en bases de datos científicas, las especies más aisladas de *Enterococcus* causantes de infección intrahospitalaria.
2. Recopilar información, mediante revisión bibliográfica, sobre el perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales, así como los métodos más utilizados para el diagnóstico de éste.
3. Analizar los diferentes tipos de infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por *Enterococcus sp* y sus factores de riesgo, según lo referido en la literatura consultada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Género *Enterococcus*

Rebeca Lancefield en 1930 realizó la clasificación de los grupos antigénicos característicos de los estreptococos y los denominó A, B, C, D, F y G. Más tarde se continuó con el estudio de estos grupos, los que fueron denominados con letras alfabéticas desde la A hasta la W (excepto I, J, LL, Ñ). En el grupo D quedó agrupado serológicamente el enterococo, pero ya en 1984 Schleifer y Kilpper-Balz realizaron estudios de hibridación genética de ADN y ARN y se clasificaron dentro de la familia *Streptococcaceae* como un nuevo género: *Enterococcus*^{14,15}.

Éste consta de alrededor de 18 especies (Anexo 1), la especie tipo es el *E. faecalis* causante del 85 al 95 % de las infecciones, que a la vez se divide en tres subespecies: *faecalis*, *liquefaciens* y *zimogenes*, en tanto que el *E. faecium* ocasiona del 5 al 10 % de las afecciones clínicas^{14,15}.

Los *Enterococcus* son cocos grampositivos que aparecen en pares o cadenas cortas en medios líquidos, son células esféricas u ovoides que miden de 0,6 a 2,0 x 0,6 a 2,5 μm , no poseen cápsula, anaerobios facultativos, inmóviles, crecen bien a temperatura entre 35-37 °C, aunque pueden tolerar temperaturas mayores de 60 °C. Fermentan una amplia variedad de carbohidratos con la elaboración de ácido láctico, catalasa negativa, aunque algunas cepas producen una pseudocatalasa y pueden dar reacción positiva como algunas cepas de *E. faecalis* cuando crecen en medios que contienen sangre¹⁵.

Constituyen parte de la microflora intestinal normal. El *E. faecalis* se aísla entre un 85 a 90%, mientras que el *E. faecium* de 5 a 10%. Presentan beta (β), alfa (α) y gamma (γ) hemólisis en agar sangre de carnero, esta última es la más frecuente. Son PYR (actividad enzimática I-pirrolidonilarilamidasa) positivos, crecen en presencia de bilis e hidrolizan la esculina dando positivo para biliesculina, crecen en cloruro de sodio al 6,5%. A temperaturas entre 10 y 45°C se desarrollan bien y son resistentes a la Penicilina G¹⁵.

Factores de virulencia

Los enterococos presentan factores de virulencia que les permite su fácil diseminación en el ambiente hospitalario como son¹⁴:

A. Adhesinas de superficie:

- ✓ Sustancia de agregación o "biofilms: Proteína de la membrana citoplásmica que facilita el intercambio de plásmidos y la unión a las células epiteliales, sobre todo en células vesicales, resistentes a la antibioticoterapia, lo que lleva a pacientes tratados previamente a riesgo de infecciones enterocócicas.
- ✓ Proteína enterocócica de superficie: es una adhesina de unión al colágeno observada en *E. faecalis*.
- ✓ Actividad citocromo C reductasa: ha sido observada en *E. faecalis* y es uno de los productos extracelulares relacionados con la virulencia del enterococo.

B. Factores secretados:

- ✓ Citolisina: Bacteriocina proteica que impide el crecimiento de microorganismos grampositivos (favorece la colonización) provocando daño tisular local, además está asociada con un mayor riesgo de muerte en bacteriemias nosocomiales y favorece la diseminación del enterococo en la sangre.
- ✓ Feromona: sustancia quimioatrayente para los neutrófilos que ayuda a regular la reacción inflamatoria.
- ✓ Gelatinasa: enzima encargada de hidrolizar la gelatina, el colágeno, la hemoglobina y otros péptidos pequeños

C. Resistencia a antibióticos

- ✓ Presencia de numerosos plásmidos y genes cromosómicos: la presencia de estos elementos le confiere la característica de ser resistente a aminoglucósidos, β -lactámicos y vancomicina.

La capacidad de los enterococos de producir infecciones potencialmente mortales ha sido reconocida, a pesar de los escasos factores de virulencia que presentan; pues es uno de los patógenos nosocomiales más temidos en la última década del siglo pasado, por la resistencia a los antibióticos convencionales que presentan muchas cepas. El género *Enterococcus* puede llegar a producir el 10% de las infecciones nosocomiales, considerándose una de las principales causas de éstas¹⁴.

Este género debido a sus características presenta una resistencia intrínseca con la mayoría de los aminoglucósidos; una módica resistencia a todas las cefalosporinas, penicilinas

(penicilinas), a trimetoprim/sulfametoxazol, clindamicina. Tienen una susceptibilidad intermedia o resistencia a las fluoroquinolonas y son menos susceptibles que los estreptococos (10 a 1 000 veces) a la penicilina y a la ampicilina. Pueden transmitirse entre los pacientes por las manos del personal hospitalario, algunos pacientes pueden ser portador de enterococos en el tubo digestivo y además encontrarse en equipos médicos¹¹⁻¹⁵.

Existen factores de riesgo que hacen que los pacientes sean más propensos a estos tipos de infecciones, los cuales pueden ser de tipo:

➤ **Exógenos:** se da cuando la infección ocurre a partir de otra fuente diferente a las personas como pacientes ingresados, personal sanitario, espacio hospitalario; dando paso así a infecciones cruzadas que puede ser por fuente de infección humana o inanimada, es decir transmitida de mano en mano, equipos médicos, etc¹⁶.

➤ **Endógenos:** la infección se da porque los microorganismos proceden a partir del mismo paciente susceptible, siendo su propia fuente de infección, parten del microbiota nasofaríngeo, rectal, del tracto digestivo, de la piel etc. Esta flora comensal se vuelve patógena ante escenarios como heridas quirúrgicas, uso excesivo de antibióticos, instrumentación, estadía hospitalaria prolongada u otros¹⁶.

No obstante, no sólo los procedimientos invasivos juegan un papel importante en el desarrollo de infecciones enterocócicas, sino que el papel del huésped es obviamente muy relevante. Existen varias condiciones del huésped que inducen a la obtención de infecciones nosocomiales como la inmunosupresión¹², también suelen ser más frecuentes en las personas que han persistido hospitalizados durante estadios prolongados, además que han recibido antibióticos de amplio espectro¹⁴.

Entre las localizaciones del organismo que se ven afectadas con mayor frecuencia por infecciones enterocócicas, se encuentran el tracto genitourinario, el peritoneo y el tejido cardíaco, provocando una endocarditis, complicación considerada grave de la bacteriemia enterocócica con una alta mortalidad. Debido a la localización intestinal de estos microorganismos, con frecuencia se asocian a la formación de abscesos intraabdominales y de infección de heridas quirúrgicas. En pacientes que han permanecido en servicios hospitalarios durante períodos largos y han recibido antibióticos de amplio espectro es frecuente este tipo de infecciones¹⁴.

Diagnóstico de Laboratorio

Para la identificación del género *Enterococcus* se utilizan diferentes métodos como:

Examen microscópico: como la tinción de Gram (Anexo 2) donde se observan cocos grampositivos dispuestos en cadenas cortas, tetradas o pueden verse en parejas¹⁷.

Cultivo: Los medios de cultivos más usados son agar sangre de carnero al 5%, agar Chocolate, agar Triptona Soya, Infusión Cerebro Corazón, agar Columbia y CLED. Otros medios selectivos como agar *Enterococcus*, Caldo FK (Kenner Fecal), SF (Caldo para *E. faecalis*) y Caldo buffer-azida-glucosa-glicerol. La incubación se realiza a una temperatura de 35-37 °C durante 24 horas¹⁷.

Identificación de género. Las más usadas son: (Anexo 3)

- **Hidrólisis de la bilis-esculina.** Para determinar la capacidad de hidrolizar la esculina en esculetina y glucosa, en presencia de bilis al 40%. Es positiva cuando se ennegrece el medio a la mitad o más del tubo¹⁷.
- **(O.B.I.S)-PYR.** Oxoid Biochemical Identification System (O.B.I.S)-PYR es una prueba colorimétrica rápida para la determinación de actividad PYRrolidonasa en estreptococos. La determinación de PYRrolidonasa se ha basado tradicionalmente en el uso de un péptido L-pirrolidonil- β -naftilamida, que es un potente carcinógeno. La Oxoid ha desarrollado un sistema nuevo que utiliza un sustrato no carcinogénico, el ácido L-piroglutámico-7 amino-4 metilcumarina (7AMC) y dimetilaminocinamaldehido. La hidrólisis enzimática del sustrato por los enterococos provoca la aparición de un color morado tras la adición de una solución de revelado¹⁸.

Identificación de especies¹⁷: (Anexo 4).

Técnicas de Biología Molecular: Se utilizan en estudios epidemiológicos y de diagnóstico, pues constituyen una herramienta en la tipificación y caracterización de cepas. Dentro de estos métodos tenemos¹⁹:

- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- Electroforesis en campo pulsado (PFGE).
- Análisis por endonucleasas de restricción (REA).

- Secuenciación de genes de ARNr 16S de enterococos aplicada a la identificación de especies.

Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana:

Según las normas del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)²⁰ las técnicas recomendadas son:

- Pruebas de difusión con disco en agar Mueller-Hinton (Kirby-Bauer).
- Pruebas de dilución para la determinación de la concentración inhibitoria mínima (CIM): método de dilución en agar y método de microdilución en caldo.

Existen otros métodos como el Agar “Screening Plate” para la determinación de Alto Nivel de Resistencia a Aminoglucósidos y Resistencia a la Vancomicina, E-test y métodos automatizados como Micro Scan, Vitek GPS-TA y el GPS-101¹⁹.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

La presente investigación “Perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica”, fue una investigación de revisión bibliográfica caracterizada por tener un:

- ❖ Nivel: descriptivo debido a que se presentó la información recopilada de las diferentes bases de datos científicas analizadas.
- ❖ Diseño: documental y no experimental debido a que el trabajo se enfocó en la búsqueda, análisis e interpretación de los datos e información obtenida a partir de la literatura consultada.
- ❖ Secuencia temporal: es transversal porque se realizó con un bloque único de resultados y en un periodo determinado.
- ❖ Cronología de los hechos: retrospectivo a partir de las publicaciones sobre el tema estudiado en las diferentes bases de datos bibliográficos.

Técnica y procedimiento

Técnica: Observación

Procedimiento: Se revisó todas las bases de datos bibliográficos reconocidas internacionalmente, para la recolección y tratamiento de la información descriptivamente.

Población

La población de este estudio quedó establecida por la totalidad de artículos que abordaban la temática referente al tema de investigación. Además, que fueron publicadas en bases de datos bibliográficas como Elsevier, Scielo, Infomed, Fucs, Redalyc, Medigraphic, Pubmed, Medicina U.P.B., Proquest, MEDWave, Dialnet, JIDC.

Muestra

La muestra quedó conformada por las revisiones bibliográficas de 50 artículos que contenían una vigencia de 10 años de ser publicadas y disponibles en las bases de datos seleccionadas como: Elsevier (7), Scielo (14), Infomed (2), Fucs (1), Redalyc (1), Dialnet (2), Medigraphic (12), Pubmed (4), Medicina U.P.B. (1), Proquest (4), MEDWave (1), JIDC (1) relacionadas

con las técnicas de identificación del perfil de susceptibilidad de *Enterococcus sp.* como agente causal de enfermedades nosocomiales en Latinoamérica.

Método de estudio

Se aplicó el método teórico porque se realizó un análisis y síntesis de los artículos científicos, así como libros, manuales, sitios web de diferentes organizaciones internacionales que estuvieron acorde a la temática de investigación.

Procesamiento Estadístico

Se realizó mediante el análisis de contenidos e interpretación de los resultados obtenidos en las búsquedas bibliográficas con la triangulación de información.

Consideraciones Éticas

No existieron conflictos bioéticos porque la muestra no era de origen biológico, en consecuencia, se respetó las normas éticas de la investigación científica. Los resultados científicos fueron empleados con fines no maleficentes.

Criterios de inclusión

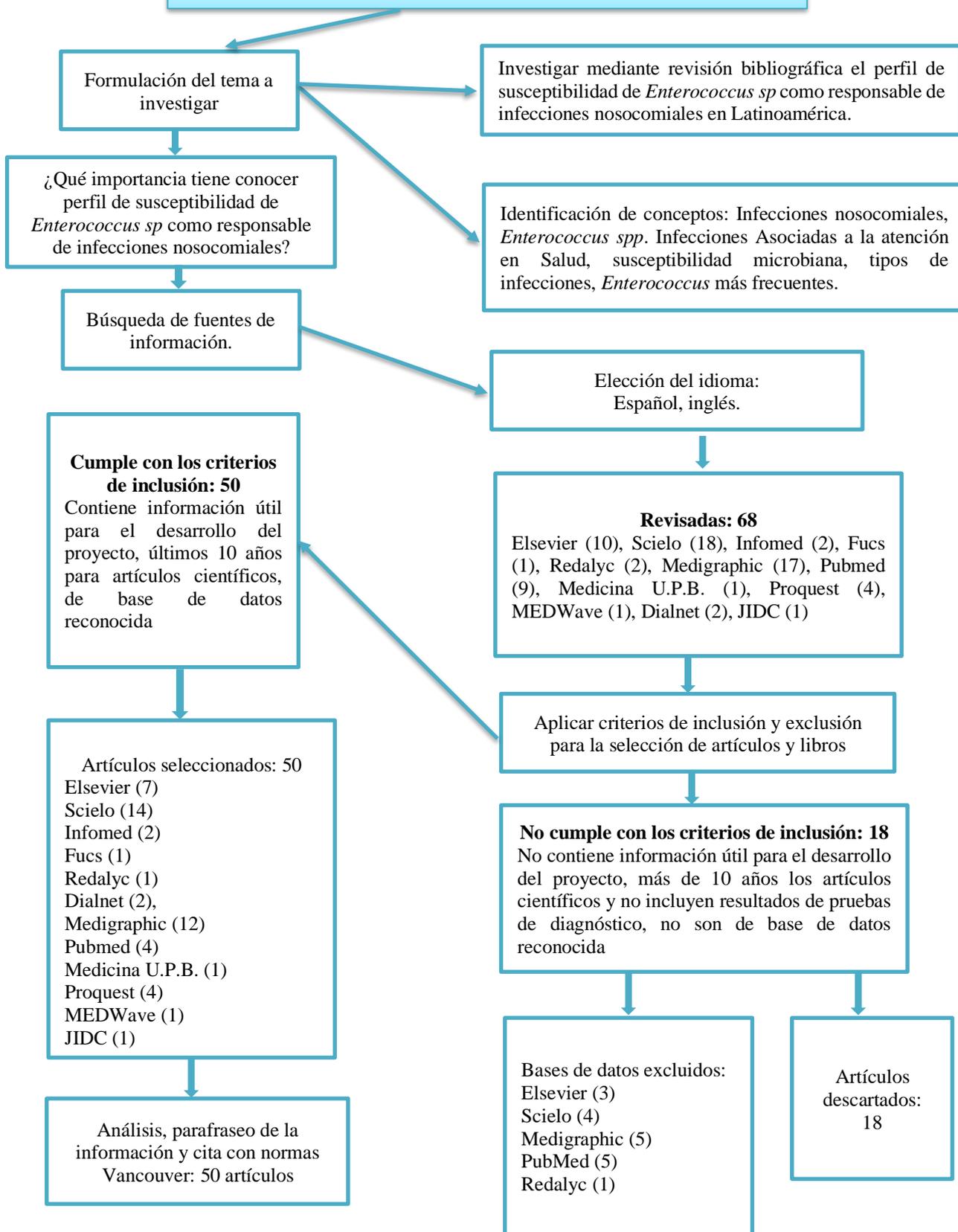
- Artículos científicos con fecha de publicación como mínimo desde el año 2012 al 2022.
- Idiomas inglés y español
- Estudios publicados en las bases de datos como Elsevier, Infomed, Fucs, Redalyc, Dialnet, Medigraphic, Pubmed, Medicina U.P.B, Proquest, MEDWave, JIDC, Scielo.
- Información relacionada al tema de investigación perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica, así como los métodos más utilizados para el diagnóstico.
- Artículos científicos que estudian las especies más aisladas de *Enterococcus* causante de infección intrahospitalaria.
- Artículos científicos que analizan los diferentes tipos de infecciones nosocomiales más frecuente causadas por *Enterococcus sp.* y sus factores de riesgo.

Criterios de exclusión

- Artículos científicos que no aportaron a la temática en el perfil de susceptibilidad por *Enterococcus sp* como responsable de infecciones nosocomiales en Latinoamérica.
- Artículos a los que no se pudo tener acceso al texto completo mediante los recursos de la UNACH y de otros sitios web.
- Artículos duplicados, no completados o mal documentado.
- Artículos que tienen más de 10 años de antigüedad.

La búsqueda bibliográfica se realizó según el algoritmo siguiente:

DIAGRAMA DE FLUJO PARA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA



Los artículos seleccionados se observan en Anexo 5.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se analizaron los resultados investigados de diferentes artículos científicos, los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera, según las bases de datos utilizadas: Elsevier (7), Scielo (14), Infomed (2), Fucs (1), Redalyc (1), Dialnet (2), Medigraphic (12), Pubmed (4), Medicina U.P.B. (1), Proquest (4), MEDWave (1) JIDC (1), y por años la selección fue: 2012 (5), 2013 (8), 2014 (9), 2015 (1), 2016 (3), 2017(5), 2018 (4), 2019 (6), 2020 (3), 2021(5), 2022 (1).

Partiendo de los objetivos planteados de acuerdo a la temática y considerando los resultados primordiales se describe lo fundamental de cada artículo revisado, divididos en tres grupos y plasmados en tablas:

- Especies más aisladas de *Enterococcus* causantes de infecciones intrahospitalarias
- Perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus sp* en infecciones nosocomiales y los métodos más utilizados para el diagnóstico.
- Tipos de infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por *Enterococcus sp* y sus factores de riesgo.

Especies más aisladas de *Enterococcus* causantes de infecciones intrahospitalarias

Los resultados de especies más aisladas de *Enterococcus* causantes de infecciones intrahospitalarias se observan en la Tabla 1.

Tabla 1 Especies más aisladas de *Enterococcus* causantes de infecciones intrahospitalarias

N°	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Resultados
1	Perfil epidemiológico de la infección por <i>Enterococcus spp</i> en un hospital regional	Gutiérrez M, Fernández L, Sendoya J, et al, 2022	Estudio retrospectivo descriptivo de corte transversal	112 pacientes con aislamiento de <i>Enterococcus</i>	La especie aislada con mayor frecuencia fue <i>E. faecalis</i> con un 72% y <i>E. faecium</i> con un 28%.
2	Susceptibilidad antimicrobiana de <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> en un hospital de tercer nivel	Arredondo J, Echeguren A, Arzate P, et al, 2018	Estudio transversal, observacional, retrospectivo y analítico	149 cultivos en total	<i>E. faecium</i> más frecuente en urocultivo y hemocultivo, mientras que <i>E. faecalis</i> lo es en herida no quirúrgica y en exudado vaginal.
3	Incidencia de infección nosocomial quirúrgica en ginecología y obstetricia en un hospital comarcal	Manrique M, Gonzáles A, Aceituno L, et al, 2013	Estudio de cohorte prospectivo	1942 intervenciones, incluyendo cirugía ginecológica, oncológica, vaginal, endoscópica, mamaria y cesáreas.	En el 79,8% de las infecciones detectadas se encontró <i>Enterococcus faecalis</i> correspondiendo con infecciones nosocomiales quirúrgicas en cesárea.
4	Factores de riesgo para la adquisición de bacteriemia por <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i>	Conde D, 2014	Estudio retrospectivo de cohortes, observacional	4172 casos de bacteriemia.	De 261 bacteriemias por enterococos el 73,86% fue de <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> de 26,14%.
5	Aislamientos de <i>Enterococcus</i> en muestras clínicas	Gorrín I, Rodríguez R, Rodríguez J, et al, 2012	Estudio descriptivo, retrospectivo y longitudinal	32500 cultivos; con diagnóstico del género <i>Enterococcus</i>	El <i>E. faecalis</i> fue el más aislado con 80,64%, especialmente en muestras de secreciones, orina y sangre, seguido por <i>E. faecium</i> 19,36%.
6	<i>Enterococcus spp.</i> : Resistencia antimicrobiana en	Rodríguez C, García S,	Estudio retrospectivo.	1873 aislamientos de enterococos	Entre 8-10% de las infecciones intrahospitalarias fueron causadas por <i>Enterococcus</i> . El 94,7%

	infecciones intrahospitalarias	Barberis C, et al, 2013			correspondió a <i>E. faecalis</i> (64,3%) y <i>E. faecium</i> (30,4%).
7	Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales	García H, Martínez A, Peregrino L, 2014	Estudio descriptivo prospectivo longitudinal	113 neonatos con infección nosocomial.	De la población estudiada en UCI sólo se registró que el 1,19% perteneció a <i>E. faecalis</i> .
8	Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamiento de <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> obtenidos de pacientes hospitalizados	Medell M, Hart M, Batista M, 2014	Estudio de tipo descriptivo observacional de corte transversal	50 aislamientos de <i>Enterococcus sp</i> a partir de muestras clínicas.	Del total de aislamientos de <i>Enterococcus</i> , el 60% correspondió a la especie <i>E. faecalis</i> y el 40% a <i>E. faecium</i> .
9	Infecciones por <i>Enterobacter</i> y <i>Enterococcus</i> resistentes asociados a la atención en salud en Hispanoamérica 2002-2017	Moreno L, Tamayo M, Tamayo N, et al, 2020	Revisión sistemática de la literatura con búsqueda bibliográfica	8767 artículos, de los cuales se seleccionaron 26 para este proyecto	<i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> son más frecuentes con un 90% de los aislamientos clínicos, siendo <i>E. faecalis</i> el segundo microorganismo grampositivo aislado con mayormente en los hospitales.
10	Infección urinaria por enterococos: factores de riesgo y mortalidad. Estudio observacional.	Álvarez E, Campo A, García I, et al, 2021	Estudio observacional retrospectivo	Se incluyeron 106 pacientes con ITU por enterococos	<i>E. faecalis</i> fue la cepa aislada con más frecuencia (83%), seguida de <i>E. faecium</i> (17,0%).
11	Perfil epidemiológico de la infección asociada a la atención en salud en pacientes atendidos en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Medellín	Martínez S, Villamil G, Vargas G, et al, 2020	Estudio observacional descriptivo retrospectivo	39680 hospitalizaciones y se presentaron 1712 casos de IN.	El <i>E. faecalis</i> ocupó el 2 ^{do} lugar detrás de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aislado de bacteriemias en UCI de adultos, mientras que en la UCI pediátrica se encontró en 3 ^{er} lugar luego de <i>Candida sp</i> y <i>Serratia sp</i>

12	Resistencia de alto nivel a los aminoglucósidos y distribución de los genes de resistencia de <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> en Hospital Docente de Malasia	Moussa A, Nordin A, Hamat R, et al, 2019	Estudio descriptivo	75 aislamientos de <i>Enterococcus</i> .	La identificación de enterococos dio a conocer que la especie sobresaliente era <i>E. faecalis</i> , seguido de <i>E. faecium</i> .
13	<i>E. faecium</i> y <i>E. faecalis</i> en sangre de recién nacidos con sospecha de infección nosocomial.	Furtado I, Xavier P, Martinelli L, et al, 2014.	Estudio retrospectivo.	50 recién nacidos	16% fueron positivos para <i>E. faecium</i> 44% positivos para <i>E. faecalis</i> .
14	Pacientes hospitalizados en el Hospital Universitario “Luis Razetti”, colonizados con <i>E. faecalis</i> VanB, Barcelona, Venezuela	Patiño L, Tineo A, 2016	Estudio retrospectivo	57 pacientes de UCI	Entre las principales especies aisladas de <i>Enterococcus</i> mediante PCR se encontró: <i>E. gallinarum</i> 21% <i>E. casseliflavus</i> 9% <i>E. faecalis</i> 7%.

En la tabla 1 se presentan 14 artículos relacionados con los aislamientos de las especies del género *Enterococcus* que con mayor frecuencia se presentan en infecciones nosocomiales, tema que engloba un problema de salud muy importante dentro del área hospitalaria, entre otros microorganismos que con frecuencia causan dichas infecciones.

El género *Enterococcus* como uno de los principales agentes causales de infecciones nosocomiales, por su fácil diseminación en el medio hospitalario, es con frecuencia estudiado por muchos autores, como por ejemplo Gutiérrez et al.²¹ y Gorrín et al.²⁵ que encontraron *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* con mayor índice en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

Arredondo y colaboradores²² en su estudio obtuvieron un 68,5% de *E. faecalis* y de *E. faecium* un 31,5%, la primera especie tuvo mayor crecimiento en urocultivos y hemocultivos mientras que la segunda en herida no quirúrgica y en exudado vaginal. Al contrario Manrique et al.²³ manifestó como responsable de infecciones nosocomiales en heridas quirúrgicas por cesárea el *E. faecalis*, ésta especie también fue la más aislada con 73,86%, seguida de *E. faecium* (26,14%), pero en bacteriemias en la investigación realizada por Conde²⁴.

Otros estudios como los de Rodríguez y cols.²⁶, también concuerdan que la especie del género *Enterococcus* predominante en infecciones intrahospitalarias es el *E. faecalis*. García et al.²⁷ y Furtado et al.³³, también obtuvieron aislamientos de ésta en recién nacidos que se encontraban en UCI neonatal y bajos porcentajes de *Enterococcus faecium*, concordando con los autores anteriores.

Medell y cols.³⁷ y Moussa et al.³², también realizaron aislamientos de *Enterococcus faecalis* con más del 60%, seguido por *Enterococcus faecium* (50%) los cuales provenían de UCI, las muestras estudiadas fueron de sangre, orina y secreciones de herida quirúrgica, así como también de otras fuentes. Moussa et al.³² también concluyó que la especie de *E. faecalis* se mostró mayormente en pus y el *E. faecium* en sangre.

Se conoce que la infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones nosocomiales causada por este género, pero en la revisión bibliográfica realizada por Moreno y cols.²⁹, se concluyó que éste ocupa la cuarta causa de infección urinaria y de heridas quirúrgicas, siendo

el *E. faecalis* la especie más aislada seguida de *E. faecium*. Además, refirió que el enterococo es el segundo microorganismo grampositivo aislado con mayor frecuencia en el ámbito hospitalario. En la investigación de Álvarez et al.³⁰ el 48,1% de las ITU fueron ocasionadas por *E. faecalis* con un 83% %, seguida de *E. faecium* con un 17,0%, obtenidas a partir de urocultivos.

Concluyendo que Patiño et al.³⁴ en su estudio encontró otras especies de *Enterococcus* como *E. gallinarum* con un 21%, siendo el más frecuente, *E. casseliflavus* con un 9% y *E. faecalis* con 7%. Teniendo en cuenta que junto a *E. faecium* las especies mencionadas anteriormente son clínicamente más frecuentes, de acuerdo a los artículos revisados.

Perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus* en infecciones nosocomiales y los métodos más utilizados para el diagnóstico

Los resultados de perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus* en infecciones nosocomiales y los métodos más utilizados para el diagnóstico se observan en la Tabla 2.

Tabla 2 Perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus sp* en infecciones nosocomiales y los métodos más utilizados para el diagnóstico.

N°	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Resultados
1	Perfil epidemiológico de la infección por <i>Enterococcus spp</i> en un Hospital Regional.	Gutiérrez M, Fernández L, Sendoya J, et al, 2022	Estudio retrospectivo descriptivo de corte transversal	112 pacientes con aislamiento de <i>Enterococcus spp</i>	<i>E. faecium</i> presentó resistencia a vancomicina y ampicilina. Método de diagnóstico: cultivo de forma convencional, equipo automatizado BD BACTEC™ FX 9000. La susceptibilidad a antibióticos fue por el equipo BD PHOENIX™ 100 y el BD EpiCenter™.
2	Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>faecium</i> en un hospital de tercer nivel	Arredondo J, Echeguren A, Arzate P, et al, 2018	Estudio transversal, observacional, retrospectivo y analítico	149 cultivos en total	<i>E. faecium</i> tiene una resistencia muy alta frente ampicilina, penicilina y vancomicina mientras que <i>E. faecalis</i> no. Ambas especies son resistentes a: eritromicina, quinupristina y dalfopristina. Sin embargo, tienen buena sensibilidad para daptomicina, gentamicina, linezolid y nitrofurantoína. Se encuentran mayor cantidad de cepas resistentes a vancomicina de <i>E. faecium</i> , mientras que de <i>E. faecalis</i> existen con resistencia a la gentamicina de alto nivel. Método de diagnóstico: métodos microbiológicos convencionales y para la susceptibilidad se utilizó CIM por método automatizado Phoenix junto al Kirby Bauer
3	Factores de riesgo para la adquisición de bacteriemia por <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i>	Conde D, 2014	Estudio retrospectivo de cohortes, observacional	4172 casos de bacteriemia de los que 261 correspondía bacteriemias por enterococos	La ampicilina fue activa frente a casi un 100% de los aislamientos de <i>E. faecalis</i> , mientras que sólo fue activa frente a una cuarta parte de <i>E. faecium</i> .

					<p><i>E. faecium</i>: 1 cepa vancomicino-resistente.</p> <p>Diagnóstico: métodos convencionales para la identificación. Mientras que para la susceptibilidad se utilizó el Kirby Bauer</p>
4	Aislamientos de <i>Enterococcus</i> en muestras clínicas	Gorrín I, Rodríguez R, Rodríguez J, et al, 2012	Estudio descriptivo, retrospectivo y longitudinal	32500 cultivos; con diagnóstico del género <i>Enterococcus</i>	<p><i>E. faecium</i> resistente a la eritromicina (58,06%), tetraciclina (51,62%), vancomicina (3,24%) y sensible a nitrofurantoína</p> <p>Método de diagnóstico: Kirby Bauer y concentración inhibidora mínima (CIM)</p>
5	<i>Enterococcus</i> spp.: Resistencia antimicrobiana en infecciones intrahospitalarias	Rodríguez C, García S, Barberis C, et al, 2013	Estudio retrospectivo	1873 aislamientos de enterococos	<p><i>E. faecium</i> (95%) fue resistentes a ampicilina, mientras que a <i>E. faecalis</i>, no presentó resistencia</p> <p><i>E. faecium</i> y <i>faecalis</i> fueron sensibles a los nuevos antimicrobianos ensayados: tigeciclina, linezolid y daptomicina.</p> <p>Diagnóstico: métodos convencionales microbiológicos, CIM por dilución, alto nivel de resistencia a gentamicina y estreptomycinina fue determinado mediante difusión en agar Muller Hinton con discos de alta carga, utilizando también E-test.</p>
6	Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamiento de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> obtenidos de pacientes hospitalizados	Medell M, Hart M, Batista M, 2014	Estudio de tipo descriptivo observacional de corte transversal	50 aislamientos de <i>Enterococcus sp</i>	<p><i>E. faecalis</i> resistente a: ampicilina, gentamicina y estreptomycinina de alto nivel, eritromicina, minociclina y tetraciclina y sensibilidad intermedia a ciprofloxacina, levofloxacina, linezolid, teicoplanina, vancomicina y nitrofurantoína.</p>

					<p><i>E. faecium</i>, resistente a: ampicilina, gentamicina y eritromicina; baja resistencia a estreptomina de alto nivel, ciprofloxacina, levofloxacina, quinupristina / dalfopristina, linezolid, teicoplanina, vancomicina, minociclina, tetraciclina, nitrofurantoína.</p> <p>Método de diagnóstico: cultivos en agar sangre de carnero al 5%. Para la identificación de género y especie utilizaron tarjetas ID-GP en equipo automatizado Vitek2Compact®, además de pruebas bioquímicas. CIM por tarjetas ATP-577 en un sistema automatizado y uso de tiras de E-test®.</p>
7	<p>Infección urinaria por enterococos: factores de riesgo y mortalidad. Estudio observacional.</p>	<p>Alvares E, Núñez A, García I, et al 2021</p>	<p>Estudio observacional retrospectivo</p>	<p>Se incluyeron 106 pacientes con ITU por enterococos</p>	<p><i>E. faecium</i> con resistencia para ampicilina y vancomicina.</p> <p>Método de diagnóstico: métodos convencionales y para la sensibilidad utilizaron CIM y método automatizado MicroScan WalkAway.</p>
8	<p>Resistencia de alto nivel a los aminoglucósidos y distribución de los genes de resistencia en <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> del Hospital Docente de Malasia</p>	<p>Moussa A, Nordin A, Hamat R, et al, 2019</p>	<p>Estudio descriptivo</p>	<p>75 aislamientos de <i>Enterococcus</i></p>	<p><i>E. faecalis</i> resistentes a gentamicina de alto nivel (48%) y estreptomina de alto nivel (46%), tetraciclina (98%), eritromicina (96%), cloranfenicol (46%), ampicilina (24%), vancomicina (6%) y linezolid (4%).</p> <p><i>E. faecium</i> resistente a gentamicina de alto nivel (84%) y estreptomina de alto nivel (68%), ampicilina (84%), cloranfenicol (32%) y todos los aislamientos mostraron resistencia a tetraciclina y eritromicina. Ninguno de los aislados de esta especie fue resistente a</p>

					<p>vancomicina o al linezolid. Diagnóstico: métodos convencionales. La susceptibilidad de antibióticos se realizó utilizando el Kirby–Bauer, CIM por la prueba E-test para vancomicina y microdilución en caldo para gentamicina de alto nivel 512 µg/ml y estreptomina 1024 µg/ml. Se realizó una extracción de ADN utilizando el QIAmp DNA Mini Kit y posterior se realizó la PCR.</p>
9	<p>Caracterización clínica de <i>Enterococcus faecium</i> resistente a la vancomicina aislados en el este de Hungría</p>	<p>Franyó D, Kocsi B, Lesinszki V, et al, 2018</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>7799 enterococos de diversas muestras clínicas.</p>	<p>Todos los aislamientos mostraron resistencia a la ampicilina y ciprofloxacina, seguida de la gentamicina, mientras que todos fueron sensibles a linezolid, tedizolid, tigeciclina y daptomicina. Método de diagnóstico: se realizó la tinción convencional y siembras en agar sangre. La determinación de susceptibilidad se realizó mediante Kirby–Bauer y CIM por E-tets.</p>
10	<p>Resistencia bacteriana en infecciones hospitalarias y adquiridas y su relación con hábitos de prescripción de antibióticos</p>	<p>Cevallos J, Montalvo A, Martínez R, et al, 2017</p>	<p>Estudio descriptivo</p>	<p>1498 cepas seleccionadas</p>	<p><i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> resistencia a norfloxacina (57%), eritromicina (39%), tetraciclinas (83%), penicilina (34%). Sensibilidad intermedia a levofloxacina (37%), Sensible a ciprofloxacina, fosfomicina y nitrofurantoína. Método de diagnóstico: cultivos y para la susceptibilidad se aplicó el método de CIM, difusión en disco mediante el método Kirby Bauer</p>

11	<i>Enterococcus faecium</i> resistente a vancomicina en Argelia: caracterización fenotípica y genotípica de aislamientos químicos	Benamrouche N, Guettou B, Henniche F, et al, 2021.	Estudio retrospectivo	48 aislamientos clínicos no repetitivos de VREfm	Todas las cepas mostraron un alto nivel de resistencia a vancomicina, teicoplanina, eritromicina, quinupristina–dalfopristina, rifampicina, levofloxacina y gentamicina y estreptomina de alto nivel. Resistentes a la ampicilina sin producción de β lactamasa. Diagnóstico: pruebas convencionales microbiológicas, CIM por el E-test en agar Mueller Hinton. PCR basada en la amplificación del gen específico que codifica la D – alanina – D - alanina ligasa (ddl) para confirmar la identificación de <i>E. faecium</i> .
12	Vigilancia institucional de la susceptibilidad antimicrobiana de patógenos de interés clínico	Martínez B, Alcázar V, Castellanos M, et al, 2013	Estudio retrospectivo	Se aislaron 7708 microorganismos de 27209 muestras	<i>E. faecalis</i> resistente a gentamicina (53%) y muy sensible a la vancomicina y otros β lactámicos. <i>E. faecium</i> resistente a β lactámicos, aminoglucósidos (gentamicina) y mayormente a vancomicina con un 58%. Diagnóstico: pruebas manuales básicas de identificación convencional y métodos automatizados.
13	<i>Staphylococcus spp.</i> resistente a meticilina y <i>Enterococcus spp.</i> resistente a vancomicina aislados de pacientes del servicio de medicina y emergencia de un Hospital al norte del Perú	Aguilar F, Tene F, Guadalupe J, et al, 2021	Estudio Observacional, transversal	101 pacientes hospitalizados (303 muestras)	El género <i>Enterococcus</i> fue en su mayoría sensibles a nitrofurantoína (75,71%). La resistencia a glucopéptidos estuvo entre el 40-55%. Diagnóstico: métodos convencionales para la identificación y difusión en disco mediante el método Kirby Bauer.

14	Susceptibilidad antimicrobiana en Chile 2012	Cifuentes M, Silva F, García P, et al, 2014	Estudio experimental	28 establecimientos de salud de la red pública y privada de Chile.	<i>E. faecalis</i> (9,7%) y <i>E. faecium</i> (24%) fueron sensibles in vitro a vancomicina. Diagnóstico: por métodos convencionales para la identificación y para la susceptibilidad antimicrobiana el método Kirby Bauer y la CIM.
15	Susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infección de vías urinarias bajas en un hospital pediátrico.	López B, Calderón E, Olivar V, et al, 2014	Estudio experimental observacional	457 pacientes	<i>E. faecalis</i> mostró sensibilidad a nitrofurantoína y a vancomicina. <i>E. faecium</i> presentó resistencia para ciprofloxacino y nitrofurantoína. El 16,7% de las cepas de esta especie resultaron resistentes a vancomicina. Diagnóstico: por métodos convencionales microbiológicos y por el sistema Vitek 2XL La susceptibilidad antibiótica se determinó por el sistema automatizado Vitek 2XL (BioMérieux) y el método de Kirby Bauer
16	Investigación de las resistencias a antimicrobianos en <i>Enterococcus faecium</i> .	Casal M, Causse M, Solis F, et al, 2012.	Estudio retrospectivo	637 muestras, 37 extrahospitalarios y 600 intrahospitalarios.	<i>E. faecium</i> : De muestras extrahospitalarias: sensibilidad a betalactámicos (77,49%), estreptomycin (41,66%), gentamicina (73,55%), linezolid (100%) y vancomicina (98,9%). De muestras intrahospitalarias: sensibilidad a betalactámicos (22,82%), estreptomycin (32%), gentamicina (61%) y linezolid (100%). Diagnóstico: medios de cultivos convencionales. Para el estudio de susceptibilidad fue mediante el método

					semiautomatizado WIDER I y el Kirby Bauer.
17	Presencia de factores de virulencia en <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> sensibles y resistentes a vancomicina	Baldisserotto C, Carvalho M, Caierao J, et al, 2013.	Estudio retrospectivo	50 aislamientos de <i>Enterococcus</i> : 30 <i>E. faecalis</i> y 20 <i>E. faecium</i>	<i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i> . resistentes a la vancomicina. Diagnóstico: realizado por métodos convencionales y para la susceptibilidad la CIM.
18	Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad que requieren hospitalización: factores de riesgo, características microbiológicas y resistencia a antibióticos	Medina J, Guerrero F, Pérez S, et al, 2014	Estudio prospectivo	3596 pacientes ingresados	<i>Enterococcus spp</i> 50% de resistencia a quinolonas. Diagnóstico: usaron métodos microbiológicos convencionales y para la susceptibilidad usaron método de Kirby Bauer
19	Actividad in vitro de ampicilina y ceftriaxona contra <i>Enterococcus faecium</i> sensible ampicilina	Lorenzo M, Kidd J, Jenkins S, et al, 2019.	Estudio	39 muestras sensibles a ampicilina: 29 de <i>E. faecium</i> y 10 de <i>E. faecalis</i>	En los aislados de <i>E. faecalis</i> se observó sinergia en el 70% por GDS y en el 40% por difusión en doble disco. En <i>E. faecium</i> se observó sinergia en el 82,8% de los aislados por GDS y en el 75,9% por difusión de disco doble. Diagnóstico: realizado por métodos convencionales. Para medir la susceptibilidad antimicrobiana se emplearon las pruebas de CIM, métodos de microdilución en caldo, tiras de difusión de gradiente (GDS) y el Kirby Bauer
20	Prevalencia mundial de la resistencia a los antibióticos de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>E. faecium</i> aislados en	Jabbari S, Pormohammad A, Hashemi A, et al, 2019.	Estudio sistemático y metaanálisis	24862 estudios de una búsqueda sistemática, sólo se incluyeron 291 estudios en el metaanálisis.	<i>E. faecalis</i> resistencia a linezolid (0,6%), quinupristin/dalfopristin (97%), Tigeciclina y linezolid (1% y 1,7% respectivamente), penicilina (85%). <i>E. faecium</i> resistente a vancomicina,

	sangre: revisión sistemática y metaanálisis				ampicilina y aminoglucósidos de alto nivel. Diagnóstico: pruebas convencionales microbiológicas y pruebas de susceptibilidad, tales como Kirby Bauer y CIM, además se empleó la técnica molecular PCR.
21	Endoftalmitis por <i>E. faecalis</i> : entorno clínico, susceptibilidad a los antibióticos y resultados de tratamiento.	Jen K, Chun C, Chi H, et al, 2021.	Estudio retrospectivo	457 aislamientos	<i>E. faecalis</i> sensible a vancomicina, penicilina, ampicilina y teicoplanina, y un 27% resistentes a la gentamicina de alto nivel. Diagnóstico: métodos microbiológicos convencionales. La medición automática del espectro y el análisis comparativo con espectros de referencia de bacterias se realizaron utilizando un espectro de masas Ultraflex extreme y el software MALDI-Biotyper. Se analizó la susceptibilidad de los antibióticos utilizando el método de difusión en disco Kirby Bauer.
22	Patrón de aislamiento bacteriano y sensibilidad microbiana en urocultivos obtenidos de una población pediátrica	Moya V, Diaz M, Ibañez A, et al, 2016.	Estudio retrospectivo	2762 cultivos de orina positivos	El 100% de los aislamientos de <i>E. faecalis</i> fueron sensibles a ampicilina, nitrofurantoína y fosfomicina. Diagnóstico: se utilizaron métodos microbiológicos convencionales. Para la sensibilidad se utilizó el método de microdilución en el panel comercial Microscan 96 SI, Beckman Coulter
23	Prevalencia de infección urinaria, uropatógeno y perfil de susceptibilidad antimicrobiana	Orrego C, Henao C, Cardona J, 2014	Estudio de prevalencia	1959 individuos atendidos en una IPS de tercer nivel.	<i>Enterococcus spp.</i> resistente en un 70% tetraciclina, 50% eritromicina, 24% ciprofloxacina y 14% ampicilina.

					<p>Diagnóstico: se utilizó pruebas convencionales microbiológicas.</p> <p>La susceptibilidad se determinó mediante el método manual de difusión de disco Kirby-Bauer.</p>
24	<p>Pacientes colonizados con <i>E. faecalis</i> VanB, internalizados en el Hospital Universitario “Luis Razetti”, Barcelona, Venezuela</p>	<p>Patiño L, Tineo A, 2016</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>57 pacientes de UCI</p>	<p>Una cepa fue resistente a estreptomocina de alto nivel y la mayoría presentó resistencia de alto nivel a ciprofloxacina. 3 de las cepas fueron sensibles a vancomicina y 18 con susceptibilidad intermedia. Se identificó VanC (<i>E. gallinarum</i>, <i>E. casseliflavus</i>) y <i>E. faecalis</i> VanB.</p> <p>Diagnóstico: pruebas convencionales microbiológicas. Las especies fueron identificadas por PCR múltiple.</p> <p>La susceptibilidad fue obtenida mediante antibiogramas por método de difusión según pruebas estandarizadas, La CMI fue determinada en agar Mueller-Hinton.</p>
25	<p>Prevalencia y resistencia antimicrobiana de microorganismos aislados en el Centro Oncológico Estatal del ISSEMYM</p>	<p>Martínez R, Márquez D, Ortega A. 2013</p>	<p>Estudio transversal</p>	<p>Se cultivaron 4652 muestras</p>	<p><i>E. faecalis</i> resistente a clindamicina, y sensible a quinupristina y dalfopristina.</p> <p>Diagnóstico: métodos microbiológicos convencionales, equipo automatizado Vitek 2 Compact de BioMérieux.</p> <p>La susceptibilidad mediante concentración mínima inhibitoria</p>
26	<p>Resistencia a Vancomicina en aislamientos clínicos de <i>Enterococcus</i></p>	<p>Gonzales E. 2021</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>34 aislamientos únicos de ERV</p>	<p><i>Enterococcus spp.</i> resistente a glucopéptidos, 2 de estos presentaron susceptibilidad intermedia a teicoplanina y resistencia a ampicilina y eritromicina.</p>

					64,7% sensibles a gentamicina y 8,8% a ciprofloxacina; 1 aislamiento resistente a linezolid. Diagnóstico: se efectuó por métodos microbiológicos convencionales. La susceptibilidad se midió a través de CIM, Kirby Bauer y para la caracterización molecular se utilizó la técnica PCR.
27	Perfil fenotípico de resistencia de enterococos en el Instituto Nacional de Pediatría, en la ciudad de México.	Reina E, Camacho G, Arzate P, et al, 2013.	Estudio transversal, descriptivo, retrospectivo y retrolectivo	73 muestras	<i>E. faecalis</i> presentó sensibilidad a ampicilina, estreptomina, gentamicina, cloranfenicol, vancomicina y linezolid. <i>E. faecium</i> fue sensible a estreptomina, cloranfenicol y linezolid; siendo resistente a ampicilina, gentamicina y vancomicina. Método diagnóstico se realizó pruebas convencionales además se utilizó CIM por tipificación automatizado Phoenix y otras pruebas como E-test y Kirby Bauer para vancomicina.
28	Evolución de la resistencia de antibióticos de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario.	Sánchez J, Solorzano A, Navarro J, et al, 2018	Estudio retrospectivo	Muestras de orina positivas para ITU	<i>Enterococcus sp.</i> fue sensible para nitrofurantoína, fosfomicina y ampicilina y resistencia a fluoroquinolonas. Diagnóstico: pruebas convencionales microbiológicas, ASM Vitek y MALDI Biotyper para la identificación de especie. Para la sensibilidad se usó CIM en agar Muller Hinton, junto con el sistema MicroScan, Neo-Rapid CARB Kit y GeneXpert.

29	Infección urinaria en pacientes con vejiga neurógena: patrones de resistencia de los uropatógenos más frecuentes	Romero G, Planells I, Martínez P, et al, 2012	Estudio epidemiológico y prospectivo	284 pacientes	<i>E. faecalis</i> resistente a tetraciclina y levofloxacino y sensibles a ampicilina, vancomicina y nitrofurantoína <i>E. faecium</i> fue resistente a ampicilina, levofloxacina y tetraciclina. Diagnóstico: métodos convencionales microbiológicos. Se utilizó el sistema de Vitek-2. La sensibilidad se realizó por difusión de disco y para confirmar se utilizó el método de doble difusión disco-placa (E-test).
30	Estudio multicéntrico de resistencias bacterianas nosocomiales en México	Gutiérrez J, Ramírez A, Martínez M, et al, 2017	Estudio epidemiológico retrospectivo	477 registros de aislamientos de microorganismos	<i>E. faecium</i> presentó resistencia a vancomicina, ampicilina y daptomicina, linezolid y levofloxacina. Diagnóstico: utilizaron pruebas microbiológicas convencionales. Para la susceptibilidad emplearon CIM por difusión en agar Muller Hinton.

En la tabla 2 se puede observar el perfil de susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus sp* en infecciones nosocomiales y los métodos de diagnóstico. Conocer esto es de gran importancia por el escaso espectro de sensibilidad que posee este género. Gutiérrez et al.²¹ y Rodríguez y cols.²⁶, coinciden que *E. faecium* presenta mayor resistencia a la vancomicina y la ampicilina. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Álvarez et al.³⁰. Sin embargo, Arredondo et al.²² manifiestan que *E. faecalis* tiene resistencia más alta para gentamicina.

Por otro lado, Conde²⁴, Gorrín et al.²⁵ y López et al.⁴¹, también observaron que *E. faecium* presentó resistencia para vancomicina. Jabbari et al.⁴⁶, estudió la resistencia de *E. faecalis* mostrando una alta tasa para quinupristina/dalfopristina, con una baja resistencia para linezolid; mientras que el *E. faecium* tuvo una baja resistencia para tigeciclina y linezolid y para la penicilina la resistencia fue alta.

Álvarez y cols.³⁰ citan en su estudio, que *E. faecalis* y *E. faecium* mostraron alta resistencia para norfloxacin (57%), eritromicina (39%) y tetraciclinas (83%). De igual manera Medell et al.²⁸, refieren alta resistencia del *E. faecalis* frente a ampicilina, gentamicina y estreptomina de alto nivel, ciprofloxacina, levofloxacina, eritromicina, teicoplanina, minociclina, tetraciclina y nitrofurantoína, sin embargo, el *E. faecium* tuvo baja resistencia a estos antibióticos y no así para el linezolid y la vancomicina que fue una resistencia elevada.

En las investigaciones de Benamrouche et al.³⁷ y de Orrego et al.⁴⁹ se encontró que el género *Enterococcus* tuvo una resistencia marcada a eritromicina y ampicilina, mientras que Medina y cols.⁴⁴, concluyeron que este género fue resistente a quinolonas. Para Moya et al.⁴⁸, los *E. faecalis* aislados resultaron sensible a ampicilina, nitrofurantoína y fosfomicina.

E. faecalis mostró una resistencia significativa a la gentamicina y muy sensible a la vancomicina tanto en la investigación de Martínez y cols.⁵⁰ y de Jen et al.⁴⁷; así también documentó López et al.⁴¹ buena sensibilidad para este glicopéptido y para la nitrofurantoína, pero además encontró una marcada resistencia del *E. faecium* frente a la ciprofloxacina. En contraste con esto Baldisserotto et al.⁴³, sí encontró cepas de *E. faecalis* resistentes a la vancomicina (VRE).

Tanto Gorrín y cols.²⁵ como Rodríguez y cols.²⁶ en sus investigaciones utilizaron para aislar el género *Enterococcus* medios convencionales como agar sangre de carnero al 5%, pruebas fisiológicas y bioquímicas para su clasificación en especies; así como para determinar la susceptibilidad y resistencia antimicrobiana fue utilizado el método por difusión en discos Kirby-Bauer y la determinación de la concentración inhibidora mínima (CIM) importante para la susceptibilidad a la vancomicina. Aguilar et al.³⁹ y Moya et al.⁴⁸, también emplearon estos métodos, pero además utilizaron el método de macro-dilución en caldo y el método de dilución en disco.

Medell et al.²⁸, también utilizaron los mismos procedimientos microbiológicos como son los cultivos en agar sangre de carnero al 5%, pruebas bioquímicas como la hidrólisis de bilis esculina, PYR (L-pirrolidonil- β -naftilamida), crecimiento a 6,5% de NaCl, catalasa negativa, arginina, lactosa, sacarosa, arabinosa, xilosa, rafinosa, adonitol, sorbitol, manitol y movilidad y crecimiento en 0,04% de telurio, además realizaron pruebas automatizada para la sensibilidad antimicrobiana, las concentraciones inhibidoras mínimas (CMI). Adicionaron para corroborar la resistencia a vancomicina, teicoplanina y linezolid el uso de tiras de E-test®.

Otros como Moussa y cols.³² y Franyó y cols.³⁵, llevaron a la práctica en sus investigaciones el método de difusión en disco de Kirby-Bauer y la CIM mediante la prueba E-tets para vancomicina y microdilución en caldo para gentamicina de alto nivel 512 $\mu\text{g/ml}$ y estreptomycinina 1024 $\mu\text{g/ml}$. Los primeros autores además realizaron una extracción de ADN utilizando el QIAmp DNA Mini Kit y posterior se realizó la PCR.

Benamrouche et al.³⁷, usaron PCR basado en la amplificación del gen específico que codifica la D-alanina-D-alanina ligasa (ddl) para confirmar la identificación de *E. faecium*. Mientras la concentración inhibitoria mínima para ampicilina, gentamicina y estreptomycinina de alto nivel, eritromicina, levofloxacinina, rifampicina, tetraciclina, nitrofurantoína, fosfomicina, cloranfenicol, vancomicina, teicoplanina, tigeclina y daptomicina fueron determinadas por el método E-test en agar Mueller Hinton.

Otros como López et al.⁴¹, realizaron la identificación de las colonias según la morfología y la identificación por el sistema Vitek 2XL y las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos las determinaron utilizando el sistema automatizado Vitek 2XL (BioMérieux) y el método de Kirby

Bauer para verificar la resistencia de *Enterococcus faecium* a vancomicina. Por otro lado, Lorenzo y cols.⁴⁵ basaron sus estudios en la utilización de pruebas de CIM de ampicilina y ceftriaxona, utilizando métodos de dilución en caldo, junto a tiras de difusión de gradiente para proporcionar orientación para las pruebas de sinergia (GDS), las cuales se realizaron junto a la difusión de doble disco utilizando agar Muller Hinton.

Patiño et al.³⁴ concluyeron que *E. faecalis* presentó una resistencia alta a estreptomicina y ciprofloxacina, siendo sensible a vancomicina al igual que Reina et al.⁵². Encontró alta sensibilidad para vancomicina y ampicilina, mientras que, para *E. faecium* la sensibilidad fue alta para cloranfenicol y linezolid. Por otra parte, Martínez et al.⁵⁰ manifiesta que *E. faecalis* fue resistente a clindamicina, pero sensible para quinupristina / dalfopristina.

Gonzales y cols.⁵¹ y Romero et al.⁵⁴ indicaron que el género *Enterococcus* presentó alta resistencia a ampicilina, por el contrario, Sánchez y cols.⁵³ en su estudio demostró sensibilidad para nitrofurantoína y fosfomicina y alta resistencia a fluoroquinolonas. Mientras que Gutiérrez et al.⁵⁵ presentó alta resistencia a vancomicina, ampicilina y daptomicina para *E. faecium*.

Jen et al.⁴⁷ y Orrego et al.⁴⁹, aprovecharon los métodos microbiológicos convencionales incluyendo la tinción de Gram y pruebas bioquímicas. Analizaron la susceptibilidad de los antibióticos utilizando el método de difusión de Kirby Bauer en agar Muller Hinton. Además, para la medición automática del espectro y el análisis comparativo con espectros de referencia de bacterias se realizaron estudios de espectro de masas Ultraflexreme.

Patiño y col.³⁴, Reina et al.⁵², Sanchez y col.⁵³, y Romero et al.⁵⁴ utilizaron para la determinación de la susceptibilidad el método de difusión, CIM por dilución en agar Muller Hinton además algunos de ellos implementaron otras técnicas como PCR, difusión en disco-placa (E-test).

Tipos de infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por el género *Enterococcus* y factores de riesgo.

Se puede observar en la tabla 3 los diferentes tipos de infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por *Enterococcus* y los factores de riesgo asociados a ellas.

Tabla 3 Infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por *Enterococcus* y factores de riesgo asociados

Nº	Título	Autor	Población	Resultado
1	Estudio de la influencia de factores de riesgo en el desarrollo de infección nosocomial en el paciente crítico	Folguera C, 2017	El número total de pacientes fue de 391	Infección urinaria relacionada con sonda uretral y bacteriemia. Los factores de riesgo fueron: tratamiento antibiótico en UCI, catéter venoso central, sonda urinaria, técnica de depuración extrarrenal, nutrición parenteral, inmunosupresión.
2	Epidemiología de infecciones nosocomiales en el Instituto Jalisciense de Cancerología	Velásquez I, Aranda J, Camacho J, et al, 2013	5056 egresos de los cuales 140 pacientes presentaron 178 infecciones nosocomiales.	Infección de herida quirúrgica, de vías urinarias, bacteriemia. Los factores de riesgo más frecuentes fueron: uso de sonda vesical, catéter periférico, catéter central, hemotransfusión, alimentación parenteral, cirugía previa, drenaje penrose, hospitalización previa, quimioterapia.
3	Factores de riesgo asociados a infección nosocomial en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de tercer nivel.	García H, Torres J, Peregrino L, et al, 2015	380 RN, de los cuales 188 formaron casos con IN y 192 el grupo de controles sin IN	Sepsis, bacteriemia. Los factores de riesgo involucrados fueron: catéter venoso central, estancia en la UCIN, inhibidores de acidez gástrica.
4	Revisión de 10 años de infecciones nosocomiales por enterococo en el Instituto Nacional de Pediatría.	Castañeda J, Hernández H, Martínez I, et al, 2012.	De un total de 4759 infecciones nosocomiales en un periodo de 10 años, se detectaron 249 casos de infecciones causadas por enterococo.	Bacteriemias, infección de heridas quirúrgicas y vías urinarias. Como factores de riesgo se encontraron: algún procedimiento quirúrgico, incluyendo procedimientos instrumentados o cirugías, exposición a catéter venoso central, y catéter vesical.
5	Determinación de los factores de riesgo en sepsis por <i>Enterococcus</i> vancomicino resistente. Estudio de	Molano D, Villabón M, Gómez M, et al, 2020.	1 337 pacientes a la UCI	Bacteriemia e infección urinaria. Entre los factores de riesgo se describieron los siguientes: edad, disfunción cardiovascular, hepática y renal; además de inmunosupresión,

	casos y controles en pacientes críticamente enfermos.			uso de quimioterapia, nutrición enteral y parenteral, hemodiálisis, uso previo de carbapenémicos y terapia antibiótica empírica adecuada.
6	Factores de riesgo en bacteriemias nosocomiales secundarias a ITU en un hospital terciario	Sante L, Lecuona M, Aguirre A, et al, 2019	178 episodios de ITU, de los cuales 85 correspondían a casos, que desarrollaron bacteriemia nosocomial posterior	Bacteriemia. Los factores asociados como uso de sonda vesical, catéter venoso central.
7	Infección urinaria por enterococos: factores de riesgo y mortalidad. Estudio observacional.	Alvares E, Núñez A, García I, et al 2021	106 pacientes con ITU por enterococos	Infección del tracto urinario y bacteriemia. Factores de riesgo uropatía en el sexo masculino, cánceres de vías urinarias, tratamiento antibiótico, hemopatía maligna, tratamiento inmunodepresor, nefrostomía.
8	Incidencia de infecciones asociada a catéter venoso central y factores de riesgo relacionados en pacientes con nutrición parenteral total en un Hospital de Tercer Nivel.	Parra M, Souza L, García G, et al 2017.	Se revisaron un total de 89 expedientes.	Bacteriemia causada por <i>E. faecium</i> . Factores de riesgo estuvieron presentes la fístula enterocutánea, uso de catéter central y nutrición parenteral
9	Factores de riesgo, parámetros clínicos de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en un hospital.	Díaz O, Rodríguez J, Hernández N, et al 2017	Revisión de historias clínicas y registro de estadística de pacientes con IAAS de Hospital Provincial Clínico- Quirúrgico Dr. León Cuervo Rubio de Pinar del Rio durante el año 2014	Sepsis de la herida quirúrgica, flebitis y sepsis generalizada. Factor de riesgo enfermedades neoplásicas, procedimientos instrumentados o cirugías.
10	Infecciones hospitalarias en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal: pasado y presente	Hurtado J, Rangel G, Rivas R, 2013	46 pacientes con criterios de IN	Bacteriemias. Factores de riesgo fueron catéter venoso central, intubación orotraqueal, sonda nasogástrica y asfixia al nacimiento.
11	Incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cortes prospectivo.	Ruiz E, Moral J, Yonte P, et al, 2018.	Se incluyeron un total de 159 intervenciones	Infecciones quirúrgicas por <i>E. faecalis</i> . Factores de riesgo como el uso de drenajes y la administración de fármacos vasoactivos perioperatorio al paciente.

12	Infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos	Pérez F, Martínez I, Rojas C, et al, 2014	338 pacientes con diagnóstico de infección nosocomial	Bacteriemia. El factor de riesgo principal fue el uso de catéter endovenoso.
13	Bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos	Hernández A, García A, Pradere J, et al 2019.	397 pacientes con bacteriemia	Bacteriemias. Factores de riesgo como nutrición parenteral, el uso de catéter venoso central, diabetes mellitus y neoplasias.
14	Incidencia y factores de riesgo asociados a infección nosocomial en cardiocirugía pediátrica.	Duarte F, Baeza F, 2016.	67 pacientes de cardiocirugía pediátrica.	Septicemia, infección de vías urinarias. Factores de riesgo: utilización de catéter venoso central y sonda urinaria.
15	Infecciones bacterianas en pacientes receptores de trasplante renal y reno-páncreas: alta incidencia de microorganismos multirresistentes	Medina J, Antelo V, Nin M, et al, 2012	122 pacientes trasplantados.	Infección tracto urinario y del sitio quirúrgico. Factores de riesgo asociados fueron enfermedades de base, uso de sondas y fármacos inmunosupresores.
16	Factores asociados a colonización por <i>Enterococcus sp.</i> resistente a vancomicina en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Paraguay: Estudio transversal sobre historias clínicas	Duarte L, Arbo A, Gallardo M, et al, 2019	140 pacientes pediátricos	Infección sitio quirúrgico. Factores de riesgo relacionados fueron: hospitalización en área de alto riesgo, uso previo de antibióticos e inmunosupresores.

Los tipos de infecciones nosocomiales más frecuentes causadas por el género *Enterococcus* y los factores de riesgo asociados a éstas, encontrados en la literatura revisada se muestran en la tabla 3, lo cual es importante para tener presente y tratar de reducir al mínimo estos riesgos.

Folguera⁵⁶, en su investigación cita como infección nosocomial más frecuente en UCI pediátrico a la infección urinaria relacionada con sonda uretral, seguido por las bacteriemias. Mientras que García et al.⁵⁸, refieren que las IN en UCI pediátrico fueron la sepsis, seguida por la bacteriemia y como factores de riesgo predominantes, éstas se relacionan a catéteres venosos centrales, sondas urinarias y tiempo de estancia en dicho servicio.

En cuanto a infecciones nosocomiales en recién nacidos, Castañeda y cols.⁵⁹, refieren la bacteriemia como más frecuente (50% de los neonatos), seguida de la infección de herida quirúrgica y de vías urinarias. Con respecto a los factores de riesgo este autor citó el uso de catéteres. De igual forma encuentran en sus estudios, Duarte y cols.⁶⁸ y Hurtado y cols.⁶⁴, la sepsis, bacteriemia e infección de vías urinarias como IN más comunes, todas relacionadas con el uso de catéteres y sondas.

Coincidiendo con los estudios anteriormente mencionados, otros autores como Pérez et al.⁶⁶ y Hernández et al.⁶⁷, también refieren a la bacteriemia como la infección más común, sin embargo, exponen que la infección menos frecuente encontrada en sus investigaciones fue la de vías urinarias, flebitis y la meningitis. Como factores de riesgo mantienen el uso de catéteres, ventilación mecánica y enfermedades predisponentes como diabetes mellitus y neoplasias.

En los estudios realizados por Velásquez et al.⁵⁷ y Ruiz et al.⁶⁵, se observa que la infección de herida quirúrgica manifiesta mayor frecuencia, seguida de las vías urinarias, infección de órganos y espacios e infección asociada a catéter; todas estas relacionadas a factores de riesgo como las sondas, catéteres y hospitalización y larga estadía.

Al igual que otros investigadores, Molano et al.⁶⁰, en su investigación coinciden con que las infecciones intrahospitalarias por el género *Enterococcus* mayormente encontradas son la bacteriemia e infección urinaria, recalando el uso de catéteres, tratamientos de corticoesteroides, enfermedades de base y resistencia a antibióticos como la ampicilina y vancomicina como factores de riesgo. Mientras que Sante et al.⁶¹ relata estos mismos criterios,

pero expone que encontró más pacientes con bacteriemias en los servicios médicos y servicios quirúrgicos.

Parra et al.⁶², hallaron en su investigación que la IN estaba asociada a catéter central y a fístula enterocutánea. Medina et al.⁶⁹ refirió que la infección de sitio quirúrgico se encontró en segundo lugar de frecuencia, en cambio Duarte y cols.⁷⁰ describió que los factores influyentes para la resistencia a *Enterococcus* fue el tiempo de hospitalización y el uso previo de antibióticos.

Las IAAS más frecuentes encontradas por Díaz et al.⁶³, fueron la sepsis de la herida quirúrgica, flebitis y sepsis generalizadas, asociadas a factores de riesgos predisponentes como la ventilación mecánica, enfermedades neoplásicas, hospitalización en UCI y con larga estadía.

Es fundamental conocer los factores predisponentes de infección nosocomial por *Enterococcus*, para así tratar de disminuir al máximo éstas, cumpliendo con las medidas de control estrictas de la infección y la optimización cada vez mayor del uso de antibióticos, así de esta forma evitar brotes nosocomiales por estos microorganismos, que en muchas ocasiones son multidrogoresistentes, lo cual traería serios problemas terapéuticos para aquellos pacientes que presenten alguna predisposición de adquirir esta entidad clínica.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

El género *Enterococcus* perteneciente al grupo de bacterias grampositivas es uno del microorganismo que con frecuencia se ve involucrado en las infecciones intrahospitalarias, de acuerdo con nuestro objetivo de investigación y a los artículos revisados se concluye que:

- ✓ Las especies de *Enterococcus* relacionadas a este tipo de infecciones fueron *E. faecalis* y *E. faecium*, *E. gallinarum* y *E. casseliflavus*, siendo la primera la más aislada frecuentemente.
- ✓ En cuanto a susceptibilidad y resistencia de este microorganismo, se evidenció en la literatura revisada que *E. faecium* es resistente a ampicilin, vancomicina y tigeciclina; mientras que *E. faecalis* lo fue para gentamicina de alto nivel, quinupristina/dalfopristina, y presentaron sensibilidad para linezolid. Ambas especies presentan resistencia intrínseca para penicilina.
- ✓ Entre los métodos más utilizados, según la bibliografía consultada, para el diagnóstico del género *Enterococcus* se encuentran las pruebas microbiológicas convencionales como cultivo en agar sangre de carnero al 5%, tinción de Gram, y crecimiento en 0,04% de telurio, tolerancia a 6,5% de NaCl, catalasa. Para la confirmación de género es realizado el PYR (L-pirrolidonil- β -naftilamida) y en la clasificación de especie son utilizadas por muchos autores las pruebas bioquímicas, además de la reacción en cadena de la polimerasa.
- ✓ Para la susceptibilidad y resistencia de acuerdo a los investigadores fueron usados diferentes procedimientos como el de difusión en disco Kirby Bauer, macro-dilución en caldo, tiras reactivas E-test® y la utilización de sistemas automatizados como el Vitek 2XL (BioMérieux) entre otros.
- ✓ Según el análisis de los artículos seleccionados en este trabajo, quedó demostrado que la infección nosocomial más frecuentes fue la bacteriemia, la cual se vio muy relacionada a paciente pediátricos y neonatos, en segundo lugar, la del sitio quirúrgico y del tracto urinario.
- ✓ En cuanto a los factores de riesgo asociados a infecciones nosocomiales producidas por el género *Enterococcus* se encuentra el tiempo de hospitalización, duración de la intervención quirúrgica, herida no desinfectada adecuadamente, materiales quirúrgicos no estériles e

incluso se puede relacionar a enfermedades de base, uso de catéteres venosos centrales y canalización venosa, así como también de sondas vesicales. La antibioticoterapia prolongada es otro factor de riesgo importante, pues el enterococo se encuentra en el tracto gastrointestinal y por vía endógena puede ocasionar cualquier tipo de infección, sobre todo si el paciente se encuentra en estado de inmunosupresión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. Elsevier [Internet] 2013 [consultado 20 Ene 2022]; 31(2): 108-113. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-epidemiologia-general-infecciones-nosocomiales-sistemas-S0213005X13000025>
2. Olivera P, Marques A, Prado M. Infecciones relacionadas con la asistencia a la salud en unidades de terapia intensiva neonatal: una revisión integradora. Rev Elec Trim Enferm [Internet] 2017 [consultado 27 ene 2022]; 45: 508-519. Disponible en: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/238041/201671>
3. Díaz M, Rodríguez C, Zhurbenko R. Aspectos fundamentales sobre el género *Enterococcus* como patógeno de elevada importancia en la actualidad. Rev Cub de Higiene y Epidemiología [Internet] 2013 [consultado 20 ene 2022]; 48(2). 147-161. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v48n2/hie06210.pdf>
4. Días A. Epidemiología de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Rev Acta Medica Centro [Internet] 2018 [consultado 20 ene 2022]; 12(3). Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/923/1192>
5. Gutiérrez MC, Fernández L, Sendoya JD, et al. Perfil epidemiológico de la infección por *enterococcus spp* en un hospital regional. Repert Med Cir [Internet] 2021 [consultado 20 ene 2022]; 20(10): 1-5. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1102/1815>
6. Gutiérrez K. Incidencia actual y protocolos de atención de las infecciones nosocomiales en Latinoamérica, Hermosillo – Sonora, 2017. Universidad de Sonora División de Ciencias Biológicas y de la Salud Departamento de Enfermería. <http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/20.500.12984/4095/1/gutierrezcontreraskarlailsee.pdf>
7. Barbecho M. Gestión para el control de infecciones asociadas a la atención de salud en el área de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo durante el periodo septiembre 2015-marzo 2016, Quito, 2016. Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11932/1/T-UCE-0006-014-2016.pdf>

8. Castañeda F, Valdespino M. Prevalencia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel de atención en México. Rev Med Insituto Mex del Seguro Social [Internet] 2015 [consultado 20 ene 2022]; 53(6): 686 - 690. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457744940004.pdf>
9. Lam A, Sotomayor A, Santos J, et al. Caracterización epidemiológica de las infecciones nosocomiales en pacientes del IEES, Machala 2019. Pol.Con [Internet] 2020 [consultado 23 marzo 2022]; 5(8): 3-19. Disponible en: [10.23857/pc.v5i8.1566](https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1566)
10. Cabrera C, Silverio C. Determinación de Microorganismos en Ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador. Pol.Con [Internet] 2019 [consultado 23 marzo 2022]; 4(5): 96-106. Disponible en: [10.23857/pc.v4i6.1001](https://doi.org/10.23857/pc.v4i6.1001)
11. Arredondo J, Echeguren A, Arzate P, et al. Suceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. Rev Latin Infect Pediatr [Internet] 2018 [consultado 1 feb 2022]; 31(2): 56-61. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip182d.pdf>
12. Bustamante K, Salazar E, Calle J, et al. Procedimientos del subsistema de vigilancia SIVE-Hospital Módulo I. Infecciones asociadas a la atención en salud. MSP [Internet]. Quito – Ecuador; 2016 [citado 24 marzo 2022]. Disponible en: <https://hjmvi.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/Manual-SIVE-Hospital-IASS-2017.pdf>
13. Furtado I, Niz PC, Martinelli LV. *Enterococcus faecium* y *Enterococcus faecalis* en sangre de recién nacidos con infección nosocomial sospechosa. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2014 enero-febrero; 56 (1): 77–80. Disponible en: [10.1590 / S0036-46652014000100012](https://doi.org/10.1590/S0036-46652014000100012)
14. Murray P, Rosenthal K, Pfaüer M. Microbiología médica. 5ª. ed. Madrid. España: MMVI Elsevier España S.A; 2007.
15. Jawetz, Melnick y Adelberg. Microbiología médica. 25ª.ed. México D.F: McGRAW-HILL interamericana editores, S.A. de C.V; 2011.
16. Alvarado D, Finocchiaro C. Factores de riesgo influyen en la colonización por *Enterococcus vancomicina* resistente, en el paciente internado en una Unidad de Cuidados Intensivos de adultos, en un hospital público de modalidad polivalente en la provincia de Mendoza en el año 2017, Mendoza-Argentina, 2018. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Médicas. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11797/alvarado-damian.pdf

17. Campo JM, Howard BJ. Streptococci and related organisms. En: Howard BJ, Keiser JF, Smith TF, Weissfeld AS, Tilton RC. Clinical and Pathogenic Microbiology. 2 ed. St Louis: Mosby; 1994. p. 257-269.
18. Oxoid O.B.I.S. PYR. Oxoid limited, Wade Road, Basingstoke, Hampshire, RG 24 8pw, England, 1999
19. Quiñones PD. *Enterococcus*. En: Llop Hernández A, Valdés-Dapena Vivanco M, Zuaso Silva J. Microbiología y Parasitología Médicas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2001. p.179 -192
20. Performance Committe for Clinical Laboratory Standars; Villanova, Pensylvania 2022; (NCCLS document M100-S13).
21. Gutiérrez M, Fernández L, Sendoya J, et al. Perfil epidemiológico de la Infección por *Enterococcus spp* en un Hospital Regional. Repert Med Cir [Internet] 2022 [citado 06 abril 2022]; 31(1):63-70. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1102/1815>
22. Arredondo L, Echeguren A, Arzate P, et al. Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. Rev Latin Infect Pediatr [Internet] 2018 [citado 06 abril 2022]; 31(2):56-61. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip182d.pdf>
23. Manrique M, González A, Aceituno L, et al. Incidencia de infección nosocomial quirúrgica en ginecología y obstetricia en un hospital comarcal. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet] 2013 [citado 06 abril 2022]; 78(5):344 - 348. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v78n5/art03.pdf>
24. Conde D. Factores de riesgo para la adquisición de bacteriemia por *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*, 2014 Universidad Autónoma de Barcelona. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/284486#page=1>
25. Gorrín I, Rodríguez R, Rodríguez J, et al Aislamientos de *Enterococcus* en muestras clínicas. Medigraphic [Internet] 2012 [citado 06 abril 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2012/mec123f.pdf>
26. Rodríguez C, García S, Barberis C, et al. *Enterococcus spp.*: Resistencia antimicrobiana en infecciones intrahospitalarias. Acta Bioquim Cline Latinoam [Internet] 2013 [citado 06 abril 2022], 43(1): 155 - 160. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v47n1/v47n1a17.pdf>

27. García H, Martínez A, Bejarano L. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet] 2014 [citado 06 abril 2022], 53: 530 - 537. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2014/ims142f.pdf>
28. Medell M, Hart M, Batista M. Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamiento de *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* obtenidos de pacientes hospitalizados. Rev Biomédica [Internet] 2014 [citado 06 abril 2022], 34(1): 50 - 57. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34s1/v34s1a07.pdf>
29. Monero L, Tamayo M, Tamayo N, et al. Infecciones por *Enterobacter* y *Enterococcus* resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica 2002 – 2017. Medigraphic [Internet] 2020 [citado 06 abril 2022], 24(3): 221 - 232. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2020/myl203d.pdf>
30. Álvarez E, Campo A, García I, et al. Infección urinaria por enterococos: factores de riesgo y mortalidad. Estudio observacional. Rev Clinic Españ [Internet] 2021 [citado 06 abril 2022], 221(7): 375 - 383. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.09.005>
31. Martínez S, Villamil G, Vargas A, et al. Perfil epidemiológico de la infección asociada a la atención en salud en pacientes atendidos en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Medellín. Rev Med U.P.B [Internet] 2020 [citado 06 abril 2022], 39(1): 4 - 12. Disponible en: <https://doi.org/10.18566/medupb.v39n1.a03>
32. Moussa A, Nordin A, Hamat R, et al. High Level Aminoglycoside Resistance And Distribution Of The Resistance Genes In *Enterococcus faecalis* And *Enterococcus faecium* From Teaching Hospital In Malaysia. Infection and Drug Resistance [Internet] 2019 [citado 06 abril 2022], 12: 3269 - 3274. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2311107309/fulltextPDF/B9E585F0C9BF4379PQ/31?accountid=36757>
33. Furtado I, Xavier P, Martinelli L, et al. Enterococcus faecium AND Enterococcus faecalis IN BLOOD OF NEWBORNS WITH SUSPECTED NOSOCOMIAL INFECTION. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo [Internet] 2014 [citado 07 abril 2022], 56(1): 77 - 80. Disponible en: 10.1590/S0036-46652014000100012
34. Patiño L, Tineo A, Pacientes colonizados con *Enterococcus faecalis* VanB, internalizados en el Hospital Universitario “Luis Razetti”, Barcelona, Venezuela. Bol Venez Infectol [Internet]. 2016. [citado 04 mayo 2022], 27(2): 40 - 43. Disponible en: [https://boletinsvi.com/boletines/Bol%2027\(2\)%20jul-dic%202016.pdf#page=40](https://boletinsvi.com/boletines/Bol%2027(2)%20jul-dic%202016.pdf#page=40)

35. Franyó D, Kocsi B, Lesinszki V, et al. Caracterización de *Enterococcus faecium* clínico resistente a la vancomicina aislado en el este de Hungría. Microbial Drug Resistance [Internet] 2018 [citado 07 abril 2022], 24(10): 1559 - 1564. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2154376945/fulltextPDF/B9E585F0C9BF4379PQ/164?accountid=36757&forcedol=true>
36. Cevallos J, Montalvo A, Martínez R, et al. Resistencia bacteriana en infecciones hospitalarias y adquiridas y su relación con hábitos de prescripción de antibióticos. Rev Investigacion científica UTE [Internet]. 2017 [citado 08 abril 2022]. Disponible en: 10.29019/tsafiqui.v0i3.217
37. Benamrouche N, Guettou B, Henniche F, et al. Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* Algeria: phenotypic and genotypic characterization of clinical isolates. J Infect Dev Ctries [Internet] 2021 [citado 08 abril 2022], 15(1): 95 - 101. Disponible en: <https://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/33571151/2442>
38. Martínez B, Alcázar V, Castellanos M, et al. Institutional vigilance of antimicrobial susceptibility in pathogens of clinical interest. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet] 2013 [citado 08 abril 2022], 70(3): 220 - 226. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2013/hii133f.pdf>
39. Aguilar F, Tene F, Guadalupe J, et al. *Staphylococcus* spp. Resistente a meticilina y *Enterococcus* spp. Resistente a vancomicina aislados de pacientes del servicio de medicina y emergencia de un Hospital al norte del Perú. Rev Cub Invest Biomed [Internet] 2021 [citado 08 abril 2022], 40(4): 1 - 10. Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/895/1063>
40. Cifuentes M, Silva F, García P, et al. Susceptibilidad antimicrobiana en Chile 2012. Rev Chilena Infectol [Internet] 2014 [citado 08 abril 2022], 31(2): 123 - 130. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v31n2/art02.pdf>
41. López B, Calderón E, Olivar V, et al. Susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infección de vías urinarias bajas en un hospital pediátrico. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet] 2014 [citado 08 abril 2022], 71(6): 339 - 345. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bmhix.2015.01.001>
42. Casal M, Causse M, Solis F, et al. Investigación de las resistencias a antimicrobianos en *Enterococcus faecium*. Rev Esp Quimioter [Internet] 2012 [citado 08 abril 2022], 25(3): 180 - 182. Disponible en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2012/09/casal.pdf>

43. Baldisserotto C, Carvalho M, Caierao J, et al. Presencia de factores de virulencia en *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* sensibles y resistentes a vancomicina. Mem Inst Oswaldo Cruz Rio de Janeiro [Internet]. 2013 [citado 08 abril 2022], 108(5): 590 - 595. Disponible en: 10.1590/0074-0276108052013009
44. Medina J, Guerrero F, Pérez S, et al. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad que requieren hospitalización: factores de riesgo, características microbiológicas y resistencia a antibióticos. Actas Urol Esp [Internet]. 2014 [citado 08 abril 2022]; 39(2): 104 - 111. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2014.08.001>
45. Lorenzo M, Kidd J, Jenkins S, et al. In vitro activity of ampicillin and ceftriaxone against ampicillin-susceptible *Enterococcus faecium*. Journal Of Antimicrobial Chemotherapy [Internet]. 2019 [citado 08 abril 2022], 74: 2269 –2273. Disponible en:10.1093/jac/dkz173
46. Jabbari S, Pormohammad A, Hashemi A, et al. Global prevalence of antibiotic resistance in blood-isolated *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*: a systematic review and meta-analysis. Infection And Drug Resistance [Internet]. 2019 [citado 08 abril 2022], 12: 2713 – 2725. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2299560827/fulltextPDF/1694B0B202DA4D7DP/Q/1?accountid=36757>
47. Jen K, Chun C, Chi H, et al. *Enterococcus faecalis* Endophthalmitis: Clinical Settings, Antibiotic Susceptibility, and Management Outcomes. MDPI [Internet] 2021 [citado 08 abril 2022], 9: 1-8. Disponible en: [ultra](https://www.mdpi.com/2077-0383/9/1/1)
48. Moya V, Diaz M, Ibañez A, et al. Patrón de aislamiento bacteriano y sensibilidad microbiana en urocultivos obtenidos de una población pediátrica. Rev Esp Quimioter [Internet]. 2016 [citado 08 abril 2022], 29(3): 146-150. Disponible en: https://seq.es/wp-content/uploads/2015/02/seq_0214-3429_29_3_moya19apr2016.pdf
49. Orrego C, Henao C, Cardona J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógeno y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta Medica Colombiana [Internet]. 2014 [citado 08 abril 2022], 39(4): 352-358. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
50. Martínez R, Márquez D, Ortega A. Prevalencia y resistencia antimicrobiana de microorganismos aislados en el Centro Oncológico Estatal del ISSEMYM. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab [Internet].2013 [citado 04 mayo 2022], 60(4): 244 – 255. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2013/pt134g.pdf>

51. Gonzales E. Resistencia a Vancomicina en aislamientos clínicos de Enterococcus. Rev Med Hered [Internet]. 2021 [citado 04 mayo 2022], 32: 270 – 271. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/rmh.v32i4.4129>
52. Reina E, Camacho G, Arzate P, et al. Perfil fenotípico de resistencia de enterococos en el Instituto Nacional de Pediatría, en la ciudad de México. Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría [Internet]. 2013. [citado 04 mayo 2022], 27(106): 369-372. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2013/eip134e.pdf>
53. Sánchez J, Solorzano A, Navarro J, et al. Evolución de la resistencia de antibióticos de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario. Revista Clínica Española [Internet]. 2018 [citado 04 mayo 2022], 1-8 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2018.07.005>
54. Romero G, Planells I, Martínez P, et al. Infección urinaria en pacientes con vejiga neurógena: patrones de resistencia de los uropatógenos más frecuentes. Actas Urológicas Españolas [Internet]. 2012 [citado 04 mayo 2022], 36(8): 474-481 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2011.10.002>
55. Gutiérrez J, Ramírez A, Martínez M, et al. Estudio multicéntrico de resistencias bacterianas nosocomiales en México. Rev Latin Infec Pediatr [Internet]. 2017 [citado 05 mayo 2022], 30(2): 68-75 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2017/lip172e.pdf>
56. Folguera C. Estudio de la Influencia de factores de riesgo en el desarrollo de infección nosocomial en el paciente crítico, 2017. Universidad Complutense de Madrid. <https://core.ac.uk/download/pdf/85158055.pdf>
57. Velásquez I, Aranda J, Camacho J, et al. Epidemiología de infecciones nosocomiales en el Instituto Jalisciense de Cancerología. Rev Cub Salud Publica [Internet] 2013 [citado 08 abril 2022], 39(1): 19 – 31. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rcsp/v39n1/spu03113.pdf
58. García H, Torres J, Peregrino L, et al. Factores de riesgo asociados a infección nosocomial (IN) en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de tercer nivel. Gac Med Mex [Internet]. 2015 [citado 12 abril 2022], 151: 711-719. Disponible en: http://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n6/GMM_151_2015_6_711-719.pdf
59. Castañeda J, Hernández H, Martínez I, et al. Revisión de 10 años de infecciones nosocomiales por enterococo en el Instituto Nacional de Pediatría. Revista de

- Enfermedades infecciosas en Pediatría [Internet]. 2012 [citado 12 abril 2022], 26(101): 173-177. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2012/eip123f.pdf>
60. Molano D, Villabón M, Gómez M, et al. Determinación de los factores de riesgo en sepsis por *Enterococcus* vancomicino resistente. Estudio de casos y controles en pacientes críticamente enfermos. Infectio [Internet]. 2020 [citado 12 abril 2022], 24(4): 248-254. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22354/in.v24i4.884>
61. Sante L, Lecuona M, Aguirre A, et al. Factores de riesgo en bacteriemias nosocomiales secundarias a ITU en un hospital terciario. Rev Esp Quimioter [Internet]. 2019 [citado 12 abril 2022], 32(4): 311-316. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6719644/>
62. Parra M, Souza L, García G, et al. Incidencia de infecciones asociada a catéter venoso central y factores de riesgo relacionados en pacientes con nutrición parenteral total en un Hospital de Tercer Nivel. Cirugía y Cirujanos [Internet]. 2017 [citado 13 abril 2022], 85(2): 104-108. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.05.013>
63. Diaz O, Rodríguez J, Hernández N, et al. Factores de riesgo, parámetros clínicos de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en un hospital. Rev Ciencias Médicas de Pinar del Rio [Internet]. 2017 [citado 13 abril 2022], 21(2): 195-201. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v21n2/rpr07217.pdf>
64. Hurtado J, Rangel G, Rivas R. Infecciones hospitalarias en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal: pasado y presente. ENF INF MICROBIOL [Internet] 2013 [citado 13 abril 2022], 33(3): 113-117. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2013/ei133e.pdf>
65. Ruiz E, Moral J, Yonte P, et al. Incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cortes prospectivo. Cirugía Española [Internet]. 2018 [citado 13 abril 2022], 96(10): 640-647. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007>
66. Pérez F, Martínez I, Rojas C, et al. Infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos. Rev Cub Med Int Emerg [Internet]. 2014 [citado 13 abril 2022], 13(2): 116-125. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/15/53>
67. Hernández A, García A, Pradere J, et al. Bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos. Revista Cubana de Medicina Militar [Internet]. 2019 [citado 13 abril 2022],

- 48(1): 10-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedmil/cmm-2019/cmm191c.pdf>
68. Duarte F, Baeza F. Incidencia y factores de riesgo asociados a infección nosocomial en cardiocirugía pediátrica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2016 [citado 13 abril 2022], 54(2): 182-189. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im162i.pdf>
69. Medina J, Antelo V, Nin M, et al. Infecciones bacterianas en pacientes receptores de trasplante renal y reno-páncreas: alta incidencia de microorganismos multirresistentes. Rev Med Urug [Internet]. 2012 [citado 4 mayo 2022], 28(3): 190-198. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v28n3/v28n3a05.pdf>
70. Duarte L, Arbo A, Gallardo M, et al. Factores asociados a colonización por *Enterococcus sp.* resistente a vancomicina en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Paraguay: Estudio transversal sobre historias clínicas. MEDWave [Internet]. 2019 [citado 4 mayo 2022], 18(9): 1-11. Disponible en: https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/7694.act?ver=sindi_seno

ANEXOS

Anexo 1. Especies de *Enterococcus*

Familia: *Streptococcaceae*

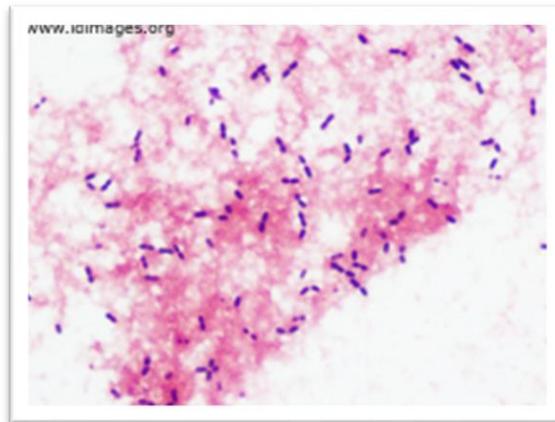
Género: *Enterococcus*

Especies:

<i>E. faecium</i>	<i>E. solitarius</i>	<i>E. columbae</i>
<i>E. faecalis</i>	<i>E. cecorum</i>	<i>E. raffinosus</i>
<i>E. durans</i>	<i>E. gallinarum</i>	<i>E. mundtii</i>
<i>E. dispar</i>	<i>E. sulfureus</i>	<i>E. casseliflavus</i>
<i>E. avium</i>	<i>E. moladoratus</i>	<i>E. pseudoavium</i>
<i>E. hirae</i>	<i>E. seriolicida</i>	<i>E. saccharolyticus</i>

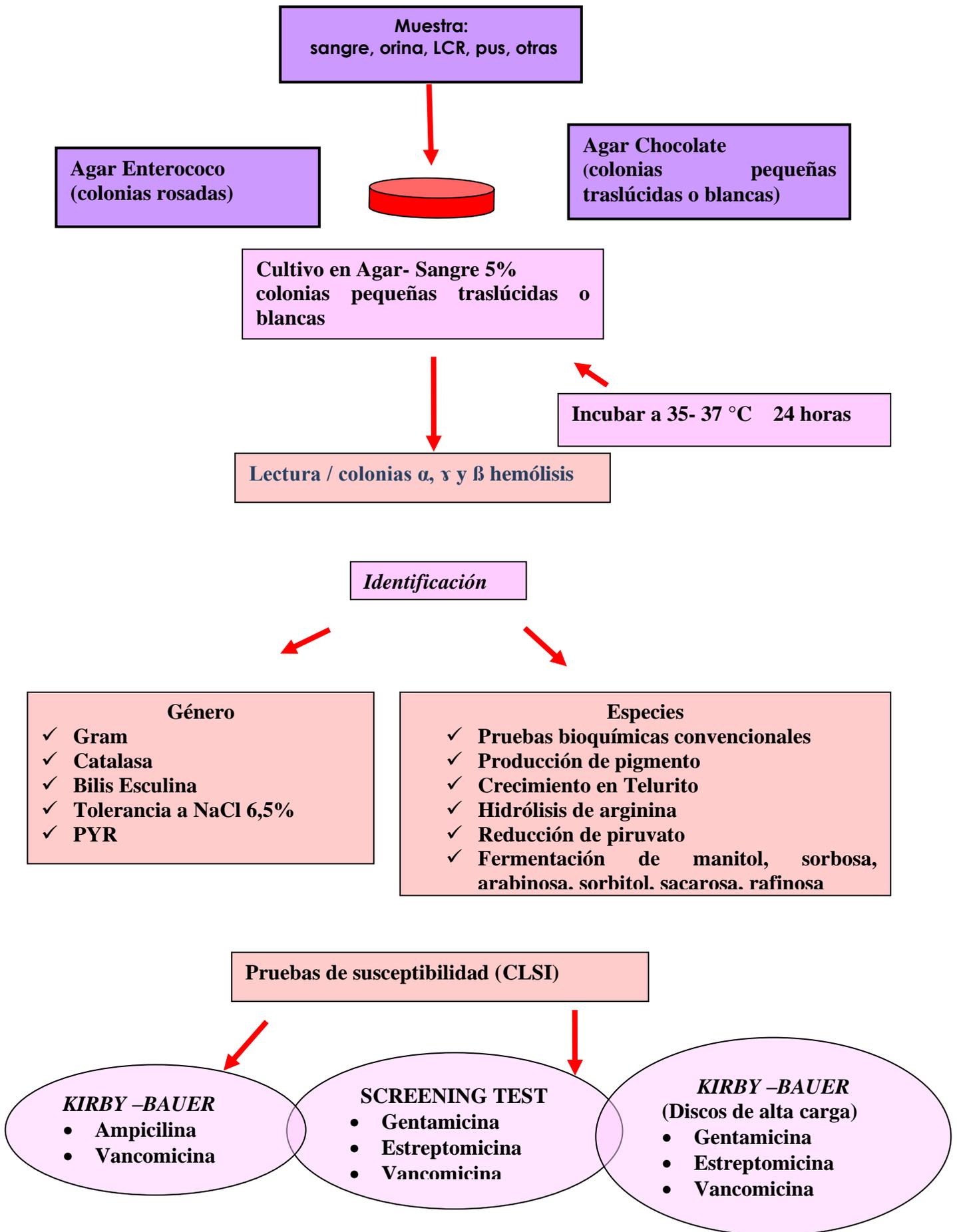
Fuente: Murray P, Rosenthal K, Pfäuer M. Microbiología médica. 5a. ed. Madrid. España: MMVI Elsevier España S.A; 2007.

Anexo 2. Tinción de Gram: *Enterococcus*



Fuente: Judith Holden. División de Enfermedades Infecciosas del Hospital General de Massachusetts, Boston, MA. Microbiology Laboratories en el Massachusetts General Hospital, Boston, MA

Anexo 3. Flujoograma de trabajo para la identificación del género *Enterococcus*



Anexo 4. Características diferenciales de especies de *Enterococcus*.

Cuadro 20.1 Características diferenciales de especies de enterococos

Pruebas de identificación	<i>E. meliodans</i>	<i>E. mundtii</i>	<i>E. pseudocitri</i>	<i>E. raffinosus</i>	<i>E. saccharolyticus</i>	<i>E. serotificia</i>	<i>E. solitarius</i>	<i>E. avium</i>	<i>E. casseliflavus</i>	<i>E. cecorum</i>	<i>E. dispar</i>	<i>E. durans</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. gallinarum</i>	<i>E. hirae</i>
Motilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	(-)	(-)	-	-
Crecimiento a:																
45°C	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
50°C	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Crecimiento en:																
6.5% NaCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,04% Telurito	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,01% Tetrazolium	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0,1% Leche azul de metileno	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pigmentación Amarilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemólisis	ND	-	α	ND	-	α	ND	α	ND	ND	ND	α, β	(β)	α	α,β	-
Producción H ₂ S	+	-	ND	ND	ND	-	ND	+	+	-	-	ND	ND	ND	+	-
Amonio a partir de arginina	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+	+
Hidrólisis de Arginina	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hidrólisis de Hipurato	d	-	+	+	-	+	+	d	+	+	D	d	+	+	+	+
Reacción V-P	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	ND	ND	ND	ND	ND	+
Acido de:																
D-Xilosa	d	+	ND	ND	-	-	-	-	+	-	ND	-	-	-	+	-
L-Ramnosa	+	(+)	ND	ND	-	-	-	-	(+)	-	ND	-	-	-	+	-
Sacarosa	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	d	+	+	+
Lactosa	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melibiosia	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rafinosa	+	(+)	-	+	+	-	ND	+	+	+	+	+	+	+	+	d
Melicitosa	-	-	-	ND	+	-	+	+	+	+	ND	-	(-)	-	+	(-)
Glicerol	d	d	-	+	-	-	ND	+	-	-	+	-	-	+	+	-
Adonitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Manitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Grupo serológico de Lancefield	D	D	ND	(D)	No D	No D	D	Q(D)	D	No D	No D	(-)	D	D	(+)	D

Simbolos: +, 90% de las cepas son positivas; (+), 80-89% de las cepas son positivas; d, 21-79% de las cepas son positivas; (-), 11-20% de las cepas son positivas; -, 90% de las cepas son negativas
α, usualmente α-hemolíticas; (α), a veces α-hemolíticas; β, usualmente β-hemolítica; (β), a veces β-hemolíticas; α,β, puede ser α o β-hemolítica; D, determinado; ND, no determinado; Q(D), grupo C pero puede reaccionar con grupo D.
Tomado de: Holt JG, Kreig NR, Smith PHA, Staley JT and Williams ST. Gram positive cocci. En Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9 ed. Baltimore. Editorial Williams & Wilkins.

Fuente: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9 ed. Baltimore. Editorial Williams & Wilkins

Anexo 5. Artículos seleccionados según el diagrama de flujo

N°	Año	Base de datos	Autor	Título en inglés	Título en español
1	2012	Medigraphic	Gorrín I, Rodríguez R, Rodríguez J, et al	<i>Enterococcus</i> isolates in samples clinics	Aislamientos de <i>Enterococcus</i> en muestras clínicas
2	2012	Scielo	Casal M, Causse M, Solis F, et al.	Investigation of resistance to antimicrobials in <i>Enterococcus faecium</i>	Investigación de las resistencias a antimicrobianos en <i>Enterococcus faecium</i>
3	2012	Medigraphic	Castañeda J, Hernández H, Martínez I, et al.	10-years review of nosocomial enterococcal infection at the National Institute of Pediatrics	Revisión de 10 años de infecciones nosocomiales por enterococo en el Instituto Nacional de Pediatría
4	2012	Elsevier	Romero G, Planells I, Martínez I, et al	Urinary Infection in the patients with neurogenic bladder: resistance patterns of the most frequent uropathogens	Infección urinaria en pacientes con vejiga neurógena: patrones de resistencia de los uropatógenos más frecuentes
5	2012	Scielo	Medina J, Antelo V, Nin M, et al	Bacterial infections in kidney and kidney-pancreas transplant recipients: high incidence of multiresistant microorganisms	Infecciones bacterianas en pacientes receptores de trasplante renal y reno-páncreas: alta incidencia de microorganismos multirresistentes

6	2013	Scielo	Manrique M, González A, Aceituno L, et al	Incidence of surgical nosocomial infection in gynecology and obstetrics in a regional hospital	Incidencia de infección nosocomial quirúrgica en ginecología y obstetricia en un hospital comarcal
7	2013	Scielo	Rodríguez C, García S, Barberis C, et al.	<i>Enterococcus spp.</i> : Antimicrobial resistance in nosocomial infections	<i>Enterococcus spp.</i> : Resistencia antimicrobiana en infecciones intrahospitalarias
8	2013	Medigraphic	Martínez B, Alcázar V, Castellanos M, et al.	Institutional vigilance of antimicrobial susceptibility in pathogens of clinical interest	Vigilancia institucional de la susceptibilidad antimicrobiana en patógenos de interés clínico
9	2013	Redalyc	Baldisserotto C, Carvalho M, Caierao J, et al.	Presence of virulence factors in <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Enterococcus faecium</i> sensitive and resistant to vancomycin	Presencia de factores de virulencia en <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> sensibles y resistentes a vancomicina.
10	2013	Scielo	Velásquez I, Aranda J, Camacho J, et al.	Epidemiology of nosocomial infections at the Jalisco Institute of Cancerology	Epidemiología de infecciones nosocomiales en el Instituto Jalisciense de Cancerología
11	2013	Medigraphic	Hurtado J, Rangel G, Rivas R.	Nosocomial Infection in a Neonatal Intensive Care Unit: past and present	Infecciones hospitalarias en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal: pasado y presente.
12	2013	Medigraphic	Martinez R, Marquéz D, Ortega A	Prevalence and antimicrobial resistance of microorganisms	Prevalencia y resistencia antimicrobiana de microorganismos aislados en el Centro Oncológico Estatal del ISSEMYM

				isolated in the Center ISSEMYM State Oncology	
13	2013	Medigraphic	Reina E, Camacho G, Arzate P, et al	Phenotypic resistance profile of enterococci at the National Institute of Pediatrics, in Mexico City	Perfil fenotípico de resistencia de enterococos en el Instituto Nacional de Pediatría, en la ciudad de México
14	2014	Dialnet	Conde D.	Risk factors for the acquisition of <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Enterococcus faecium</i> bacteremia	Factores de riesgo para la adquisición de bacteriemia por <i>E. faecalis</i> y <i>E. faecium</i>
15	2014	Medigraphic	García H, Martínez A, Bejarano L.	Epidemiology of nosocomial infections in a neonatal intensive care unit	Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales
16	2014	Scielo	Medell M, Hart M, Batista M	In vitro antimicrobial susceptibility in isolation of <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Enterococcus faecium</i> obtained from hospitalized patients	Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamiento de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> obtenidos de pacientes hospitalizados.
17	2014	PubMed	Furtado I, Xavier P, Martinelli L, et al.	<i>Enterococcus faecium</i> AND <i>Enterococcus faecalis</i> in blood of newborns with suspected nosocomial infection	<i>Enterococcus faecium</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> en sangre de recién nacidos con sospecha de infección nosocomial

18	2014	Scielo	Cifuentes M, Silva F, García P, et al.	Antimicrobial susceptibility in Chile 2012	Susceptibilidad antimicrobiana en Chile 2012
19	2014	Elsevier	López B, Calderón E, Olivar V, et al.	Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause lower urinary tract infection in a pediatric	Susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infección de vías urinarias bajas en un hospital pediátrico
20	2014	Elsevier	Medina J, Guerrero F, Pérez S, et al	Community-acquired urinary tract infections requiring hospitalization: risk factors, microbiological characteristics, and antibiotic resistance	Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad que requieren hospitalización: factores de riesgo, características microbiológicas y resistencia a antibióticos
21	2014	Scielo	Orrego C, Henao C, Cardona J.	Prevalence of urinary infection, uropathogen and antimicrobial susceptibility profile	Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana
22	2014	Infomed	Pérez F, Martínez I, Rojas C, et al.	Nosocomial infection in care units intensive	Infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos
23	2015	PubMed	García H, Torres J, Peregrino L, et al.	Risk factors associated with infection nosocomial infection (NI) in a third-level Neonatal Intensive Care Unit (NICU)	Factores de riesgo asociados a infección nosocomial (IN) en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de tercer nivel

24	2016	Scielo	Moya V, Diaz M, Ibañez A, et al.	Bacterial isolation pattern and microbial susceptibility in urine cultures obtained from a pediatric population	Patrón de aislamiento bacteriano y sensibilidad microbiana en urocultivos obtenidos de una población pediátrica
25	2016	Medigraphic	Duarte F, Baeza F.	Incidence and risk factors associated with nosocomial infection in pediatric heart surgery	Incidencia y factores de riesgo asociados a infección nosocomial en cardiocirugía pediátrica
26	2016	Scielo	Patiño L, Tineo A	Patients colonized with <i>Enterococcus faecalis</i> VanB internalized at "Luis Rezetti" University Hospital Barcelona, Venezuela	Pacientes colonizados con <i>Enterococcus faecalis</i> VanB internalizados en el Hospital Universitario "Luis Rezetti" Barcelona, Venezuela
27	2017	Scielo	Cevallos J, Montalvo A, Martínez R, et al	Bacterial resistance in hospital and acquired infections and it's relationship with antibiotic prescription habits	Resistencia bacteriana en infecciones hospitalarias y adquiridas y su relación con hábitos de prescripción de antibióticos
28	2017	Dialnet	Folguera C.	Study of the influence of risk factors in the development of nosocomial infection in the critical patient	Estudio de la Influencia de factores de riesgo en el desarrollo de infección nosocomial en el paciente crítico

29	2017	Elsevier	Parra M, Souza L, García G, et al	Incidence of catheter-associated infections central venous system and related risk factors in patients receiving total parenteral nutrition in a Third Level Hospital	Incidencia de infecciones asociada a catéter venoso central y factores de riesgo relacionados en pacientes con nutrición parenteral total en un Hospital de Tercer Nivel
30	2017	Scielo	Diaz O, Rodríguez J, Hernández N, et al.	Risk factors, clinical parameters of infections associated with healthcare in a hospital	Factores de riesgo, parámetros clínicos de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en un hospital
31	2017	Medigraphic	Gutiérrez M, Rmírez A, Martínez M, et al	Multicenter resistance study nosocomial bacteria in México	Estudio multicéntrico de resistencias bacterianas nosocomiales en México
32	2018	Medigraphic	Arredondo J, Echeguren A, Arzate P, et al	Antimicrobial susceptibility of <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>faecium</i> in a third level hospital	Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>faecium</i> en un hospital de tercer nivel
33	2018	Proquest	Franyó D, Kocsi B, Lesinszki V, et al.	Characterization of clinical vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecium</i> isolated in eastern Hungary	Caracterización de <i>Enterococcus faecium</i> clínico resistente a la vancomicina aislado en el este de Hungría.
34	2018	Elsevier	Ruiz E, Moral J, Yonte P, et al.	Incidence of surgical site infection and risk factors in rectal surgery. Prospective slice study	Incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cortes prospectivo

35	2018	Elsevier	Sánchez J, Solorzano A, Navarro J, et al	Evolution of antibiotic resistance of microorganisms causing infections of the Urinary tract	Evolución de la resistencia de antibióticos de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario
36	2019	Proquest	Moussa A, Nordin A, Hamat R, et al.	High Level Aminoglycoside Resistance and Distribution of The Resistance Genes in <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Enterococcus faecium</i> From Teaching Hospital in Malaysia	Resistencia de alto nivel a los aminoglucósidos y distribución de los genes de resistencia en <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> del hospital docente de Malasia
37	2019	PubMed	Lorenzo M, Kidd J, Jenkins S, et al.	In vitro activity of ampicillin and ceftriaxone against ampicillin-susceptible <i>Enterococcus faecium</i>	Actividad in vitro de ampicilina y ceftriaxona contra <i>Enterococcus faecium</i> sensible a ampicilina
38	2019	Proquest	Jabbari S, Pormohammad A, Hashemi A, et al.	Global prevalence of antibiotic resistance in blood-isolated <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Enterococcus faecium</i> : a systematic review and meta-analysis	Prevalencia mundial de la resistencia a los antibióticos en <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> aislados en sangre: revisión sistemática y metanálisis
39	2019	PubMed	Sante L, Lecuona M, Aguirre A, et al.	Risks factors in nosocomial bacteremia secondary to UTI in a tertiary hospital	Factores de riesgo en bacteriemias nosocomiales secundarias a ITU en un hospital terciario.

40	2019	Medigraphic	Hernández A, García A, Pradere J, et al.	Bacteremia in the intensive care unit	Bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos
41	2019	MedWave	Duarte L, Arbo A, Gallardo M, et al	Factors associated with colonization by vancomycin-resistant <i>Enterococcus sp</i> in a Pediatric Intensive Care Unit in Paraguay: Cross-sectional study of medical records	Factores asociados a colonización por <i>Enterococcus sp.</i> resistente a vancomicina en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Paraguay: Estudio transversal sobre historias clínicas
42	2020	Medigraphic	Monero L, Tamayo M, Tamayo N, et al.	Resistant <i>Enterobacter</i> and <i>Enterococcus</i> infections associated with health care in Latin America 2002-2017	Infecciones por <i>Enterobacter</i> y <i>Enterococcus</i> resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica 2002 – 2017.
43	2020	Medicina U.P.B	Martínez S, Villamil G, Vargas A, et al.	Epidemiological profile of health care-associated infection in patients treated at a high-complexity clinic in the city of Medellin	Perfil epidemiológico de la infección asociada a la atención en salud en pacientes atendidos en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Medellín
44	2020	Scielo	Molano D, Villabón M, Gómez M, et al.	Determination of risk factors in sepsis due to vancomycin-resistant <i>Enterococcus</i> Study of cases and	Determinación de los factores de riesgo en sepsis por <i>Enterococcus</i> vancomicino resistente. Estudio de casos y controles en pacientes críticamente enfermos

				controls in patients critically ill patients	
45	2021	Elsevier	Álvarez E, Campo A, García I, et al.	Urinary infection due to enterococci: risk factors and mortality. Observational study	Infección urinaria por enterococos: factores de riesgo y mortalidad. Estudio observacional
46	2021	JIDC	Benamrouche N, Guettou B, Henniche F, et al.	Vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecium</i> in Algeria: phenotypic and genotypic characterization of clinical isolates	<i>Enterococcus faecium</i> resistente a vancomicina en Argelia: caracterización fenotípica y genotípica de aislados clínicos
47	2021	Infomed	Aguilar F, Tene F, Guadalupe J, et al.	<i>Staphylococcus spp.</i> Resistant to methicillin and <i>Enterococcus spp.</i> Resistant to vancomycin isolated from patients of the medicine and emergency service of a Hospital in northern Peru	<i>Staphylococcus spp.</i> Resistente a metilina y <i>Enterococcus spp.</i> Resistente a vancomicina aislados de pacientes del servicio de medicina y emergencia de un Hospital al norte del Perú
48	2021	Proquest	Jen K, Chun C, Chi H, et al.	<i>Enterococcus faecalis</i> Endophthalmitis: Clinical Settings, Antibiotic Susceptibility, and Management Outcomes	Endoftalmitis por <i>Enterococcus faecalis</i> : entorno clínico, susceptibilidad a los antibióticos y resultados del tratamiento

49	2021	Scielo	González E	Vancomycin resistance in clinical isolates of <i>Enterococcus</i>	Resistencia a Vancomicina en aislamientos clínicos de <i>Enterococcus</i>
50	2022	FUCS	Gutiérrez M, Fernández L, Sendoya J, et al	Epidemiological profile of <i>Enterococcus spp</i> in a regional hospital	Perfil epidemiológico de la infección por <i>Enterococcus spp</i> en un hospital regional