



**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad de la Salud Humana**  
**Carrera de Laboratorio Clínico**

**Patrones de resistencia de *Streptococcus spp.* y  
*Enterococcus spp.* aislados de pacientes de la Clínica  
Medilab-Medihospital, Loja, 2018-2020**

Trabajo de titulación previa a la  
obtención del título de Licenciada en  
Laboratorio Clínico

**AUTORA:**

Dora Thalía Ruilova Córdova

**DIRECTORA:**

Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González. Mg. Sc.

**LOJA-ECUADOR**

**2022**

## Certificación

Lcda. Mg.sc Carmen Alejandra Ullauri González

**DIRECTORA DE TESIS**

### **CERTIFICA:**

Haber asesorado, corregido y orientado, el desarrollo del trabajo de titulación denominado: **“Patrones de resistencia de *Streptococcus spp.* y *Enterococcus spp.* aislados de pacientes de la Clínica Medilab-Medihospital, Loja, 2018-2020”** de autoría de la Srta. Dora Thalía Ruilova Córdova, el mismo que cumple con los criterios académicos y lo estipulado en la Normativa vigente de la Universidad Nacional de Loja, razón por la cual autorizo su presentación para continuar con los trámites legales pertinentes.

Loja, 24 de marzo de 2022



Escaneo electrónico con firma digital  
**CARMEN ALEJANDRA  
ULLAURI GONZALEZ**

Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg.sc

**DIRECTORA DE TESIS**

## **Autoría**

Yo, Dora Thalía Ruilova Córdova, declaro ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Dora Thalía Ruilova Córdova

**Firma:** .....

**Cédula:** 1150021507

**Fecha:** 25 de mayo de 2022

**Correo electrónico:** dora.ruilova@unl.edu.ec

**Celular:** 0999304158

## **Carta de autorización de trabajo de titulación**

Yo, Dora Thalía Ruilova Córdova, declaro ser autora del trabajo de titulación denominado: Patrones de resistencia de *Streptococcus spp.* y *Enterococcus spp.* aislados de pacientes de la Clínica Medilab-Medihospital, Loja, 2018-2020, como requisito para optar el grado de Licenciada en Laboratorio Clínico, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el repositorio digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 25 días del mes de mayo de 2022, firma el autor.

**Firma:** .....

**Autora:** Dora Thalía Ruilova Córdova

**Cedula:** 1150021507

**Dirección:** Loja (Parroquia sucre: Barrio Menfis)

**Correo electrónico:** dora.ruilova@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0999304158

### **DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Directora del proyecto de titulación:** Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg. Sc.

#### **Tribunal de grado:**

Lic. Gladys Margoth Jumbo Chuquimarca

Dra. Diana Alexandra Montaña Peralta

Bq. Humberto Daniel Riascos Jaramillo

## **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía en cada momento, por darme salud y haberme protegido a lo largo de mis estudios y mi vida.

A mis padres, Jorge Ruilova y María Córdova por su apoyo y amor incondicional en todos los aspectos de mi vida, impulsándome siempre a dar lo mejor de mí, a seguir adelante y nunca rendirme hasta alcanzar todo lo que me proponga; y a mis hermanos Santiago y Eugenia que son la principal razón de que yo este cursando este camino.

A mi tía Carmen, mis primos Alexandra, Gabriel, Karina y en especial a Isaac Peralta por ser la persona que siempre estuvo dándome ánimos en los momentos que creía que no podía más, agradezco sus consejos y su ayuda brindada durante estos años.

Y como olvidar a mis grandes amigos Yeral, Amy, Janela y Segundo, por brindarme su apoyo y amor incondicional.

**Dora Ruilova Córdova**

## **Agradecimiento**

Al haber culminado el presente trabajo, expreso mis sinceros agradecimientos primeramente a Dios, a mis padres, mis hermanos y a toda mi familia, por el sacrificio y la constancia depositada en mí, gracias a todos he logrado culminar con éxitos mis estudios universitarios.

A la Universidad Nacional de Loja, por abrirme las puertas para dar continuidad a mi formación académica y a todos los docentes que forman parte de la Carrera de Laboratorio Clínico por brindarme sus conocimientos y contribuir con mi formación profesional y personal.

A la Clínica Medilab-Medihospital, por acogerme durante el proceso de mi formación profesional y brindarme el apoyo para realizar mi proyecto de tesis.

Y de manera especial agradezco a la Lcda. Carmen Ullauri por brindarme su tiempo, apoyo y conocimiento en este trabajo. De igual manera a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma a la realización de mi tesis.

**Dora Ruilova Córdova**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Certificación .....	ii
Autoría .....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice de contenidos .....	vii
Índice de tablas .....	x
Índice de Anexos .....	xi
Abreviaturas.....	xii
1. Título .....	1
2. Resumen .....	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco teórico.....	6
4.1. Bacteria.....	6
4.1.1. Bacterias gram positivas.....	6
4.1.2. Bacterias cocos gram positivos.....	6
4.1.2.1. Streptococcus.....	6
4.1.2.1.1. Streptococcus pyogenes.....	7
4.1.2.1.2. Streptococcus agalactiae.....	7
4.1.2.1.3. Streptococcus pneumoniae.....	8
4.1.2.1.4. Streptococcus viridans.....	8
4.1.2.2. Enterococos spp.....	9
4.1.2.2.1. Enterococcus faecalis.....	9
4.1.2.2.2. Enterococcus faecium.....	9
4.2. Resistencia bacteriana.....	9
4.3. Mecanismos de resistencia .....	10
4.3.1. Bombas de eflujo o expulsión del antibiótico del interior de la célula bacteriana .....	10
4.3.2. Modificación o inactivación del antibiótico mediante enzimas hidrolíticas ....	10

4.3.3. Bloqueo de la penetración del antibacteriano mediante modificación del sitio activo .....	10
4.3.4. Alteración o disminución de la permeabilidad de la membrana celular bacteriana .....	10
4.3.5. Biofilmes .....	11
4.3.6. Sobreexpresión del sitio blanco .....	11
4.4. Resistencia bacteriana en <i>Enterococcus</i> .....	11
4.4.1. Betalactámicos .....	11
4.4.2. Glucopéptidos y lipoglucopeptidos .....	11
4.4.3. Lipopéptidos .....	12
4.4.4. Macrólidos, lincosamidas y estreptograminas .....	12
4.4.5. Fluoroquinolonas .....	13
4.4.6. Aminoglucósidos .....	13
4.5. Resistencia en <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	13
4.5.1. Betalactámicos .....	13
4.5.2. Macrólidos-lincosamidas-estreptograminas .....	13
4.5.3. Fluoroquinolonas .....	14
4.6. Resistencia en <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	14
4.7. Detección de resistencia a antibióticos en <i>Streptococcus spp.</i> y <i>Enterococcus spp.</i> .....	14
4.7.1. Detección de resistencia a vancomicina en <i>Enterococcus spp.</i> .....	14
4.7.1.1. Test de difusión en disco. ....	14
4.7.1.2. Concentración mínima inhibitoria. ....	15
4.7.2. Detección de resistencia inducible a clindamicina en <i>Streptococcus pneumoniae</i> y <i>Streptococcus B-hemolíticos</i> .....	15
4.7.2.1. Test de difusión en disco. ....	15
4.7.3. Detección de resistencia de alto nivel a aminoglucósidos en <i>Enterococcus spp.</i> .....	15
4.7.3.1. Test de difusión en disco. ....	15
4.8. Programa Whonet .....	15
5. Metodología.....	17
5.1. Tipo de estudio .....	17
5.2. Unidad de estudio .....	17
5.3. Universo.....	17
5.4. Muestra .....	17



5.5. Criterios de inclusión.....	17
5.6. Criterios de exclusión .....	17
5.7. Procedimientos de recolección de información.....	18
5.8. Fuentes de información.....	18
5.9. Instrumentos de recolección de datos .....	18
5.10. Consideraciones éticas.....	19
5.11. Tabulación y análisis .....	19
6. Resultados.....	20
7. Discusión .....	26
8. Conclusiones.....	29
9. Recomendaciones .....	30
10. Bibliografía.....	31
11. Anexos.....	38

## Índice de tablas

Tabla 1. Frecuencia de <i>Enterococcus</i> spp., según el servicio de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020 .....	20
Tabla 2. Frecuencia de <i>Streptococcus</i> spp., según el servicio de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020 .....	20
Tabla 3. Frecuencia de <i>Enterococcus</i> spp., según el tipo de muestra de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020.....	21
Tabla 4. Frecuencia de <i>Streptococcus</i> spp., según el tipo de muestra de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020.....	21
Tabla 5. Patrón de resistencia bacteriana de <i>Enterococcus</i> spp., y <i>Streptococcus</i> spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital, periodo 2018-2020 .....	22
Tabla 6. Patrón de resistencia bacteriana de <i>Enterococcus</i> spp., y <i>Streptococcus</i> spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital, periodo 2018-2019 .....	23
Tabla 7. Patrón de resistencia bacteriana de <i>Enterococcus</i> spp., y <i>Streptococcus</i> spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2020.....	24
Tabla 8. Porcentaje de resistencia de <i>Streptococcus</i> spp., y <i>Enterococcus</i> spp., a macrólidos y vancomicina.....	25

## Índice de Anexos

Anexo 1. Certificado de aprobación de ingreso para realización del proyecto de titulación...	38
Anexo 2. Descarga e instalación del programa Whonet Version 5.6.....	38
Anexo 3. Registros de resultados, informe Clínico Medilab .....	43
Anexo 4. Registro de cultivos Laboratorio de Microbiología.....	44
Anexo 5. Ficha de recolección de datos .....	45
Anexo 6. Acta de entrega y recepción de registros .....	46
Anexo 7. Fichas de recolección de datos llenas .....	51
Anexo 8. Certificado de Ingles.....	59
Anexo 9. Acta de sesión resevada.....	60
Anexo 10. Aprobación de proyecto de titulación.....	61
Anexo 11. Designación de directora del trabajo de titulación.....	62
Anexo 12. Certificado de tribunal de grado.....	63

## Abreviaturas

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**ADN:** Ácido desoxirribonucleico

**ARN:** Ácido ribonucleico mensajero

**PBP:** proteína ligada a la penicilina

**CIM:** Concentración mínima inhibitoria

**CLSI:** Guía Clinical and Laboratory Standards Institute

**UCI:** Unidad de Cuidados intensivos

**AMP:** Ampicilina

**CIP:** Ciprofloxacina

**CLI:** Clindamicina

**CRO:** Ceftriaxona

**CZO:** Cefazolina

**ERY:** Eritromicina

**LNZ:** Linezolid

**NIT:** Nitrofurantoina

**VAN:** Vancomicina

**PEN:** Penicilina

**STX:** Trimetoprima/Sulfametoxazol

**LVX:** Levofloxacina

**FOX:** Cefoxitina

**AMC:** Amoxicilina/Acido clavulánico

**MEM:** Meropenem

**AZM:** Azitromicina

**CLR:** Claritromicina

**CTX:** Cefotaxima

**OXA:** Oxacilina

## **1. Título**

**Patrones de resistencia de *Streptococcus spp.* y *Enterococcus spp.* aislados de pacientes de la Clínica Medilab-Medihospital, Loja, 2018-2020**

## 2. Resumen

La resistencia bacteriana se ha convertido en una grave amenaza para los sistemas de salud, debido a que, muchos de los antibióticos que se prescriben para los tratamientos no están resolviendo la enfermedad. *Enterococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*, por su potencial de resistencia a algunos fármacos y la capacidad de adquirir nuevos genes de resistencia se convierten en bacterias sujetas a vigilancia de prioridad elevada y media. El presente trabajo de enfoque cuantitativo y diseño retrospectivo-transversal tuvo como objetivo determinar los patrones de resistencia bacteriana en *Enterococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*, aislados de pacientes que asistieron a la Clínica Medilab-Medihospital de Loja, durante el período 2018-2020. Se obtuvieron los siguientes resultados, la frecuencia de aislamientos de *Enterococcus faecalis* fue de 73 % del servicio de consulta externa, aisladas en un 81,1 % de muestras de orina. La frecuencia de aislamiento de *Streptococcus spp.*, fue de 47,6 % del servicio de consulta externa en un 38,1 % de muestras de esputo. *Streptococcus spp.*, presentó un perfil de resistencia mayor al 70 % a los siguientes antibióticos: ciprofloxacino, clindamicina, eritromicina, oxacilina y levofloxacino. El patrón de resistencia de *Streptococcus spp.*, en época de pandemia no mostró variaciones significativas con respecto a la época de prepandemia. Concluyendo que *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus spp.*, y *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* fueron las bacterias con mayor número de aislamientos en consulta externa, en muestras de orina, secreciones y esputo respectivamente, mismos que no presentaron un aumento de resistencia durante la época de pandemia, ni tuvieron elevados porcentajes de resistencia a macrólidos y vancomicina.

**Palabras clave:** *Enterococcus*, *Streptococcus*, antibióticos, hospitalización, bacterias

## 2.1. Abstract

Bacterial resistance has become a serious threat for health systems, because, many of the antibiotics that are prescribed for treatments are not solving the disease. *Enterococcus spp.*, and *Streptococcus spp.*, due to their potential to resist some antibiotics and their ability to acquire new resistance genes become bacteria subject to high and medium surveillance. The present work of quantitative approach and retrospective-cross-sectional design had as objective to determine the patterns of bacterial resistance in *Enterococcus spp.*, and *Streptococcus spp.*, that were isolated from patients who attended the Medilab- Medihospital clinic in Loja 2018 – 2020. The following results were obtained, the frequency of isolates of *Enterococcus faecalis* was 73 % in external consultation, and they were isolated in 81,1 % urine samples. The frequency of isolation of *Streptococcus spp.*, was 47,6 % in external consultation in 38,1 % of sputum samples. *Streptococcus spp.*, presented a resistance profile greater than 70 % to the following antibiotics: ciprofloxacin, clindamicina, eritromicina, oxacilina and levofloxacin. The pattern of resistance of *Streptococcus spp.*, in times of pandemic, did not show significant variations respect to the pre-pandemic period. Concluding that *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus spp.*, and group A beta-hemolytic *Streptococcus* were the bacteria with the highest number of isolates in outpatients, in urine, secretions, and sputum samples, respectively, which did not present an increase in resistance during the period of pandemic, nor did they have high percentages of resistance to macrolides and vancomycin.

**Key words:** *Enterococcus*, *Streptococcus*, antibiotics, hospitalization, bacteria

### 3. Introducción

El comienzo de la era antibiótica en el año 1940 dio un giro sorprendente en el campo de las enfermedades infecciosas y con ello el desarrollo de varios antimicrobianos que se han acompañado de un gran incremento en los mecanismos de resistencia, misma que se entiende como la capacidad de un microorganismo de sobrevivir en presencia de un compuesto tóxico o nocivo, permitiendo su reproducción y multiplicación (González et al., 2019).

Según Galarza et al. (2018), manifiesta que la administración indiscriminada de antibióticos en infecciones que no lo requieren, terapias erróneas, descuido del paciente en la toma de los antibióticos y la venta no autorizada de antibióticos, ha generado de manera paulatina la aparición y propagación de cepas con resistencia a los antibióticos de mayor uso; esto pone en crisis mundial al área de la salud pública por su efecto en el control de enfermedades y su impacto en las reducidas acciones terapéuticas que dejan, restringiendo la capacidad de utilización de diferentes fármacos y prolongando los tiempos de estadía en hospitalización, en tratamientos y en recuperaciones, dando un aumento en el costo de salud y generando mayor mortalidad a causa de estos microorganismos.

Es por ello que la Organización Mundial de la Salud ha enfocado gran parte de sus esfuerzos al control y vigilancia de microorganismos resistentes a los antibióticos que se extiende a nivel mundial, dicha organización elaboró un programa de vigilancia que clasifica a las bacterias por niveles de prioridad y en donde se puede observar que *Enterococcus spp.*, se encuentra dentro de la prioridad dos y *Streptococcus spp.*, dentro de la prioridad tres (Quiñones, 2017).

Algunos *Enterococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*, forman parte de la microbiota del cuerpo humano, pese a ello algunas especies tienen gran importancia a nivel hospitalario ya que pueden desarrollar infecciones graves en pacientes como endocarditis enterocócica, bacteriemias, infecciones de vías urinarias, faringoamigdalitis, infecciones cutáneas no invasivas. La mayor parte de resistencia en este tipo de bacterias se observa en las especies de *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis* y *Streptococcus pneumoniae*, en países europeos se ha observado que más del 90 % de *Enterococcus faecium* son resistentes a ampicilina, 25 % resistentes a vancomicina y menos del 5 % a daptomicina siendo más común en *Enterococcus faecium* que en *Enterococcus faecalis*. En relación a *Streptococcus pneumoniae* se ha observado resistencia a betalactámicos, macrólidos-lincosaminas y estreptograminas en un 4 y 50 %, y a quinolonas entre un 2 y 3 % (Lozano y Torres, 2017).



Debido al impacto de las cepas descritas en el ámbito de salud humana, se considera un problema de salud pública, por lo que se planteó el presente estudio con el objetivo de describir los patrones de resistencia de *Enterococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*, y clasificarlos por servicio hospitalario y tipo de muestra, para finalmente realizar una comparación de resistencia en cepas identificadas antes de la emergencia sanitaria por covid-19 y durante ella; todo esto con la finalidad de contar con información específica de los mecanismos de resistencia prevalentes y aportar a las decisiones terapéuticas de los médicos tratantes.

## 4. Marco teórico

### 4.1. Bacteria

Las bacterias son microorganismos protistas unicelulares que no poseen un núcleo propio por lo cual su ácido desoxirribonucleico se sitúa libremente en el citoplasma. La estructura que la conforma es mucho más sencilla que la de las células eucariotas, poseen una pared celular que las protege y les brinda forma, además les permite el intercambio de nutrimentos y desechos con el exterior; en su interior se encuentra el citoplasma que contiene algunas organelas que le ayudan en varias de sus funciones vitales (Herrera et al., 2018).

#### 4.1.1. *Bacterias gram positivas*

Según Farrar (2018), se denominan gram positivas a las bacterias que adquieren una coloración azul o purpura después de la tinción de gram gracias a que conservan el colorante cristal violeta, en comparación con las gram negativas que se decoloran por acción del alcohol cetona y solo adquieren la coloración de la fucsina fenicada. Flores et al. (2017), señalan que las bacterias gram positivas poseen una capa gruesa de peptidoglucano y ácidos teicoicos formados por polímeros de ribitolfosfato o glicerol-fosfato unidos al ácido N acetil-murámico, lo cual le brinda estabilidad a la pared celular y le permite actuar como antígeno de superficie para unirse a receptores específicos en células del huésped.

#### 4.1.2. *Bacterias cocos gram positivos*

Los cocos gram positivos se caracterizan por presentar una forma esférica cuya forma de agrupación depende de cada especie pudiendo ser de manera par, tétradas o en paquetes de 8 o más, racimos de uvas o cadenas largas (Quispe y Castillo, 2014).

##### 4.1.2.1. *Streptococcus.*

Según Carrol et al. (2016), son cocos gram positivos catalasa negativos, que se disponen típicamente en cadenas con células ovales que se tocan una a otra que tienden a permanecer unidas. Su longitud varía desde un par hasta cadenas continuas de más de 30 células, esto depende mucho de la especie y del medio en que se desarrollen. Crecen mejor en medios enriquecidos en condiciones aerobias y anaerobias facultativas, se prefiere su cultivo en agar sangre ya que es un buen medio de crecimiento y sirve como un indicador de los patrones de hemólisis, aquí se puede observar colonias pequeñas que pueden ser rodeadas de halos de hemólisis o carecer de ello. Fernández y del Pozo en el año 2018 señalan que cuando la zona que rodea a la bacteria en el agar sangre es clara, se ha producido la destrucción

completa de los eritrocitos y se denomina hemólisis beta, la lisis incompleta de los eritrocitos con reducción de hemoglobina y la formación de pigmento verde se denomina hemólisis alfa, y los que no producen ningún tipo de lisis de los eritrocitos se denomina hemólisis gamma.

Los *Streptococcus spp.*, han sido clasificados basándose en la observación de la morfología de las colonias, el tipo de hemólisis que producen al ser cultivadas en agar sangre, el hidrato de carbono que compone la pared celular, los polisacáridos capsulares y las reacciones bioquímicas que producen. Dentro de este gran grupo se destacan *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus viridans* y *Streptococcus mutans*, debido a que son las especies de mayor relevancia clínica por ser agentes causales de infecciones importantes de los seres humanos (Ahmad et al., 2010).

#### **4.1.2.1.1. *Streptococcus pyogenes*.**

Son bacterias gram positivo en forma de cocos esféricos u ovoides con disposición en cadenas, las longitudes de las mismas suelen ser variables y están condicionadas por factores ambientales. La mayoría de las cepas del grupo A, producen cápsulas impidiendo la fagocitosis, esta cápsula de ácido hialurónico le otorga una característica de virulencia más activa y junto con la proteína M, se muestra como un factor importante en el resurgimiento de la fiebre reumática. Gran parte se desarrolla en medios sólidos como colonias discoides, con una beta hemólisis alrededor de las mismas (Hernández, 2017).

*Streptococcus pyogenes* es el agente etiológico más frecuentemente aislado en la faringoamigdalitis aguda, también causa infecciones en la piel y tejidos blando e incluso puede llegar a causar infecciones invasivas graves. Además de las infecciones agudas *Streptococcus pyogenes* es responsable de padecimientos inflamatorios en donde la respuesta inmunitaria contra los antígenos estreptocócicos causa daño a los tejidos del hospedador (Pavez et al., 2019).

#### **4.1.2.1.2. *Streptococcus agalactiae*.**

Palacios y otros. (2016), señalan que son bacterias coco gram positivas que expresan un polisacárido capsular que es un factor de virulencia que le permite evadir los mecanismos de defensa del huésped, se clasifican en diez serotipos dependiendo de las características antigénicas de su polisacárido capsular (Ia, Ib, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX). Los estreptococos del grupo B son parte de la flora vaginal normal y el tubo digestivo bajo en un 5 a 30 % de las mujeres.

*Streptococcus agalactiae* es un patógeno de gran interés clínico, ya que es el principal responsable de septicemias severas y muertes neonatales, debido a la enfermedad conocida como “sepsis neonatal”, alrededor del 36 % de las mujeres gestantes son colonizadas por esta bacteria y de ellas el 45 % de los neonatos adquieren la infección. También llega a colonizar el tracto genitourinario y gastrointestinal, pudiendo llegar a causar enfermedades como meningitis, septicemia, abscesos, infecciones del tracto urinario y artritis en adultos inmunocomprometidos, alcanzando tasas de mortalidad de hasta un 15 %. (Jaramillo et al., 2018).

#### **4.1.2.1.3. *Streptococcus pneumoniae*.**

Para Carrol et al. (2016), es un diplococo gram positivo con forma ovalada, que se observa a menudo en forma de cadenas o como lancetas, con una capsula de polisacárido que le permite la tipificación con un antisuero específico. Los neumococos son residentes normales de las vías respiratorias altas en un 5 a 40 % de los seres humanos y suelen ser causantes de infecciones severas e invasivas como septicemia, otitis media, neumonía y meningitis. Esta bacteria suele colonizar la nasofaringe y subsistir durante mucho tiempo sin causar ninguna patología, cuando forman biopelículas pueden migrar a lugares del cuerpo estériles y causar infecciones graves como neumonía, al migrar a la circulación sanguínea causa una bacteriemia y pueden alojarse en el cerebro provocando una meningitis mayormente en niños menores de 5 años y personas mayores de 65.

#### **4.1.2.1.4. *Streptococcus viridans*.**

Para Cortés et al. (2020), los *Streptococcus del grupo viridans* incluye todos los *Streptococcus alfa hemolíticos* restantes, en este grupo se encuentran *Streptococcus mitis*, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus bovis*, entre otros. Este grupo de bacterias son componentes normales de la microbiota humana y se encuentran localizados de mayor manera en la cavidad bucal, el tracto respiratorio, el tracto gastrointestinal y la mucosa genital. Santin et al. (2019), señalan que pueden llegar a la circulación sanguínea a consecuencia de un traumatismo, provocando endocarditis; de esta manera han alcanzado relevancia como patógenos en personas inmunocomprometidas, principalmente en aquellas con neoplasias hematológicas y trasplantes de precursores hematopoyéticos.

#### **4.1.2.2. Enterococos spp.**

El género *Enterococcus spp.*, lo conforman bacterias gram positivas de morfología cocoide, agrupadas en pares o cadenas cortas, anaerobias facultativas y negativas frente a la catalasa. Estas bacterias poseen antígeno del grupo D. En la actualidad, se ha convertido en uno de los principales patógenos hospitalarios a nivel mundial que a la fecha se conocen 36 especies de las cuales solo 26 han sido asociadas a enfermedades en humanos entre las que *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* son las de mayor importancia médica sobre todo en los pacientes hospitalizados de manera prolongada (Medell et al., 2014).

##### **4.1.2.2.1. *Enterococcus faecalis*.**

Rodríguez et al. (2020), señalan que *Enterococcus faecalis* es una bacteria gram positiva que forma parte normal de la microbiota bucal y se encuentra colonizando el tracto gastrointestinal. La capacidad que posee *Enterococcus faecalis* para colonizar y causar infección en una amplia variedad de huéspedes se debe a una gama de rasgos genómicos como bacteriocinas, proteínas de superficie microbiana, proteínas ancladas en la pared celular o proteínas formadoras de biopelículas.

##### **4.1.2.2.2. *Enterococcus faecium*.**

*E. faecium* es una bacteria Gram positivo, anaerobio facultativo catalasa negativo, inmóvil que no forma esporas. Es un importante agente de infecciones nosocomiales, colonizando a pacientes hospitalizados en los cuales puede causar infecciones de tracto urinario, endocarditis y otras afecciones (Carroll et al., 2016).

#### **4.2. Resistencia bacteriana**

Resistencia natural se define como una propiedad única de las bacterias de crear resistencia a los antibióticos y está determinada genéticamente y no se relaciona con la cantidad de antibiótico administrado; por otro lado, la resistencia adquirida es variable y surge como resultado de modificaciones genéticas, ya sea por mutaciones o genes móviles (Calderón y Aguilar, 2016).

Según Serra (2017), las bacterias pueden desarrollar resistencia a los antibióticos debido a mutaciones cromosomales e intercambio de su material genético a otras bacterias o bacteriófagos por medio de:

Transformación: traspaso o incorporación por una bacteria de ADN libre extracelular originario de la lisis de otras bacterias.

Transducción: traspaso de ADN plasmídico o cromosómico de una bacteria a otra por medio de un bacteriófago.

Transposición: paso de una sección de ADN (transposón) que puede contener genes para la resistencia a diferentes antibióticos y otros genes casete unidos en equipo para expresión de un promotor en particular.

Conjugación: radica en el intercambio de material genético entre dos bacterias (donante y receptor), a través de contacto físico entre las dos.

### **4.3. Mecanismos de resistencia**

#### ***4.3.1. Bombas de eflujo o expulsión del antibiótico del interior de la célula bacteriana***

Traslada al antibiótico al exterior de la célula sin ninguna modificación, pero sin acción antimicrobiana. Para esto, la bacteria cuenta con bombas de expulsión que dependen de energía y pueden proceder como sistemas de eliminación de uno o varios antibióticos (Carballo, 2018).

#### ***4.3.2. Modificación o inactivación del antibiótico mediante enzimas hidrolíticas***

Gastelo y Maguiña (2018) mencionan, es un mecanismo frecuente de resistencia adquirida y está determinado en su mayoría por la producción de enzimas que hidrolizan al antimicrobiano. Aquí las bacterias producen enzimas que inactivan el antibiótico por ejemplo las betalactamasas y las carabapenemasas, también existen enzimas que modifican los aminoglucósidos.

#### ***4.3.3. Bloqueo de la penetración del antibacteriano mediante modificación del sitio activo***

La alteración o modificación del sitio de unión del antimicrobiano se traduce en una pérdida de la afinidad y por ende le impide ejercer su acción, las alteraciones que se dan son a nivel del ADN girasa, del ARN 23S y de enzimas PBPs (Gastelo y Maguiña, 2018).

#### ***4.3.4. Alteración o disminución de la permeabilidad de la membrana celular bacteriana***

Cambios que producen las bacterias del en el diámetro o número de porinas que impiden el ingreso del antimicrobiano a la bacteria, de esta manera el antibiótico no puede ingresar y alcanzar el núcleo celular, esta es la forma más recurrente de resistencia natural. Es un importante mecanismo de las bacterias Gram negativas, pues cuentan con porinas que permiten o sellan el paso de moléculas hidrofóbicas (Calderón y Aguilar, 2016).

#### **4.3.5. Biofilmes**

La primera barrera de defensa contra algunos antimicrobianos que las bacterias poseen a nivel más externo es la formación de biopelículas, estos biofilmes están compuestos por sustancias poliméricas extracelulares hidratadas como polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas le confiere una naturaleza viscosa dificultando la penetración de las moléculas antibióticas y protegiéndolas de la luz ultravioleta, la deshidratación, la fagocitosis y otras amenazas ambientales (Kapralos et al., 2018).

#### **4.3.6. Sobreexpresión del sitio blanco**

Este mecanismo se ha descrito únicamente en aislados clínicos de micobacterias. La repetición génica a las mutaciones de los promotores implicados en la transcripción de estos genes, son probablemente el mecanismo responsable. La reducción o inactivación del antibiótico se basa en una serie de cambios estructurales y mecanismos generados por las bacterias para evitar la acción que ejercen sobre ellas los antibióticos, con lo que reducen las opciones farmacológicas para el tratamiento, generando resultados negativos en el tratamiento de las enfermedades infecciosas, y aumentando los días de hospitalización y mortalidad (Calderón y Aguilar, 2016).

### **4.4. Resistencia bacteriana en *Enterococcus***

#### **4.4.1. Betalactámicos**

Los mecanismos de resistencia a betalactámicos se deben a la hiperproducción de PBP o mutaciones que provocan cambios aminoacídicos en su sitio activo, siendo el más en la PBP-5 el cual se detectan mayoritariamente en cepas de *Enterococcus faecium* y confieren un alto nivel de resistencia a ampicilina. Otras cepas producen betalactamasas similares a las de tipo A producidas por *Staphylococcus spp.*, este mecanismo es muy infrecuente y se presenta más en *Enterococcus faecalis* que en *Enterococcus faecium* (Lozano y Torres, 2017).

#### **4.4.2. Glucopéptidos y lipoglucopeptidos**

Según Lozano y Torres (2017), la resistencia presentada a vancomicina se debe a la síntesis de precursores de la pared celular modificados por genes van con baja afinidad por los glucopéptidos. El precursor D-Ala-D-Ala es sustituido por un terminal D-Lactato (DAla-D-Lac) o D-Serina (D-Ala-D-Ser), que presenta baja afinidad de enlace con los glucopéptidos. Existen diversos genes, unos de tipo intrínseco como vanC y otros adquiridos como vanA, vanB, vanD, vanE, vanG, vanI, van y vanM.

Existen dos fenotipos de resistencia a vancomicina en *Enterococcus* (*vanA* y *vanB*) que se encuentran codificados por dos grupos de genes distintos, los genes *vanA* y *vanB* que se encuentran localizados en los transposones *Tn 1546* y *Tn 1547* respectivamente. El genotipo *vanA* muestra el fenotipo VanA, que es caracterizado por un alto nivel de resistencia a vancomicina y a la teicoplanina. El genotipo *vanB* que muestra el fenotipo VanB, se caracteriza por presentar niveles variables de resistencia a vancomicina, pero no a teicoplanina. La resistencia a la vancomicina puede ser detectada mediante los métodos de CIM, disco-difusión y screening en agar, para cualquiera de estos métodos es esencial que las placas se incuben por 24 horas, con el propósito de que los aislamientos con resistencia inducible sean detectados. Independientemente del método es importante que la identificación sea confirmada ya que cepas de *Enterococcus gallinarum* o *Enterococcus casseliflavus* presentan un bajo porcentaje de resistencia a la vancomicina y podrían ser erróneamente identificados como *E. faecium*, debido a un test de arabinosa positivo (Gales y Vignoli, 2018).

#### **4.4.3. Lipopéptidos**

Lozano y Torres (2017) manifiestan

La resistencia a daptomicina se ha asociado con cambios en 3 proteínas: proteína de membrana de función desconocida (*LiaF*) que pertenece al sistema *LiaFSR* responsable de la respuesta de la pared celular frente al estrés causado por la acción de los antimicrobianos, así como resistencia a los péptidos de defensa del huésped, la glicerofosforil diéster fosfodiesterase (*gdpD*) y la cardiolipina sintase (*cls*), estando los dos últimos genes involucrados en el metabolismo de fosfolípidos. (p.5)

La prueba de sensibilidad para daptomicina tiene complicaciones tanto por la influencia de la concentración del inóculo como del contenido de calcio presente en medio Müller-Hinton ya que se ha observado que el contenido de calcio en medio MH es inversamente proporcional a la actividad de la daptomicina. Bajas concentraciones de  $Ca^{2+}$  en el medio MH aumentan considerablemente las CIMs para ese antimicrobiano. Es por ello que la técnica de microdilución en caldo, considerada la técnica gold standard para la prueba de sensibilidad para daptomicina, se recomienda el agregado de cloruro de calcio al medio MH caldo a una concentración final de 50 mg/L de  $Ca^{2+}$  (Gales y Vignoli, 2018).

#### **4.4.4. Macrólidos, lincosamidas y estreptograminas**

El mecanismo de resistencia a macrólidos se debe a genes *erm*, gen estafilocócico *msr(A)* o el gen estreptocócico *mef(A)*. La resistencia a estreptograminas se debe a



modificaciones en el sitio diana, bombas de eflujo o inactivación del antibiótico. Los genes de resistencia a lincosamidas que se observa en estafilococos (gen *inuB*), también es encontrado en los *Enterococcus* resistentes a lincosamidas. (Lozano y Torres, 2017, p.5)

#### **4.4.5. Fluoroquinolonas**

Así mismo Lozano y Torres (2017) señalan “La resistencia a quinolonas se debe a cambios aminoacídicos en las proteínas GrlA GyrA, donde se producen modificaciones en las dos dianas, siendo común en la posición S80 de GrlA y S83 de GyrA” (p.5).

#### **4.4.6. Aminoglucósidos**

Las cepas que presentan resistencia a gentamicina contienen los genes *aph* (2'')-Ic, *aph* (2'')-Id, *aph* (2'')-Ie o *aph* (2'')-Ib; otros genes que proporcionan resistencia a estreptomicina son *ant* (6)-Ia y *ant* (3'')-Ia y aquellos genes que en menor medida le confieren resistencia a kamicacina *aph* (3'')-Ia y *ant* (4'') a trobamicina. Otro mecanismo que le confiere resistencia a estos antibióticos son las mutaciones en la proteína de la subunidad 30S de la diana por medio de una metiltransferasa codificada por el gen *efmM* (Lozano y Torres, 2017).

### **4.5. Resistencia en *Streptococcus pneumoniae***

#### **4.5.1. Betalactámicos**

Este tipo de resistencia se debe a mutaciones en las PBP con la consiguiente disminución de la afinidad por las penicilinas y cefalosporinas. Las principales PBP implicadas en la resistencia a los betalactámicos son las PBP-1a, 2b y 2x.

“Las alteraciones en las PBP-2b y 2x confieren resistencia de bajo nivel a la penicilina y los cambios en PBP-1a resistencia de alto nivel a la penicilina en aquellos aislamientos que tienen alterada la PBP-2x”. (Lozano y Torres, 2017, p.5)

#### **4.5.2. Macrólidos-lincosamidas-estreptograminas**

La resistencia a macrólidos se produce por dos mecanismos, el primero codificado por el gen *emr* que modifica el sitio diana y por el el gen *mef* que codifica las bombas de eflujo. De forma inusual se ha observado la existencia de genes *lnu*, *lnu(B)*, *lnu(C)* e *lnu(E)* que les confieren a los *Streptococcus* resistencia a lincosamidas (Lozano y Torres, 2017).

### **4.5.3. Fluoroquinolonas**

El principal mecanismo de resistencia a fluoroquinolonas es debido a las mutaciones en las regiones determinantes de resistencia a quinolonas tanto de la ADN topoisomerasa IV (ParC y ParE) que es diana primaria y de la ADN girasa (GyrA y GyrB) que es la diana secundaria. Otro mecanismo de resistencia que genera sensibilidad disminuida a quinolonas consiste en la presencia o sobreexpresión de las bombas de eflujo PmrA, PatA y PatB (Lozano y Torres, 2017).

### **4.6. Resistencia en *Streptococcus agalactiae***

Los mecanismos de resistencia presentados por *Streptococcus agalactiae* se relacionan con la alteración de su sitio blanco y las bombas eflujo. Cabe destacar que el sitio blanco es fundamental para la acción del antibiótico por lo que cualquier cambio disminuye la afinidad y la acción del mismo produciéndose la resistencia. *Streptococcus agalactiae* presenta resistencia a tetraciclina por la presencia de bombas de eflujo que son codificadas por genes tetL y tetK y la protección ribosomal por genes tetM, tetO, tetS y tetT. La resistencia a macrólidos por la metilación del ARN ribosomal 23S por una metiltransferasa que provoca un cambio conformacional del ribosoma alterando el blanco de macrólidos, lincosamidas y estreptograminas B (Jaramillo et al., 2018).

### **4.7. Detección de resistencia a antibióticos en *Streptococcus spp.* y *Enterococcus spp***

#### **4.7.1. Detección de resistencia a vancomicina en *Enterococcus spp.***

##### **4.7.1.1. Test de difusión en disco.**

El test de disco-difusión emplea el disco de vancomicina de 5 µg, Los halos de inhibición del disco de vancomicina de 5g se deben inspeccionar para detectar la presencia de bordes irregulares y/o micro-colonias, utilizando luz transmitida. Los bordes del halo bien delimitados indican que el aislamiento es sensible y el diámetro de los halos de inhibición por arriba del punto de corte ( $\geq 12$  mm) puede ser reportado sensible a la vancomicina. Los aislamientos que tengan bordes del halo de inhibición difusos o colonias dentro, pueden ser resistentes sin dependencia del tamaño del halo de inhibición y no deben ser reportado sensibles a la vancomicina sin confirmación por determinación de la CIM. (Weinstein et al., 2020) (Gales y Vignoli, 2018).

#### **4.7.1.2. Concentración mínima inhibitoria.**

La determinación de la CIM por dilución en agar, utiliza una placa de agar Brain Heart Infusion (BHI) suplementada con 6 ug/ml de vancomicina, donde la concentración del inóculo es de 0,5 McFarland usando un hisopo humedecido del inóculo, realizando la técnica de plateado en el agar, abarcando un área de 10-15 mm de diámetro. Se incuba a 35 grados centígrados durante 24 horas, donde si se observa crecimiento de una colonia es indicativo de resistencia a este fármaco (Gales y Vignoli, 2018).

#### **4.7.2. *Detección de resistencia inducible a clindamicina en Streptococcus pneumoniae y Streptococcus B-hemolíticos***

##### **4.7.2.1. Test de difusión en disco.**

Se utiliza Agar Müller-Hinton suplementado con sangre de cordero al 5% o Agar tripticasa soya suplementado con sangre de cordero al 5%, se introduce un escobillón dentro de la suspensión 0,5 escala McFarland y desliza por la superficie del agar con la técnica de plateado, luego se coloca los discos de 15 ug de eritromicina y 2 ug de clindamicina espaciados a 12 mm de distancia y se deja incubar a 35 grados centígrados de 20 a 24 horas. Si existe una resistencia inducible a clindamicina se observará un aplastamiento de la zona de inhibición adyacente al disco de eritromicina denominada zona D o se observa un crecimiento turbio dentro de la zona de inhibición alrededor de clindamicina incluso si no hay una zona D aparente (Weinstein et al., 2020).

#### **4.7.3. *Detección de resistencia de alto nivel a aminoglucósidos en Enterococcus spp.***

##### **4.7.3.1. Test de difusión en disco.**

Se utiliza Agar Müller-Hinton sobre el cual se dispersa el inóculo 0,5 escala McFarlan, posterior se colocan el disco de 120 ug de gentamicina y se incuba a 35 grados centígrados durante 16 a 18 horas. Los resultados de  $\leq 6$  mm se consideran resistentes (Weinstein et al., 2020).

#### **4.8. Programa Whonet**

El programa es un software gratuito desarrollado por el centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud para la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos a partir de las bases de datos generadas por los laboratorios de microbiología, este software crea por defecto cuatro diccionarios de acuerdo a la configuración con la que se crea el laboratorio,

estos diccionarios reúnen los códigos de antibióticos, espécimen (tipo de muestra), organismo y localizaciones utilizados en cada laboratorio clínico u hospital (Ovalle, 2018).

Según Ovalle (2018), el desarrollo del programa Whonet se ha centrado en el análisis de los datos, especialmente de los resultados de las pruebas de sensibilidad y resistencia a antibióticos. Este programa puede ser utilizado por los laboratorios individuales o como parte de una red de vigilancia nacional e internacional. En la actualidad, el software está disponible en 17 idiomas y es utilizado en más de 90 países del mundo.

Los principales objetivos del programa son: mejorar el uso local de los datos obtenidos a partir del laboratorio de microbiología; promover la colaboración nacional e internacional mediante el intercambio de datos y promover la comprensión de la epidemiología local de las poblaciones microbianas, la selección de agentes antimicrobianos, la identificación de brotes hospitalarios y comunitarios, y el reconocimiento de problemas de garantía de la calidad en las pruebas de laboratorio.

## **5. Metodología**

### **5.1. Tipo de estudio**

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, de diseño retrospectivo-transversal tomando datos del periodo 2018-2020.

### **5.2. Unidad de estudio**

El estudio se realizó en la Clínica Medilab-Medihospital ubicada en la ciudad y provincia de Loja, en la calle principal Avenida Eugenio Espejo y Shuar; ofrece servicios de emergencia, hospitalización, unidad de cuidados intensivos, quirófano, consulta externa, medicina interna y laboratorio clínico con una población de influencia de 58340 pacientes en el periodo de enero del 2018 a diciembre del 2020.

### **5.3. Universo**

El universo de estudio se encontró constituido por 1035 reportes de cultivos y antibiogramas positivos realizados bajo pedido de muestras provenientes de las diversas áreas de la clínica Medilab- Medihospital realizados durante el periodo 2018-2020.

### **5.4. Muestra**

Está constituida por 79 cultivos en los que se aislaron *Streptococcus spp.*, y *Enterococcus spp.*, de los servicios de consulta externa que abarca pacientes ambulatorios y de emergencia; y hospitalización que incluye las áreas de quirófano, unidad de cuidados intensivos y medicina interna.

### **5.5. Criterios de inclusión**

- Resultados de cultivos positivos para *Streptococcus spp.*, y *Enterococcus spp.*, de las distintas áreas, realizados mediante la técnica de concentración mínima inhibitoria (CIM) y difusión en disco.

### **5.6. Criterios de exclusión**

- Reportes de cultivos y antibiogramas positivos para bacterias diferentes del género de *Streptococcus spp.*, y *Enterococcus spp.*, de las diferentes áreas.
- Reportes de cultivos y antibiogramas de hongos de las diversas áreas.
- Resultados de cultivos y antibiogramas positivos para *Streptococcus spp.*, y *Enterococcus spp.*, fuera del periodo de estudio.

- Resultados de cultivos duplicados (mismo paciente, diferente día) con la misma bacteria identificada.

## **5.7. Procedimientos de recolección de información**

### ***Fase pre-analítica***

- Certificado de ingreso al laboratorio para la recolección de datos (Anexo 1).
- Descarga del programa Whonet 5.6 e instalación del mismo (Anexo 2).
- Programación del sistema Whonet 5.6 en el computador, tomando en cuenta las variables de; antibióticos testados, área de procedencia, tipo de muestra, nombre del paciente, edad, género y fecha.

### ***Fase analítica***

- Revisión documental de los registros físicos de laboratorio entregados e identificación de 79 registros de cultivos positivos para *Enterococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*
- Alimentación del programa Whonet 5.6 teniendo en cuenta las variables de año de realización del examen, código único del paciente, antibióticos probados, bacterias aisladas, áreas y tipo de muestra; además también se toma en cuenta los criterios de inclusión y exclusión planteados.

### ***Fase post-analítica***

- Depuración y análisis de los resultados de acuerdo a los objetivos planteados.

## **5.8. Fuentes de información**

Como fuentes de información se tomará en cuenta los registros de los resultados de los cultivos realizados en el equipo Vitek 2-compact (Anexo 3) y los realizados manualmente (Anexo 4).

## **5.9. Instrumentos de recolección de datos**

Se recolectará los datos en una tabla (Anexo 5) de manera ordenada teniendo en cuenta las variables de código del paciente, área de procedencia, año de cultivo, tipo de muestra, microorganismo aislado y antibióticos testados y su resistencia.

### **5.10. Consideraciones éticas**

Los datos recolectados y que serán expuestos no evidencian nombres ni números de cédula de ningún paciente, además el sistema codifica los nombres e historias clínicas de los pacientes, de modo que dicha información solo será conocida por el investigador asegurando de esta manera el anonimato de la procedencia de los datos.

### **5.11. Tabulación y análisis**

Una vez recolectados los datos se utilizó el programa analítico Whonet versión 5.6 y Microsoft Excel 2019 para la realización de las tablas que permitan cumplir con los objetivos de la investigación. Los resultados se indicaron mediante tablas que permitieron observar la relación existente entre los microorganismos, área de procedencia y el tipo de muestra obtenida, de igual manera se presentaron tablas de acuerdo a la resistencia encontrada en los antibiogramas realizados, para finalmente mostrar una tabla general orientada a conocer el microorganismo y su respectiva resistencia.

El análisis de datos se llevó a cabo determinando el microorganismo que presenta la mayor frecuencia de acuerdo al área de procedencia y el tipo de muestra obtenida. Luego se determinó el porcentaje de resistencia bacteriana frente a los antibióticos probados, se clasificó los patrones de resistencia identificados según el año estudiado en época pre-pandemia y pandemia covid-19, y finalmente se determinó la resistencia a macrólidos y vancomicina.

### **5.12. Presentación de datos**

Una vez obtenida los resultados se presentaron los resultados en forma organizada y esquematizada a través de tablas, gráficos y cartillas conteniendo las diferentes variables estudiadas: área de procedencia, año del cultivo, tipo de muestra, microorganismo aislado, antibióticos testados y su resistencia.

## 6. Resultados

En la tabla 1 se observa que *Enterococcus faecalis* es el patógeno más frecuente de muestras procedentes de consulta externa y hospitalización.

**Tabla 1**

*Frecuencia de Enterococcus spp., según el servicio de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020*

Microorganismo	Consulta Externa		Hospitalización		Total	
	F	%	F	%	F	%
<i>Enterococcus spp.</i>	4	10,8	2	5,4	6	16,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	27	73	4	10,8	31	83,8
<b>Total</b>	31	83,8	6	16,2	37	100

La tabla 2 muestra que *Streptococcus spp.*, es la bacteria con mayor frecuencia de aislamientos del servicio de consulta externa y hospitalización seguido de *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* en los mismos servicios.

**Tabla 2**

*Frecuencia de Streptococcus spp., según el servicio de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020*

Microorganismo	Consulta Externa		Hospitalización		Total	
	F	%	F	%	F	%
<i>Streptococcus spp.</i>	20	47,6	4	9,5	24	57,1
<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	15	35,7	1	2,4	16	38,1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	2,4	-	-	1	2,4
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-	1	2,4	1	2,4
<b>Total</b>	36	85,7	6	14,3	42	100

Nota: (-) no presentan datos



De acuerdo al tipo de muestra podemos observar en la tabla 3 que en muestras de orina y ulcera el microorganismo más frecuente es *Enterococcus faecalis*, y *Enterococcus spp.*, en muestras de orina y abscesos, cabe mencionar que en secreciones y esputo no se encontraron bacterias del género de *Enterococcus spp.*

**Tabla 3**

*Frecuencia de Enterococcus spp., según el tipo de muestra de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020*

Microorganismo	Muestras						Total	
	Orina		Absceso		Ulcera		F	%
	F	%	F	%	F	%		
<i>Enterococcus spp.</i>	5	13,5	1	2,7	-	-	6	16,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	30	81,1	-	-	1	2,7	31	83,8
<b>Total</b>	35	94,6	1	2,7	1	2,7	37	100

Nota: (-) no presentan datos

La tabla 4 denota que *Streptococcus spp.*, y *Streptococcus beta hemolítico del grupo A*, fueron las bacterias con un porcentaje de aislamiento de 38,1 %, siendo la primera en muestras de esputo y la segunda en secreciones.

**Tabla 4**

*Frecuencia de Streptococcus spp., según el tipo de muestra de aislamiento de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2018-2020*

Microorganismo	Muestras										Total	
	Orina		Secreciones		Esputo		Absceso		Ulcera		F	%
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
<i>Streptococcus spp.</i>	3	7,1	4	9,5	16	38,1	1	2,4	-	-	24	57,1
<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	-	-	16	38,1	-	-	-	-	-	-	16	38,1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,4
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-	1	2,4	-	-	-	-	-	-	1	2,4
<b>Total</b>	4	9,5	21	50	16	38,1	1	2,4	-	-	42	100

Nota: Las muestras de secreción incluyen secreciones faríngeas, oculares y vaginales. (-) no presentan datos.

La tabla 5 muestra que *Streptococcus agalactiae* aislado de muestra de orina presento resistencia de más del 70 % a clindamicina y levofloxacina, *Streptococcus spp.*, aislados de muestras de esputo presento una resistencia de más del 70 % a los antibióticos ciprofloxacina, clindamicina y oxacilina; y *Streptococcus spp.*, aislado de absceso presento de igual manera resistencia de más del 70 % a clindamicina y eritromicina.

**Tabla 5**

*Patrón de resistencia bacteriana de Enterococcus spp., y Streptococcus spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital, periodo 2018-2020*

Muestra	Microorganismo	Número	AMP	CIP	NIT	LNZ	VAN	PEN	SXT	CLI	CRO	ERY	OXA	LVX	AMC
Orina	<i>Enterococcus faecalis</i>	30	0	20	0	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Enterococcus spp.</i>	5	0	0	0	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	3	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)	100	(-)	(-)		100	(-)
Secreción	<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	16	0	(-)	(-)	0	(-)	0	(-)	0	0	0	(-)	0	0
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	(-)	0	(-)	(-)	(-)	0	0	0	(-)	0	0	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	4	0		(-)	0	0	0	0	0	0	50	(-)	(-)	0
Esputo	<i>Streptococcus spp.</i>	16	0	80	(-)	0	0	40	40	75	0	50	75	14,3	0
Absceso	<i>Enterococcus spp.</i>	1	0	0	(-)	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	1	(-)	(-)	(-)	0	(-)	0	(-)	100	(-)	100	(-)	(-)	(-)
Ulcera	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0	(-)	(-)	0	(-)	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Nota:

■ resistente menos del 30 %

■ resistente entre el 30-70 %,

■ resistente más del 70 %,

■ resistencia natural y (-) falta datos, no investigado para el microorganismo.

En la tabla 6, en época prepandemia se observa que el género de *Streptococcus spp.*, aislados de orina, esputo, secreción y absceso presentaron resistencia mayor a 70 % a ampicilina, ciprofloxacino, clindamicina, eritromicina y oxacilina; *Enterococcus faecalis* aislado de orina presenta una resistencia de menos del 30 % a ciprofloxacino un 18, 8 % de resistencia de un total de 20 casos.

**Tabla 6**

*Patrón de resistencia bacteriana de Enterococcus spp., y Streptococcus spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital, periodo 2018-2019*

Muestra	Microorganismo 2018-2019	Número	AMP	CIP	NIT	LNZ	VAN	PEN	SXT	CLI	CRO	ERY	OXA	LVX	AMC
Orina	<i>Enterococcus faecalis</i>	20	0	18,8	0	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Enterococcus spp.</i>	5	0	0	0	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secreciones	<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	8	0	(-)	(-)	0	(-)	0	(-)	0	(-)	0	(-)	(-)	0
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	(-)	0	(-)	0	(-)	0	0	0	(-)	0	0	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	2	0	(-)	(-)	0	(-)	0	0	100	0	100	(-)	(-)	(-)
Esputo	<i>Streptococcus spp.</i>	15	0	80	(-)	0	0	40	44,4	75	0	53,8	75	14,3	0
Absceso	<i>Enterococcus spp.</i>	1	0	0	(-)	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	1	(-)	(-)	(-)	0	(-)	0	(-)	100		100	(-)	(-)	(-)
Ulcera	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0	(-)	(-)	0	(-)	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Nota:

- resistente menos del 30 %
- resistente entre el 30-70 %,
- resistente más del 70 %,
- resistencia natural y (-) falta datos, no investigado para el microorganismo.

*Streptococcus agalactiae* aislado de orina en época de pandemia es la única bacteria que presenta una resistencia de más del 70 % a clindamicina y levofloxacin, mientras que *E. faecalis* sigue presentando una resistencia de menos del 30 % a ciprofloxacino con un 22,2 % de un total de 10 casos.

**Tabla 7.**

*Patrón de resistencia bacteriana de Enterococcus spp., y Streptococcus spp., aislados de la Clínica Medilab-Medihospital en el año 2020*

Muestra	Microorganismo 2020	Número	AMP	CIP	NIT	LNZ	VAN	PEN	SXT	CLI	CRO	ERY	OXA	LVX	AMC
Orina	<i>Enterococcus faecalis</i>	10	0	22,2	0	0	0	(-)	RN	RN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus spp.</i>	1	0	(-)	0	0	(-)	(-)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)	(-)
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)	100	(-)	(-)	(-)	100	(-)
Secreción	<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	8	0	(-)	(-)	0	(-)	0	(-)	0	0	0	(-)	0	0
	<i>Streptococcus spp.</i>	2	(-)	(-)	(-)	0	0	0	(-)	0	(-)	0	(-)	(-)	0
Espuito	<i>Streptococcus spp.</i>	1	0	(-)	(-)	0	0	(-)	0	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)

**Nota:**

- resistente menos del 30 %
- resistente entre el 30-70 %,
- resistente más del 70 %,
- resistencia natural y (-) falta datos, no investigado para el microorganismo.

Se puede observar en la tabla 8, que *Streptococcus spp.*, presentó elevadas tasas de resistencia a macrólidos y no se identificaron cepas resistentes a vancomicina

**Tabla 8.**

*Porcentaje de resistencia de Streptococcus spp., y Enterococcus spp., a macrólidos y vancomicina*

<b>Microorganismo</b>	<b>Eritromicina</b>			<b>Vancomicina</b>		
	<b>%S</b>	<b>% R</b>	<b>Total*</b>	<b>%S</b>	<b>%R</b>	<b>Total*</b>
<i>Enterococcus faecalis</i>	-	-	-	100	0	100
<i>Enterococcus spp.</i>	-	-	-	100	0	100
<i>Streptococcus spp.</i>	52,4	47,6	100	100	0	100
<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo A</i>	100	0	100	-	-	-

Nota: (-) No se testó ese antibiótico para el microorganismo

(\*) El total puede diferir del total de aislamientos bacterianos

## 7. Discusión

El presente estudio consistió en hacer un análisis de la información contenida en la base de datos de la Clínica Medilab-Medihospital del periodo comprendido entre el 2018 y 2020 obteniéndose un total de 79 muestras con crecimiento bacteriano, de las cuales 37 se identificaron como *Enterococcus spp.*, y 42 como *Streptococcus spp.*

Dentro del género de *Enterococcus spp.*, el patógeno mayormente aislado fue *Enterococcus faecalis* con un 73 % en el servicio de consulta externa; y a su vez en el mismo servicio de procedencia el género *Streptococcus spp.*, con un 47,6 % fue la bacteria más predominante, lo que refiere a un mayor aislamiento en personas que acudieron de manera ambulatoria al laboratorio; de acuerdo al género *Enterococcus spp.*, el estudio realizado por Miranda et al. (2019), concuerda en que la especie más frecuente es *Enterococcus faecalis* con un 3,1 % en pacientes provenientes de consulta externa; esto se debe porque los *Enterococcus spp.*, son bacterias ácido lácticas que se encuentran en el tracto urinario y en condiciones fisiológicas normales ejercen un papel protector, pero debido al uso amplio de antibióticos esta microbiota se vuelve patógena y es por ello que son una de las causas más frecuentes de infecciones del tracto urinario de origen comunitario. Sin embargo, respecto al género de *Streptococcus spp.*, difiere porque en dicho estudio *Streptococcus agalatae* es el aislamiento bacteriano más frecuente.

Los resultados analizados según el tipo de muestra, mostraron que el 81,1 % de *Enterococcus faecalis* se aislaron de muestras de orina, que concuerda con el estudio realizado por Álvarez et al. (2021), donde *Enterococcus faecalis* con un 83 % fue el más representativo en muestras de orina; esto es denotado ya que es uno de los principales causantes de infecciones del tracto urinario y a su vez es la especie que mayormente se aísla en urocultivos. En el caso de *Streptococcus spp.*, hubo mayor aislamiento de *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* con un 38,1 % en muestras de secreciones faríngeas; resultado que concuerda con el estudio de Barreda et al. (2017), en el que con un 86,8 % *Streptococcus beta hemolítico del grupo A*, fue la bacteria más predominante en muestras de secreciones faríngeas; esto puede verse relacionado porque dicha bacteria es considerada comúnmente el agente causal de infecciones del tracto respiratorio, siendo la primera causa de amigdalofaringitis.

En cuanto al patrón de resistencia, *Enterococcus faecalis*, presentó resistencia de menos del 30 % a ciprofloxacina, concordando en cuanto al género con el estudio de Castellano et al. (2018), donde el perfil de resistencia de *Enterococcus spp.*, fue de 9,32 % para eritromicina, 2,35 % para ciprofloxacina, y 0 % para ampicilina, nitrofurantoina, linezolid y vancomicina; el bajo porcentaje de resistencia a ciprofloxacino y una alta sensibilidad al resto de antibióticos testados, es debido a alteraciones en la captación de estos antimicrobianos al interior de la célula y a que las cepas aisladas no presentan mayor cantidad de genes de resistencia.

En cuanto al perfil de resistencia de *Streptococcus spp.*, se observó un porcentaje de resistencia mayor del 70 % a ciprofloxacino, clindamicina, eritromicina y oxacilina, mientras que *Streptococcus agalactiae* presentó resistencia de más del 70 % a clindamicina y levofloxacino, dado que no se caracterizó los aislamientos de *Streptococcus spp.*, resulta difícil hacer una comparación de los patrones de resistencia ya que podrían tratarse de diversas especies. Un estudio realizado por Pulido et al. (2021), muestra que *Streptococcus agalactiae* presenta un 54,8 % de resistencia a clindamicina, por lo que concuerda con nuestro estudio. Esto se puede deber la presencia de genes *ermA*, *ermTR* y *ermB* que son los responsables de altos niveles de resistencia a eritromicina y clindamicina.

En un estudio realizado por Barreda et al. (2017), señala que el aislamiento de *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* se da con mayor frecuencia en muestras del tracto respiratorio debido a que es un agente etiológico normal de esta zona del cuerpo y su perfil de resistencia es sumamente bajo, ya que al 100 % de cepas que se les realizó el antibiograma un 8 % resultó ser resistente a penicilina y a amoxicilina, y un 16 % a eritromicina. Concordando con la presente investigación donde el *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* no presentó ningún tipo de resistencia a los antibióticos testados. Esto es dado porque siguen manteniendo una buena sensibilidad a los antibióticos utilizados para su tratamiento.

Los perfiles de resistencia en época prepandémica y pandémica mostraron que el género *Streptococcus spp.*, presentó una disminución considerable en los patrones de resistencia, lo que concuerda con un estudio realizado por Hirabayashi et al. (2021), en el que quisieron observar el impacto de la pandemia covid-19 en la resistencia bacteriana donde mostró que el número de pacientes con infección o colonización de cocos gram positivos disminuyó claramente del 2019 a 2020, y a su vez las tasas de resistencia a los antibióticos. Esta disminución puede verse por los resultados de las medidas de control de infecciones más

exhaustivas, como lavado de manos, uso de mascarilla y desinfectantes, y otras medidas de prevención de contacto en hospitales y comunidades; así como lo señala un estudio realizado por Chase et al. (2021), donde se denota la disminución de la incidencia de infecciones invasivas por *Streptococcus del grupo A*, *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* porque sugiriendo que las medidas adoptadas para prevenir la transmisión de virus respiratorios sirven como un complemento para la prevención de infecciones bacterianas.

Con respecto a la resistencia a eritromicina presentada por *Streptococcus spp.*, se observó un 47,6 % de resistencia, esta resistencia puede estar mediada por alteraciones del sitio de unión de la eritromicina al ribosoma debido a la metilación de una enzima codificada por el gen *erm* que induce al cambio e impide la unión de macrólidos, este mecanismo es descrito principalmente en especies de *Streptococcus pneumoniae*, pero debido a que en el presente estudio no se realizó una identificación de las especies de *Streptococcus spp.*, resulta difícil hacer una comparación porque podrían tratarse de diferentes especies de *Streptococcus spp.*



## 8. Conclusiones

*Enterococcus faecalis*, *Streptococcus spp.*, y *Streptococcus beta hemolítico del grupo A* fueron los patógenos más aislados del servicio de consulta externa, en muestras de orina, secreciones y esputo respectivamente.

En cuanto a los patrones de resistencia en época de prepandemia y pandemia, no se observó un aumento del perfil de resistencia en *Enterococcus spp.* y *Streptococcus spp.*

*Streptococcus spp.*, presentó resistencia a macrólidos, mientras que en *Enterococcus spp.*, no se observó resistencia a macrólidos ni vancomicina.

## **9. Recomendaciones**

Se recomienda a futuros profesionales, se continúe con estudios sobre patrones de resistencia bacteriana, con el fin de recopilar mayor cantidad de datos que ayuden a una visión más global y detallada del tema.

Recomendación en general al uso correcto y controlado de antibióticos, ya que esto ayudaría a reducir los índices de mortalidad correlacionada con las limitaciones terapéuticas que tiene el personal de salud al enfrentarse a bacterias resistentes.

Se recomienda al personal de laboratorio clínico el uso y capacitación del programa estadístico Whonet, ya que es un programa que proporciona datos sobre la resistencia bacteriana y ayuda al control epidemiológico de las cepas aisladas en cada establecimiento de salud.

## 10. Bibliografía

- Arredondo, J., Echeguren, A., Arzate, P., & Medina, J. (2018). Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 31(2), 56–61. <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip182d.pdf>
- Ahmad, N., Ray, G., Sterling, C., Ryan, K., Reller, B., Lagunoff, M., Pottinger, P., & Drew, L. (2010). *Microbiología médica* (5.<sup>a</sup> ed.). Editorial McGraw-Hill.
- Alvo V, A., Fica C, A., Sedano M, C., & Téllez G, V. (2016). Conceptos básicos para el uso racional de antibióticos en otorrinolaringología. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 76(1), 136-147. <https://doi.org/10.4067/s0718-48162016000100019>
- Álvarez-Artero, E., Campo-Nuñez, A., García-García, I., García-Bravo, M., Cores-Calvo, O., Galindo-Pérez, I., Pendones-Ulerio, J., López-Bernus, A., Belhassen-García, M., & Pardo-Lledías, J. (2021). Urinary tract infection caused by *Enterococcus* spp.: Risk factors and mortality. An observational study. *Revista Clínica Española (English Edition)*, 221(7), 375–383. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2020.09.004>
- Arredondo, L., Echeguren, M., Arzate, P., & Medina, H. (2018). Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. *Revista de Infectología Pediátrica*, 31(2), 56-61. <https://n9.cl/7d0s2>
- Barreda, S., Domínguez, M., Pardo, C., & Mariño, M. (2017). Aislamiento del estreptococo beta-hemolítico en niños asintomáticos. *MEDISAN*, 21(1), 43–49. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000100006)
- Barrientos, L., Pavez, M., Salazar, R., Santos, A., & Troncoso, C. (2017). Implicancias Estructurales y Fisiológicas de la Célula Bacteriana en los Mecanismos de Resistencia Antibiótica. *International Journal of Morphology*, 35(4), 1214-1223. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022017000401214>
- Borand, L., Collard, J., Delarocque, E., Guillemot, D., Lance, P., Love, D., Nadimpalli, M., Ndir, A., Sun, K., Tram, B., & Walsh, T. (2018). Combatir la resistencia mundial a los antibióticos: preocupaciones emergentes de Una sola salud en los países de ingresos

- bajos y medios. *Enfermedades Infecciosas Clínicas*, 66(6), 963–969. <https://doi.org/10.1093/cid/cix879>
- Bush, L. (2018). *Introducción a las bacterias*. Manual MSD versión para público general. <https://n9.cl/bz8se>
- Busto, M., Hernández, K., Gómez, U., Martínez, A., Velázquez, A., Lira, I., García, M., Sánchez, E., Cabrera, S., & Correa, A. (2017). Sensibilidad antimicrobiana de cepas de *Streptococcus pneumoniae*, período 2012–2015 en niños menores de 6 años que cursaron con neumonía. *Saludjalisco*, 4 (2), 128–133. <https://n9.cl/tu6hp>
- Calderón, G., & Aguilar, L. (2016). Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad. *Revista medica de costa rica y centroamerica*, 73, 757-763. <https://n9.cl/7r0cx>
- Carballo, D. (2018). *Estudio de los mecanismos de resistencia bacteriana a antibióticos*. (TFG). <https://n9.cl/91mva>
- Carroll, K., Morse, S., Mietzner, T., Miller, S., Hobden, J., Detrick, B., Mitchell, T., McKerrow, J., & Sakanari, J. (2016). *Microbiología Médica* ((27a ed)). McGraw-Hill
- Castellano, M., Perozo, A., Gutiérrez, K., Jiménez, J., & Urdaneta, M. (2018). Distribución de especies y susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Enterococcus* de origen clínico. *Kasmera*, 46(2), 99-107. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/24663/pdf>
- Castillo, I. (2016). Las bacterias, estudio y cambios a lo largo de la historia. *Revista digital universitaria UNAM*, 17(5), 2-9. <http://www.revista.unam.mx/vol.17/num5/art38/art38.pdf>
- Chase, J., Flores, A., Kaplan, S., & Hulten, K. (2021). The Indirect Impact of the SARS-CoV-2 Pandemic on Invasive Group A *Streptococcus*, *Streptococcus Pneumoniae* and *Staphylococcus Aureus* Infections in Houston Area Children. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 40(8), e313-e316. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000003195>
- Corales, K., & Córdova, A. (2020). *EVALUACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO AGAR SANGRE HUMANA CON GLÓBULOS ROJOS LAVADOS PARA EL DESARROLLO*

- DE CEPAS DE Streptococcus agalactiae*. Universidad Norbert Wiener.  
<https://n9.cl/fr9ac>
- Cortés, D., Maldonado, M. E., Rivacoba, M. C., Maza, V., Valenzuela, R., Payá, E., Contardo, V., Álvarez, A., Avilés, C., Becker, A., Salgado, C., Tordecilla, J., Varas, M., Venegas, M., Villarroel, M., Viviani, T., Zubieta, M., & Santolaya, M. (2020). Caracterización clínica y microbiológica de episodios de bacteriemia por Streptococcus grupo viridans en niños con cáncer y neutropenia febril de alto riesgo. *Revista chilena de infectología*, 37(4), 383–388. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182020000400383>
- Díaz, M., Gutiérrez, N., Escobar, D., Yañez, F., & Romero, C. (2017). Analysis Of Enterococcus Faecalis, Staphylococcus Aureus, And Candida Albicans In Cast Metal Cores. *Revista Facultad de Odontología*, 28(2), 292–310. <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n2a4>
- Fariña, N. (2016). Bacterial resistance. A global public health problem with difficult solution. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 14(1), 4-7. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2016.014\(01\)04-005](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2016.014(01)04-005)
- Farrar, S. (2018). *Bacterias grampositivas*. News-Medical.net. [https://www.news-medical.net/life-sciences/Gram-Positive-Bacteria-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Gram-Positive-Bacteria-(Spanish).aspx)
- Fernández, M., y del Pozo, J. (2018). Infecciones por estreptococos. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(49), 2883-2889. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.02.001>
- Flores, E., Bermúdez, M., Salazar, E., y Albarado, L. (2017). CARACTERÍSTICAS MORFO-TINTORIALES EN EL CICLO CELULAR DE Acinetobacter baumannii POR LOS MÉTODOS DE GRAM Y 4', 6-DIAMIDINO-2'-FENILINDOL, DIHIDROCLORURO. *Biomedicina*, 29, 628-640. <https://core.ac.uk/download/pdf/235924883.pdf>
- Gales, A., y Vignoli, R. (2018). *Mecanismos de resistencia a los antibióticos*. <https://n9.cl/hnsnk>

- Gastelo, R., y Maguiña, C. (2018). Mecanismos de resistencia bacteriana. *Diagnóstico*, 57(2), 82-84. <http://142.44.242.51/index.php/diagnostico/article/view/82/92>
- Herrera, M., Muñoz, A. M., y Zavaleta, M. (2018). *CONTAMINACIÓN BACTERIANA Y TIPO DE BACTERIAS EN TELÉFONOS CELULARES DEL PERSONAL DE SALUD EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, HOSPITAL NACIONAL 2017* [ Tesis de especialidad]Universidad Peruana Cayetano Heredia. <https://n9.cl/6x1a>
- Hernández, U. (2017). *Streptococcus Pyogenes y otitis media aguda, una etiología frecuente*. [ Tesis doctoral] Universidad del País Vasco. <https://addi.ehu.es/handle/10810/24186>
- Hirabayashi, A., Kajihara, T., Yahara, K., Shibayama, K., & Sugai, M. (2021). Impacto de la pandemia de COVID-19 en la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos. *Journal of Hospital Infection*, 117, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.09.011>
- Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. (2015). *DATOS RESISTENCIA BACTERIANA ECUADOR - 2015*. INSPI. <https://n9.cl/qcda5>
- Jaramillo, S., Cobo, G., Moreno, Y., & Ceballos, A. (2018). Resistencia antimicrobiana de *Streptococcus agalactiae* de origen humano y bovino. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 13(1), 62–79. [doi.org/10.21615/cesmvz.13.1.5](https://doi.org/10.21615/cesmvz.13.1.5)
- Kapralos, V., Koutroulis, A., Ørstavik, D., Sunde, P. T., & Rukke, H. V. (2018). Antibacterial Activity of Endodontic Sealers against Planktonic Bacteria and Bacteria in Biofilms. *Journal of Endodontics*, 44(1), 149-154. [doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.023](https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.023)
- Lozano, C., & Torres, C. (2017). Actualización en la resistencia antibiótica en Gram positivos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 35(1), 2–8. <https://n9.cl/06k5>
- Medell, M., Hart, M., & Batista, M. L. (2014). Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamientos de *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* obtenidos de pacientes hospitalizados. *Biomédica*, 34(0), 50. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i0.2122>
- Miranda, J., Pinto, J., Faustino, M., Sánchez, B., & Ramirez, F. (2019). Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores de una clínica privada de Lima,

- Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(1), 87–91.  
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.3765>
- Morales, G., Quintero, A., & Giovanetti, Y. (2017). Perfil de resistencia bacteriana en hospitales y clínicas en el departamento del Cesar (Colombia). *Medicina y Laboratorio*, 23(7), 387-395.  
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883698/resistencia-bacteriana.pdf>
- MSP. (2019). *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA REPORTE DE DATOS DE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS EN ECUADOR 2014-2018*. Ministerio de Salud Pública. [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta\\_ram2018.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf)
- OMS. (2020). *Resistencia a los antibióticos*. Organización Mundial de la Salud. <https://n9.cl/jfq1>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Farmacorresistencia*. OMS. <https://www.who.int/drugresistance/surveillance/es/>
- Ovalle, M. (2018). NSTRUCCIONES DE USO DEL SOFTWARE WHONET PARA LA VIGILANCIA DE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS. *Instituto Nacional de Salud*, 5–6. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/manejo-software-whonet-para-la-vigilancia-de-resistencia-antimicrobiana.pdf>
- Palacios, G., Hernández, I., Rivera, G., Briones, E., Caballero, A., Vázquez, J., Amador, G., García, R., Solórzano, F., & Rodríguez, C. (2016). *Infeción perinatal por estreptococo del grupo B: panorama global, en América Latina y en México*. GACETA MÉDICA DE MÉXICO. <https://n9.cl/ca3xf>
- Pavez, D., Pérez, R., Cofré, J., & Rodríguez, J. (2019). Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento etiológico de la faringoamigdalitis aguda estreptocócica en pediatría. *Revista chilena de infectología*, 36(1), 69–77. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182019000100069>

- Pulido, A., Soto, J., Valencia, E., & Zavaleta, M. (2021). CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE GENES DE VIRULENCIA (lmb, bca y rib) Y DE RESISTENCIA A MACRÓLIDOS (ermB, ermTR y mefA) EN AISLAMIENTOS CLÍNICOS DE *Streptococcus agalactiae*. *Revista Peruana Medicina Exp Salud Publica*, 4(38), 615–620. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.8726>.
- Quispe, G., & Castillo, H. (2014). Cocos Gram Positivos. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 49, 2603-2608. <https://n9.cl/i0cc7>
- Rodríguez, D., Reinoso, S., Vallejo, S., & Paredes, P. (2020). Evaluación de la susceptibilidad de *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a medicamentos combinados con hidróxido de calcio. *REVISTA EUGENIO ESPEJO*, 15(1), 12–21. <https://doi.org/10.37135/ee.04.10.02>
- Ross, J., Larco, D., Colon, O., Coalson, J., Gaus, D., Taylor, K., & Lee, S. (2020). Evolución de la Resistencia a los antibióticos en una zona rural de Ecuador. *PRÁCTICA FAMILIAR RURAL*, 5(1), 3-9. <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/144/177>
- Santin, K., Martins, P., Rocchetti, T., Denadai, L., Martins, W., Carmo, M., & Hofling, A. (2019). Caracterización y distribución de estreptococos del grupo viridans aislados de endoftalmitis y queratitis infecciosas. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 83(6), 463–469. <https://n9.cl/wq4fh>
- Vindas, J., & Benavides, N. (2016). Estudio de Cultivos de Espustos por Bacterias Piógenas realizados en el Laboratorio Clínico Coopesiba Barva R.L. en los Meses de Mayo a Agosto del Año 2012. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 25(2), 36–43. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292016000200036](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292016000200036)
- Serra, Á. (2017). La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(3), 402-414. <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v16n3/rhcm11317.pdf>
- Weinstein, M., Lewis, J., Bobenenchik, A., Campeau, S., Cullen, S., Galas, M., Gold, H., Humphries, R., Kim, T., Limbago, B., Mathers, A., Mazzulli, T., Stalin, M., Schuetz, A., Simmer, P., & Tamma, P. (2020). Estándares de rendimiento para pruebas de



susceptibilidad antimicrobiana. *Clinical and laboratory Standards Institute*, 30.  
[https://clsi.org/media/3481/m100ed30\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/3481/m100ed30_sample.pdf)

## 11. Anexos

### Anexo 1. Certificado de aprobación de ingreso para realización del proyecto de titulación

**medilab**  
Centro de Diagnóstico

Ahora es...

**medi hospital**  
SOLUCIONES INTEGRADAS  
*Alta hospital hecho para ti*

Loja, 05 de marzo de 2022


Laboratorio Clínico MEDILAB / MEDIHOSPITAL  
Dra. Sandra Freire Cuesta


**CERTIFICA:**

Que luego de recibir autorización por parte del Dr. Lider Escudero, Gerente de CEVASCOP S.A, ante pedido de realización de tesis titulada: *Patrones de resistencia bacteriana de Enterobacterias, Bacilos Gram negativos no fermentadores, Streptococcus, Enterococcus y Staphylococcus, aislados de muestras de pacientes de la clínica Medilab / Medi Hospital, Loja, 2018-2020;* presentada por estudiantes del VIII ciclo de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, los describo: DORA IHALIA RUILOVA CORDOVA, ANA JANELA CASTILLO QUIZHPE, AMY GISELLA GUAMÁN QUIZHPE, GEOVER YERAL LUDENA MERINO Y JORDAN ALEXANDER SÁNCHEZ PINEDA, se procedió a brindar las facilidades para la revisión de las bases de datos del área de Laboratorio Clínico tanto en el sistema informático AVALAB como de gestión hospitalaria Ghosp; así como registros manuales si existía tal necesidad.

Es todo lo que puedo indicar para los fines que se estime pertinente.

Atentamente:

  
Dra. Sandra Freire Cuesta  
PATÓLOGA CLÍNICA EN MEDILAB/MEDIHOSPITAL  
DIRECTORA (E) LABORATORIO CLÍNICO

  
Dra. Sandra Freire Cuesta  
MÉDICA PATÓLOGA CLÍNICA  
MÉDICO INDEPENDIENTE

Av. Ecuador, Calle y Avenida, Esq. "El Doctor"  
Tel: 07 395 0500 • 0991840184

medihospital2018@gmail.com  
MediHospitalMediHospital.com.ec

MediHospital @medihospital  
MediHospitalMediHospital

www.medihospital.com.ec

### Anexo 2. Descarga e instalación del programa Whonet Version 5.6

## 1. Introducción a Whonet.

Whonet en su versión 5.6 es una aplicación informática que permite la gestión de la información de microbiología producida por los laboratorios de la red, mediante la estructuración de una base de datos y análisis de los mismos a través de funciones establecidas en el software.

Los objetivos del software:

- Mejorar la Vigilancia Epidemiológica de RAM mediante el uso universal en los laboratorios de la red.
- Promover el uso de la información microbiológica generada por los laboratorios en todos los niveles de la red.
- Promover el intercambio de información en microbiología para la aplicación en la vigilancia epidemiológica e investigación en salud pública.

Características del software:

- Estructura una base de datos, estandarizando las variables en todos los laboratorios.
- Posee herramientas de análisis de los datos mediante el cual se puede establecer:
  - La microbiología y perfiles de resistencia de los microorganismos de los servicios del hospital.
  - Distribución y tendencias de los principales mecanismos de resistencia por servicio hospitalario, muestra.
  - Detección presuntiva de brotes intrahospitalarios
  - Identificación de problemas de control de calidad.

Componentes del software:

### 1. Configuración del laboratorio:

Este componente permite parametrizar los campos de datos que se incluirán en los registros, para el efecto se requiere contar con información de los servicios del hospital, antibióticos seleccionados, entre otros. Esta configuración ha sido estandarizada por el laboratorio de referencia nacional (INSPI) para toda la red.

### 2. Entrada de datos:

Permite el ingreso manual de los datos generados por el laboratorio de forma rutinaria de las pruebas de sensibilidad y resistencia a los antibióticos. Puede además ingresar información directamente de los equipos automatizados (tipo Microscan, VITEK y Phoenix).

### 3. Análisis de datos

Permite el análisis de listados de aislamientos, tabulación de resistencias, creación de gráficos y tablas de los datos mediante histogramas, diagramas de dispersión, curvas de regresión y perfiles de resistencia.

El software Whonet es el aplicativo informático oficial de la Vigilancia de Resistencia Antimicrobiana, por esta razón su uso es obligatorio en todos los laboratorios públicos y privados del Sistema Nacional de Salud.

## 2. Instalación del WHONET

Compatibilidad sistemas operativos:

Whonet es compatible con sistemas operativos Windows 2000/XP/Vista/ Windows 7 Server 2003/ Windows Server 2008/Windows 10 para versiones 32 y 64 bits.

Instaladores:

El Whonet es un software libre cuyos instaladores pueden ser descargados directamente (recomendable) de la página WEB ([www.whonet.org](http://www.whonet.org)). WHONET actualiza las bases de datos de puntos de corte de los antibióticos según las diferentes normas acreditadas (CLSI, EUCAST, etc) por lo que se recomienda la actualización anual a través del sitio web indicado.

Paso de Instalación

- Descargue los instaladores de la página web
- No hace falta cerrar los programas que estén abiertos en su PC.
- Haga doble clic en el archivo " Whonet 5.6 setup 32 bit"
- Siga las instrucciones de instalación
- Una vez instalado en el escritorio de su PC aparecerá dos iconos el de acceso directo al programa y el BacLink 2. (ver figura N 1) El programa quedará instalado en la carpeta C:\Whonet 5

Figura N° 1.- Iconos de acceso directo Whonet 5.6 y BacLink2



## 3. Inicio del programa

Ingreso al programa

Existen tres opciones para el iniciar el programa:

- Con un clic en el icono de acceso directo ubicado en el escritorio
- Con un clic en Inicio, abrir todos los programas abrir carpeta Whonet 5.6 hacer clic icono Whonet 5.6

Pantalla de inicio Whonet.

Al iniciar por primera vez se desplegada la pantalla LABORATORY (Inglés). En esta le da las opciones para crear un laboratorio, modificar un laboratorio, eliminar y copiar un laboratorio. Además presenta la opción seleccionar lenguaje y/o cambiar la fuente de texto.

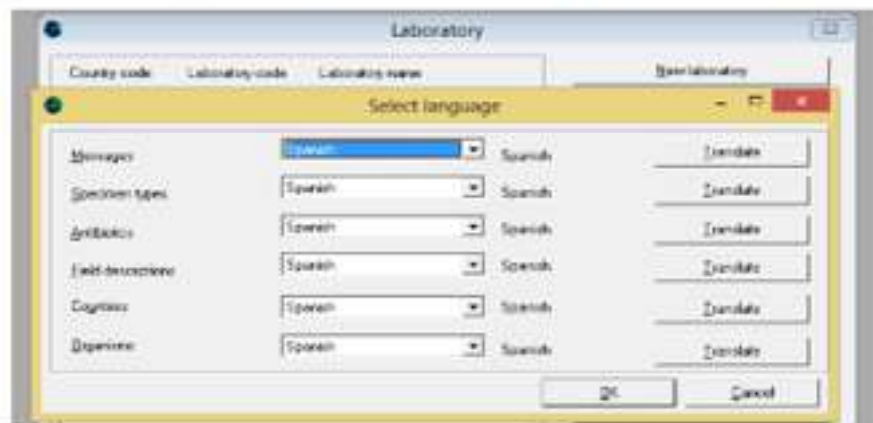
Cambio de idioma

Siga los siguientes pasos:

- En la pantalla LABORATORY haga clic en la opción **Select\_Language**.

- Se desplegará una segunda pantalla **Select language** en la que aparecen varias opciones de idiomas, seleccione **Messages** busque la opción Spanish, y automáticamente cambiarán el resto de opciones al idioma seleccionado en este caso Spanish.
- De clic en la opción **OK** y automáticamente el programa se configura al idioma seleccionado Figura N° 2.

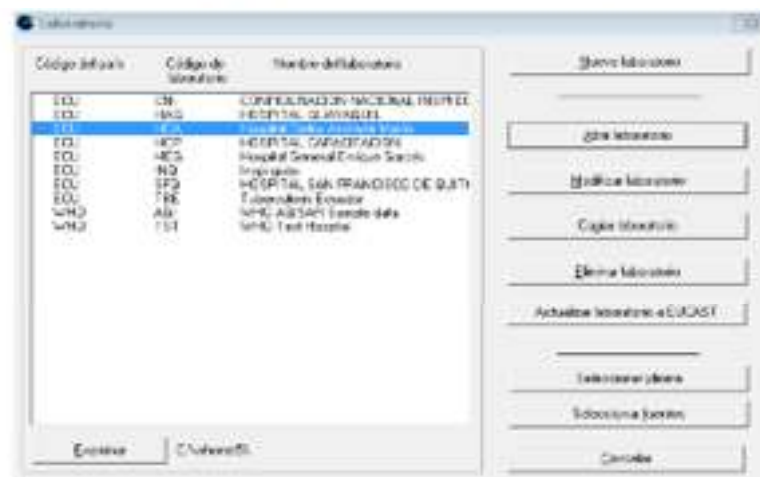
**Figura N° 2.- Pantalla de Selección de Lenguaje en Whonet**



#### Pantalla principal de Whonet

Una vez que el programa se ha configurado para el idioma español, vuelva a la pantalla de inicio de Whonet **Laboratorio**, ahí se encuentra los nombres de los laboratorios configurados anteriormente, seleccione el laboratorio configurado para la red (figura 3), automáticamente se despliega la pantalla principal de Whonet.

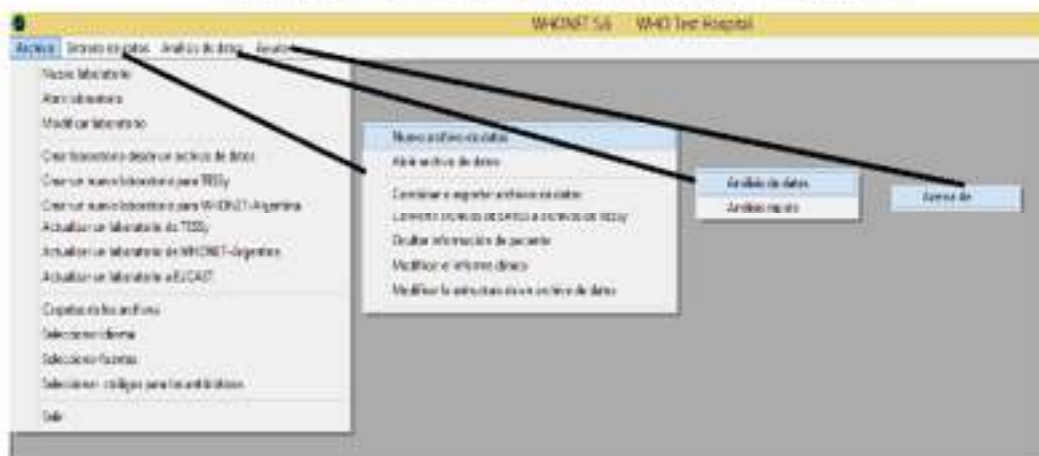
**Figura N° 3.- Selección de laboratorio en la pantalla inicial de Whonet 5.6**



En la parte superior de pantalla principal de Whonet, aparecen cuatro opciones (figura N° 4):

- **Archivo:** Se despliega las opciones similares a la pantalla de inicio de Whonet
- **Entrada de datos:** Permite crear un archivo de datos nuevo o modificar un existente. Hay opciones para combinar archivos y transformar archivos de versiones anteriores de Whonet, Oculta información del paciente y modifica estructura de un archivo de datos.
- **Análisis de datos:** Opción para analizar datos
- **Ayuda:** Le proporciona información sobre el manejo de programas.

Figura N° 4.- Opciones de la pantalla principal de Whonet 5.6



#### 4. Configuración Whonet en el laboratorio local.

##### Archivo LABECU.CNI.

El archivo LABECU.CNI (figura N° 5) guarda la **CONFIGURACION NACIONAL** que deben tener todos los laboratorios de la red. Este archivo estandarizado lo proporciona el laboratorio de Referencia Nacional de RAM del INSPI. El archivo podrá ser actualizado según los requerimientos de la Red y será enviado vía mail o estará colocado en Google Drive (nube).

Figura N° 5.- Archivo LABECU.CNI



##### Grabar archivo LABECU.CNI en carpeta Whonet 5

- De clic en **Inicio de Windows** luego seleccione **Equipo o Mi PC (equipo)**
- De clic en **Disco local (C:)**
- Seleccione la carpeta **WHONET5** y de clic

### Anexo 3. Registros de resultados, informe Clínico Medilab

#### MEDILAB

Informe clínico

Editado:

Nombre del paciente:

Localización:

Nº de examen:

Nº de paciente:

Medico:

Nº de aislamiento:

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado:

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis:	Estado:
Organismo seleccionado	Bionúmero:	
Mensaje de análisis de ID		

Información de sensibilidad	Tiempo de Análisis:			Estado:		
	Antibiótico	CMI	Interpretación	Antibiótico	CMI	Interpretación

+= Antibiotico deducido

\*= AES modificado

\*\*= Usuario modificado

Conclusiones del AES	
Nivel de confianza:	
Fenotipos marcados para revisión:	

## Anexo 4. Registro de cultivos Laboratorio de Microbiología

### REGISTRO DE CULTIVOS



PACIENTE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ GENERO: \_\_\_\_\_  
 MEDICO SOLICITANTE: \_\_\_\_\_  
 MUESTRA: \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ HORA DE SIEMBRA: \_\_\_:\_\_\_

INFORMACION CLINICA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

GRAM: \_\_\_\_\_  
 ZHIEL: \_\_\_\_\_  
 WRIGHT: \_\_\_\_\_

MEDIOS DE ENRIQUECIMIENTO: \_\_\_\_\_

MEDIO	CRECIMIENTO 24H	CRECIMIENTO 48H
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____

CATALASA: \_\_\_\_\_ COAGULASA: \_\_\_\_\_ MANITOL SALADO: \_\_\_\_\_ BILIS ESCULINA: \_\_\_\_\_  
 PRUEBA DE CAMP: \_\_\_\_\_ NOVOBIOCINA: \_\_\_\_\_ BACITRACINA: \_\_\_\_\_ OPTOQUINA: \_\_\_\_\_

TSI: \_\_\_\_\_ SIM: 5H2: \_\_\_\_\_ MOTILIDAD: \_\_\_\_\_ INDOL: \_\_\_\_\_ CITRATO: \_\_\_\_\_  
 UREA: \_\_\_\_\_ LISINA: \_\_\_\_\_ ROJO DE METILO: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION: \_\_\_\_\_

ATB	mm	I	ATB	mm	I	ATB	mm	I
AK			DA			NOR		
AMX			DX			TIC		
AMC			ETP			EDTA		
AM			E			BOR		
SAM			FF			COL		
ATM			CN			PB		
CZ			IPM			CAZ/CLA		
FEP			LNZ			CTX/CLA		
CTX			MEM					
FOX			F					
CAZ			OX					
CRO			P					
CXM			PTZ					
KF			VAN					
CIP			STX					

OBSERVACION: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



Anexo 5. Ficha de recolección de datos



Universidad Nacional de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de la Salud Humana

1059 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia														
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo)	S= Sensible (Verde)	I= Intermedio (Azul)												

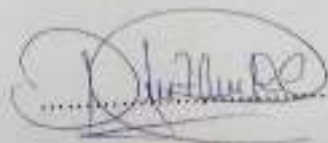
## Anexo 6. Acta de entrega y recepción de registros

Loja, 12 de julio del 2021

### ACTA DE ENTREGA A RECEPCIÓN

Yo Dra. Thalia Pulveda Acidova con C.I. 1150021503, estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, por medio de la presente acta, manifiesto haber recibido 838 reportes de cultivos bacterianos, mismos que se comprenden en una codificación desde 3353 hasta 4190 del periodo 2018-2020; por lo que me comprometo a entregar la documentación una vez finalizada la recolección de datos en su totalidad de forma legible y completa. Así mismo me comprometo a no divulgar los datos o información adquirida, la cual será usada solo con fines investigativos.

Atte:



Loja, 12 de julio del 2021

### ACTA DE ENTREGA A RECEPCIÓN

Yo Jordan Alexander Sánchez Pineda....., con C.I. 1105033238..., estudiante de la carrera de **Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja**, por medio de la presente acta, manifiesto haber recibido 838 reportes de cultivos bacterianos, mismos que se comprenden en una codificación desde 16.1.7... hasta 25.14..... del periodo 2018-2020...; por lo que me comprometo a entregar la documentación una vez finalizada la recolección de datos en su totalidad de forma legible y completa. Así mismo me comprometo a no divulgar los datos o información adquirida, la cual será usada solo con fines investigativos.

Atte:



.....

Loja, 12 de julio del 2021

### ACTA DE ENTREGA A RECEPCIÓN

Yo Geover Yeral Ludeña Merino, con C.I. 1150010906 estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, por medio de la presente acta, manifiesto haber recibido 838 reportes de cultivos bacterianos, mismos que se comprenden en una codificación desde 2515 hasta 3352 del periodo 2018-2020; por lo que me comprometo a entregar la documentación una vez finalizada la recolección de datos en su totalidad de forma legible y completa. Así mismo me comprometo a no divulgar los datos o información adquirida, la cual será usada solo con fines investigativos.

Atte:



Handwritten signature of Geover Yeral Ludeña Merino, written over a dotted line.

Loja, 12 de julio del 2021

### ACTA DE ENTREGA A RECEPCIÓN

Yo... Amy Gisella Guzmán Guzmán..... con C.I. 1105851196.....  
estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de  
Loja, por medio de la presente acta, manifiesto haber recibido 838 reportes de  
cultivos bacterianos, mismos que se comprenden en una codificación  
desde... D1..... hasta... 838..... del periodo 2018 - 2020; por lo que me  
comprometo a entregar la documentación una vez finalizada la recolección de  
datos en su totalidad de forma legible y completa. Así mismo me comprometo a no  
divulgar los datos o información adquirida, la cual será usada solo con fines  
investigativos.

Atte:



Loja, 12 de julio del 2021

### ACTA DE ENTREGA A RECEPCIÓN

Yo Ana Inés Castillo Vélez....., con C.I. 1105204489,  
estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de  
Loja, por medio de la presente acta, manifiesto haber recibido 838 reportes de  
cultivos bacterianos, mismos que se comprenden en una codificación  
desde 635..... hasta 1676..... del periodo 2016-2020.; por lo que me  
comprometo a entregar la documentación una vez finalizada la recolección de  
datos en su totalidad de forma legible y completa. Así mismo me comprometo a no  
divulgar los datos o información adquirida, la cual será usada solo con fines  
investigativos.

Atte:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA SALUD HUMANA**

Anexo 7. Fichas de recolección de datos llenas



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad  
de la Salud  
Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia																																
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo)	S= Sensible (Verde)	I= Intermedio (Azul)																														
1	110953	CE	X			ULCERA	<i>E. faecalis</i>	AMP																																
2	112025	CE	X			ABSCESO	<i>Streptococcus sp.</i>	FOX																																
3	144141	CE	X			SECRECION	<i>Sbh-A</i>	LN2																																
4	114206	SUR.	X			SECRECION	<i>Strep. pneumoniae</i>	OXA																																
5	115767	CE	X			SECRECION	<i>Sbh-A</i>	PEV																																
6	117696	CE	X			ORINA	<i>Enterococcus sp.</i>	PEV																																
7	117857	CE	X			ORINA	<i>E. faecalis</i>	LN2																																
8	120958	CE	X			ORINA	<i>E. faecalis</i>	PEV																																
9	121114	MOS	X			ORINA	<i>E. faecalis</i>	PEV																																
10	124622	CE	X			ORINA	<i>E. faecalis</i>	CIP																																
11	136281	MOS		X		ORINA	<i>Enterococcus sp.</i>	LN2																																



Universidad Nacional de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de la Salud Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia																
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)																
12	136323	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	LNZ	LNZ	CIP	VAN	AHP	NIT	SXT										
13	40777	EMER		X		SECRECIÓN	<i>Sbh-A</i>	PEV	AHC															
14	138871	CE		X		SECRECIÓN	<i>Sbh-A</i>	PEN	AHC															
15	139029	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	LNZ	VAN	AHP	NIT	SXT												
16	139382	CE		X		ESPUITO	<i>Streptococcus sp.</i>	LUX	LNZ	AHC	ERY	VAN	SXT											
17	139579	CE		X		ESPUITO	<i>Streptococcus sp.</i>	LUX	LNZ	PEN	AHC	VAN	CRO											
18	41714	MDS		X		ABSCESO	<i>Enterococcus sp.</i>	LNZ	LNZ	CIP	VAN	AHP												
19	139731	CE		X		ESPUITO	<i>Streptococcus sp.</i>	LNZ	LNZ	ERY	VAN	AHP	AHP	CRO	SXT									
20	41772	MDS		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	LNZ	CIP	LNZ	VAN	AHP	NIT											
21	140155	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	LNZ	CIP	VAN	AHP	NIT												
22	40204	EMER		X		ESPUITO	<i>Streptococcus sp.</i>	LUX	LNZ	AHC	ERY	VAN	CRO	OUT										





UNL

Universidad Nacional de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de la Salud Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia																												
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)																												
								2018	2019	2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14												
23	43355	CE		X		SECRECIÓN	Sbh-A	PEV	LVZ	ATC																										
24	140665	CE		X		ORINA	E. faecalis	LVZ	LVZ	CIP	ATC	VAN	CRO	AMP	ERY	NIT	SXT																			
25	140864	CE		X		SECRECIÓN	Sbh-A	PEV	LVZ	ATC	CRO	AMP	ERY	CLL																						
26	141019	CE		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	LVX	LVZ	ATC	VAN	AMP	ERY	CRO	CLL																					
27	141375	MOS		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	LVX	LVZ	ATC	AMP	ERY	VAN	CRO	CLL																					
28	143734	CE		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	LVX	LVZ	ATC	ERY	VAN	CRO	CLL																						
29	143772	CE		X		SECRECIÓN	Sbh-A	PEV	LVZ	ATC	CRO	AMP	ERY																							
30	2655	CE			X	SECRECIÓN	Sbh-A	CRO	AMP	ERY	CRO	AMP	ERY																							
31	132494	CE		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	PEV	LVZ	ATC	AMP	ERY	MEH	VAN	AMP	CRO	CLL	SXT																		
32	18035	MOS		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	PEV	LVZ	ATC	AMP	ERY	MEH	VAN	AMP	CRO	CLL	SXT																		
33	133445	CE		X		SECRECIÓN	Streptococcus sp.	LVZ	LVZ	ATC	AMP	ERY	MEH	VAN	AMP	CRO	CLL	SXT																		



Universidad Nacional de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de la Salud Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia															
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)															
								LNZ	AMP	CIP	VAN	ORO	ERY	CLV	NIT	SXT	TR	GEN	TE	CI			
34	140632	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
35	140707	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
36	140801	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
37	141866	CE		X		ESPUTO	<i>Streptococcus sp.</i>	R	R	R	S	S	S	S									
38	2517	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
39	129021	EUR		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
40	129032	EMER		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
41	129755	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
42	131004	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
43	132734	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									
44	133449	CE		X		ORINA	<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S	S	S	S									



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad  
de la Salud  
Humana

1039 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia													
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)													
45	133961	CE		X		ORINA	E. faecalis	LV2	VAN	VAN	AHP	CLY	SXT								
46	2562	CE			X	ORINA	E. faecalis	CIP	VAN	VAN	AHP	CLY	NIT	NIT							
47	2564	CE			X	ORINA	E. faecalis	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	NIT	NIT							
48	2705	CE			X	ORINA	E. faecalis	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	NIT	NIT							
49	2738	CE			X	ORINA	E. faecalis	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	NIT	NIT							
50	2757	CE			X	ORINA	E. faecalis	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	NIT	NIT							
51	2940	CE			X	ORINA	E. faecalis.	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	CLY	NIT	NIT						
52	3197	CE			X	ORINA	E. faecalis	VAN	AHP	NIT	VAN	AHP	NIT	NIT							
53	131385	CE		X		ORINA	Enterococcus sp.	LV2	CIP	VAN	VAN	AHP	CLY	NIT	SXT						
54	131470	CE		X		ORINA	Enterococcus sp.	CIP	AHP	CLY	VAN	AHP	SXT	NIT	NIT						
55	130125	CE		X		ORINA	Enterococcus sp.	VAN	CLY	NIT	VAN	AHP	NIT	NIT	NIT						



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad  
de la Salud  
Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia																														
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)																														
56	9520	CE		X		SECRECION	Sbh-A	PEN	CRO	ERY	AMP	CLI																										
57	9571	HOS			X	SECRECION	Sbh-A	PEN	CRO	ERY	AMP	CLI																										
58	9730	CE			X	SECRECION	Sbh-A	ERY	CRO	AMP	CLI																											
59	9783	CE			X	SECRECION	Sbh-A	PEN	CRO	ERY	AMP	CLI																										
60	9787	CE			X	SECRECION	Sbh-A	CRO	ERY	AMP	CLI																											
61	9937	CE			X	SECRECION	Sbh-A	PEN	AMP	ERY	CLI																											
62	9938	CE			X	SECRECION	Sbh-A	AMP	CRO	ERY	CLI																											
63	36242	HOS	X			ESPUJO	Streptococcus sp.	IPH	ERY	AMP	CLI																											
64	133599	CE	X			ESPUJO	Streptococcus sp.	ERY	AMP	CLI																												
65	133489	CE	X			ESPUJO	Streptococcus sp.	ERY	AMP	CLI																												
66	134028	CE	X			ESPUJO	Streptococcus sp.	PEN	CRO	ERY	AMP	CLI																										



#	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia																																	
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)																																	
								LVZ	IPM	IPH	LVX	PEN	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ																	
67	134161	CE		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	LVZ	LVZ	IPM	IPH	LVX	PEN	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ	LVZ		
68	134282	CE		X		ORINA	Streptococcus sp.	IPM	OXA	FOX	ERY	PEN	CIP	ERY	VAN	CRO	ERY	VAN	CLI	FOX	MIT	SXT																			
69	135636	CE		X		ESPUTO	Streptococcus sp.	IPH	OXA	LVZ	ERY	VAN	AHP	CRO	ERY	CLI																									
70	30373	EMER		X		ORINA	Streptococcus sp.	LVX	LVZ	LVZ	ERY	VAN	AHP	CRO	ERY	CLI																									
71	154730	CE			X	secreción	Streptococcus sp.	PEN	AHG	ERY																															
72	2583	CE			X	ESPUTO	Streptococcus sp.	LVZ	ERY	VAN	AHP	SXT																													
73	2856	CE			X	ORINA	Streptococcus sp.	LVZ	AHP	CRO	FOX	ERY	VAN	NIT																											
74	3130	UCI			X	secreción	Streptococcus sp.	FOX	LVZ	AHG	ERY	VAN	CLY																												
75	156368	CE			X	ORINA	E. faecalis	CIP	AHP	ERY	NIT																														
76	162665	HOS			X	ORINA	E. faecalis	CIP	VAN	AHP	NIT																														
77	158135	CE			X	secreción	Sbh-A	ERY	CRO	CLY	AHP	LVZ	LVX	CTX																											



**UNL**

Universidad Nacional de Loja

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de la Salud Humana

1859 #	Código del paciente	Área de procedencia	Año de reporte del cultivo			Tipo de muestra para el cultivo	Microorganismo aislado	Antibióticos testados y su resistencia													
			2018	2019	2020			R= Resistente (Rojo) S= Sensible (Verde) I= Intermedio (Azul)													
78	158625	CE			X	ORINA	<i>E. faecalis</i>	NIT	AMP	CP	LN7	VAP									
79	158311	CE			X	ORINA	<i>Strep. ogalactiae.</i>	CP	AMP	LN7	XAN										

## Anexo 8. Certificado de Ingles



Loja, 14 de abril de 2022

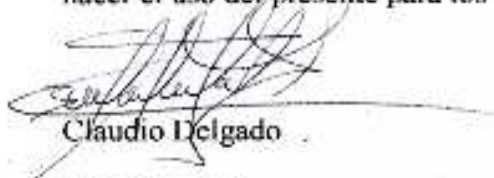
Claudio Delgado.

**ESL Teacher.**

Por medio de la presente tengo a bien CERTIFICAR:

Que he realizado la traducción al idioma inglés del resumen derivado de la tesis denominada: **“Patrones de resistencia de Streptococcus spp. y Enterococcus spp. aislados de pacientes de la Clínica Medilab-Medihospital, Loja, 2018-2020”**, de autoría de la Srta. Dora Thalia Ruilova Córdova, portadora del documento de identidad N° 1150021507.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, a su vez autorizo a la interesada a hacer el uso del presente para los fines que considere pertinentes.



Claudio Delgado

**ESL-Teacher**



Wisdom English Center  
18 de Noviembre y Chile, Don Daniel Mall, Segunda planta alta  
983799229

Anexo 9. Acta de sesión reservada



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Facultad  
de la Salud  
Humana

ACTA DE SESION RESERVADA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

En la ciudad de Loja, a los diecisiete días del mes de mayo del dos mil veintidós, siendo las 11h00, se reúne el Tribunal de grado para la **Revisión y Calificación** de la Tesis titulada: **PATRONES DE RESISTENCIA DE STREPTOCOCCUS SPP. Y ENTEROCOCCUS SPP. AISLADOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA MEDILAB-MEDIHOSPITAL, LOJA, 2018-2020** de autoría de la Srta. **DORA THALIA RUILOVA CÓRDOVA**, egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico, de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, el Tribunal lo preside la Lic. Gladys Margoth Jumbo Chuquimarca y lo integran los docentes señores: Lic. Humberto Daniel Riascos Jaramillo y Dra. Diana Alexandra Montaña Peralta, quienes calificaron la tesis en forma individual y secreta, tomando en cuenta los siguientes aspectos: el contenido y la presentación de la tesis considerando: la estructura del documento, coherencia entre sus elementos, calidad de los procesos de trabajo, el cumplimiento de los objetivos, la calidad de los resultados, conclusiones y recomendaciones, la fundamentación científico-técnica de la discusión, los efectos e impactos potenciales, la presentación y claridad de la redacción; conforme lo establece el Art. 156 Reglamento Régimen Académico, obteniendo las calificaciones que a continuación se detallan: **8.75/10 (OCHO PUNTO SETENTA Y CINCO SOBRE DIEZ), 9.5 /10 (NUEVE PUNTO CINCO SOBRE DIEZ), 8/10 (OCHO SOBRE DIEZ);** Siendo el cómputo total de **8.75/10 (OCHO PUNTO SETENTA Y CINCO SOBRE DIEZ)**, equivalente a **MUY BUENA**.

Suscriben la presente acta:



GLADYS MARGOTH  
JUMBO CHUQUIMARCA

Lic. Gladys Margoth Jumbo Chuquimarca,  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



HUMBERTO DANIEL  
RIASCOS  
JARAMILLO

Lic. Humberto Daniel Riascos Jaramillo  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**



DIANA ALEXANDRA  
MONTAÑA PERALTA

Dra. Diana Alexandra Montaña Peralta  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**



SONIA PAULINA  
VALLEJO  
MALDONADO

Dra. Sonia Paulina Vallejo Maldonado  
**SECRETARIA ABOGADA**



MARÍA DEL CARMEN  
SALAZAR LEDEZMA

ELABORADA POR: María del C. Salazar Ledezma



## Anexo 10. Aprobación de proyecto de titulación



UNL  
Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Salud  
Humana

Loja, junio 02 de 2021

Sra. Dra.  
Sandra Freire Cuesta, Esp.  
GESTORA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO FSH-UNL  
Ciudad. –

De mi consideración:

Mediante la presente me dirijo a su autoridad para dar respuesta al oficio Nro. 367- CCLC. ASH-UNL, fechado 26 de mayo, en el que se envía el Proyecto de tesis con correcciones de la Srta. Dora Rulova Córdova, sin embargo debo mencionar que el documento corregido tiene por título: **"PATRONES DE RESISTENCIA DE STREPTOCOCCUS SPP Y ENTEROCOCCUS SPP AISLADOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA MEDILAB-MEDIHOSPITAL, LOJA, 2018 - 2020."** No como lo mencionan el oficio.

Una vez revisado el documento debo mencionar que guarda la estructura del Art. 135 del Reglamento de Régimen Académico vigente para la cohorte 2009; así como se nota coherencia en la propuesta, por lo que salvando su mejor criterio considero como asesora de este Proyecto de investigación que se emita la estructura y coherencia para que pueda ser ejecutado.

Segura de la favorable atención a la presente antelo mis agradecimientos.

Atentamente,



CARMEN ALEJANDRA  
ULLAURI GONZÁLEZ

Lcda. Carmen Ullauri González, Mg.sc  
DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

## Anexo 11. Designación de directora del trabajo de titulación



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Facultad  
de la Salud  
Humana

Ofic. Nro. 0467- CLC-FSH-UNL  
Loja, 21 de junio de 2021


Licenciada  
Carmen Ullaauri González  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**  
Ciudad. –

De mi consideración:

Por el presente y dando cumplimiento a lo dispuesto en el "Capítulo II del Proyecto de Tesis, Artículos 133, y 134 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, aprobado el 7 de julio de 2009" una vez que ha cumplido con todos los requisitos y considerando que el proyecto de tesis fue aprobado; me permito hacerle conocer que esta Dirección le ha designado Director del trabajo de Investigación, titulado **"PATRONES DE RESISTENCIA DE STREPTOCOCCUS SPP Y ENTEROCOCCUS SPP AISLADOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA MEDILAB-MEDIHOSPITAL, LOJA, 2018 - 2020."**, de autoría de la Srta. Dora Rullova Córdova, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi agradecimiento por su colaboración.

Atentamente,

  
SANDRA  
ELIZABETH  
FREIRE CUESTA

Dra. Sandra Freire Cuesta  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

c.c. Archivo

SFC/ala.

## Anexo 12. Certificado de tribunal de grado



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

Lic. Gladys Margoth Jumbo Chuquimarca.  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA-UNL.**

A petición de parte interesada.

### **CERTIFICO:**

En calidad de presidente del tribunal calificador del trabajo de integración curricular o de titulación titulado: "PATRONES DE RESISTENCIA DE STREPTOCOCCUS SPP. Y ENTEROCOCCUS SPP. AISLADOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA MEDILAB-MEDIHOSPITAL, LOJA, 2018-2020" de autoría de la Srta. DORA THALIA RUILOVA CÓRDOVA, portador de la cédula de identidad Nro. 1150021507, previo a la obtención del título de LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal del trabajo de integración curricular, por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de integración curricular o de titulación de grado y la continuidad de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública

Loja, 24 de mayo de 2022



GLADYS MARGOTH  
JUMBO CHUQUIMARCA

Lic. Gladys Margoth Jumbo Chuquimarca  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

Dra. Diana Montaña Peralta  
**VOCAL PRINCIPAL**



DIANA ALEXANDRA  
MONTAÑA PERALTA

Bq. Humberto Daniel Riascos Jaramillo  
**VOCAL PRINCIPAL**



HUMBERTO DANIEL  
RIASCOS  
JARAMILLO