

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“RESISTENCIA BACTERIANA Y SU RELACION CON EL MAPA
MICROBIOLOGICO EN UN HOSPITAL PÚBLICO. LIMA, 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN SALUD PÚBLICA CON MENCIÓN EN
GESTIÓN HOSPITALARIA**

AUTOR:

HÈCTOR RÒMULO MEJÌA CORDERO

ASESORA:

DRA. ELSA REGINA VIGO AYASTA

JURADO:

DR. EDGAR JESUS MIRAVAL ROJAS

DR. ROMÀN MENDOZA LUPUCHE

DR. PAUL ORESTES MENDOZA MURILLO

**LIMA – PERÚ
2020**

Dedicatoria

A Rosario por su amor y ejemplo de responsabilidad y perseverancia.

Agradecimientos

A Dios, por permitirme estar a su lado e iluminar siempre mi camino.

A la Dra. Regina Vigo por su asesoría, motivación, orientación y racionalidad permanentes.

A mi sobrina Liliana y a todo el personal del HCLLH que contribuyeron en la realización de esta tesis, especialmente a Susana, Luis Infantes, Olga y Virna.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. Introducción.....	13
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Descripción del problema	15
1.3. Formulación del Problema	20
1.3.1. Problema general.	20
1.3.2. Problema específico.	20
1.4. Antecedentes	20
1.4.1. Antecedentes internacionales.	20
1.4.2. Antecedentes nacionales	23
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	26

- 1.5.1. Justificación26
- 1.5.2. Importancia.....27
- 1.6. Limitaciones de la investigación.....27
- 1.7. Objetivos28
 - 1.7.1. Objetivo general.....28
 - 1.7.2. Objetivos específicos29
- 1.8. Hipótesis.....29
 - 1.8.1. Hipótesis general.29
 - 1.8.2. Hipótesis específicas29
- II. Marco teórico30
 - 2.1. Marco conceptual30
 - 2.1.1. Resistencia bacteriana.30
 - 2.1.2. Mapa microbiológico.32
- III. Método38
 - 3.1. Tipo de investigación38
 - 3.2. Población y muestra.....40
 - 3.3. Operacionalización de variables.....43
 - 3.4. Instrumentos44
 - 3.4.1. Validación.46

3.5. Procedimientos.....	46
3.6. Análisis de datos.....	47
3.7. Consideraciones éticas	48
IV. Resultados	50
4.1. Análisis e interpretación	50
4.1.1. Análisis descriptivo según resistencia bacteriana.....	50
4.1.2. Análisis descriptivo según mapa microbiológico	57
4.2. Comprobación de hipótesis	58
V. Discusión de resultados	68
VI. Conclusiones.....	70
VII. Recomendaciones	71
VIII. Referencias.....	73
IX. Anexos	77

Índice de tablas

N°	Denominación	Página
Tabla 1	Población total por meses, 2019.	41
Tabla 2	Muestra calculada por meses considerando criterios de inclusión, 2019.	42
Tabla 3	Tipo de microorganismo aislados en el I semestre, 2019.	51
Tabla 4	Escherichia coli y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público Lima, 2019.	52
Tabla 5	Klebsiella oxytoca y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.	53
Tabla 6	Staphylococcus coagulasa negativo y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.	54
Tabla 7	Staphylococcus aureus y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.	55
Tabla 8	Pseudomonas aeruginosa y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.	56
Tabla 9	Porcentaje de muestras según coloración Gram, I semestre 2019.	57
Tabla 10	Porcentaje de Muestras por Procedencia y según Trimestre, 2019.	57
Tabla 11	Tipo de Muestra y según Trimestre, 2019.	58
Tabla 12	Asociación entre la resistencia a Escherichia coli y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	61

Tabla 13	Asociación entre la resistencia a <i>Klebsiella oxytoca</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	61
Tabla 14	Asociación entre la resistencia a <i>Staphylococcus coagulasa</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	62
Tabla 15	Asociación entre la resistencia a <i>Enterobacter aerógenes</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	62
Tabla 16	Asociación entre la resistencia a <i>Staphylococcus aureus</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	63
Tabla 17	Asociación entre la resistencia a <i>Citrobacter freundii</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	63
Tabla 18	Asociación entre la resistencia a <i>Enterobacter cloacae</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	64
Tabla 19	Asociación entre la resistencia a <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	64
Tabla 20	Asociación entre la resistencia a <i>Staphylococcus epidermidis</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	65
Tabla 21	Asociación entre la resistencia a <i>Proteus mirabilis</i> y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019.	65
Tabla 22	Asociación entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público. Lima, 2019.	66
Tabla 23	Asociación entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un Hospital Público. Lima, 2019.	67

Índice de figuras

N°	Denominación	Página
Figura 1	Representación Gráfica del estudio.....	40

Índice de anexos

N°	Denominación	Página
Anexo 1	Matriz de Consistencia	79
Anexo 2	Instrumento (Ficha de Recolección de Datos)	81
Anexo 3	Validación del instrumento por juicio de expertos	83
Anexo 4	Consentimiento informado institucional	86
Anexo 5	Definición de Términos	87

Resumen

Actualmente, el aumento de la resistencia bacteriana se ha constituido en un problema de salud pública mundial; el objetivo de esta investigación es determinar su relación con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019. El diseño de la investigación es no experimental, aplicativo, descriptivo, analítico y de asociación. Se estudiaron 1203 resultados de cultivos procesados con antibiograma de enero a junio del año 2019. Para la parte descriptiva se utilizó el programa excel, identificándose mediante el análisis de frecuencias que el 85% de datos se concentran en 10 bacterias. Se encontró, como más frecuente a los Gram negativos 86.5%, después los Gram positivos con 13.5%. La muestra más frecuente fue de orina (91.4%), luego secreción (5.2%) y otras (3.4%). Las bacterias identificadas: *Escherichia coli* (59.9%), *Klebsiella oxytoca* (5.3%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (3.7%), *Enterobacter aerógenes* (3.6%) y *Staphylococcus aureus* (2.9%). Los cultivos fueron solicitados en orden de frecuencia de: (1) consultorio, (2) emergencia y (3) hospitalización de medicina. Se calculó la asociación con el Chi cuadrado de Pearson, con el programa estadístico SPSS versión 23, cruzando todas las bacterias con todos los antibacterianos usados; luego cada bacteria con los antimicrobianos; cada bacteria con resistencia y finalmente las bacterias con procedencia. Obteniéndose para todos los casos un Chi-cuadrado de Pearson de 0.000 es decir menor a 5%, lo que significa que existe una asociación significativa entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico del Hospital Público de Lima, en sus dimensiones biológica, farmacológica y epidemiológica.

Palabras clave: Resistencia bacteriana, mapa microbiológico, relación, sensibilidad.

Abstract

Currently, the increase in bacterial resistance has become a global public health problem; the objective of this research is to determine its relationship with the microbiological map in a Public Hospital of Lima, 2019. The research design is non-experimental, applicative, descriptive, analytical and association. 1203 results of cultures processed with antibiogram were studied during the first half of the year 2019. For the descriptive part the excel program was used, identifying by frequency analysis that 85% of data is concentrated in 10 bacteria. Finding, as the most frequent Gram negative 86.5%, then Gram positive with 13.5%. The most frequent sample was urine (91.4%), then secretion (5.2%) and others (3.4%). The bacteria identified: *Escherichia coli* (59.9%), *Klebsiella oxytoca* (5.3%), *Staphylococcus coagulase negative* (3.7%), *Enterobacter aerogenes* (3.6%) and *Staphylococcus aureus* (2.9%). The crops were requested in order of frequency of: (1) office, (2) emergency and (3) hospitalization of medicine. The association with Pearson's Chi square was calculated with the statistical program SPSS version 23, crossing all the bacteria with all the antibacterials used; then each bacterium with the antimicrobials; each bacteria with resistance and finally the bacteria with origin. Obtaining for all cases a Pearson's Chi-square of 0.000 that is less than 5%, which means that there is a significant association between bacterial resistance and the microbiological map of the Public Hospital of Lima, in its biological, pharmacological and epidemiological dimensions

Keywords: Bacterial resistance, microbiological map, relationship, sensitivity.

I. Introducción

La resistencia bacteriana es la capacidad que desarrollan las bacterias de tolerar la acción de los fármacos que el hombre usa para eliminarlas. Los hospitales elaboran su mapa microbiológico, como herramienta estadística que ayuda a los médicos a tomar decisiones en la elección de antibacterianos y contribuir en la contención de la resistencia bacteriana. Las dimensiones importantes consideradas son: la biológica, para identificar las bacterias, la farmacológica para definir el nivel de resistencia a los antibacterianos, y la epidemiológica para ver distribución, frecuencia y prevalencia en los servicios.

El incremento progresivo de la resistencia bacteriana, es en la actualidad un gran problema de salud pública mundial. En el presente estudio retrospectivo, descriptivo, mixto, analítico y de asociación, el objetivo es determinar su relación con el mapa microbiológico del hospital público. Lima, 2019. La población consta de 3720 resultados de los cultivos realizados durante el primer semestre del año 2019; aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionó para el estudio 1203 resultados positivos a los que se les realizó antibiograma. Se verificó la normalidad de la distribución de los datos, con la prueba de Kolmogorov Smirnov y para la asociación de la resistencia bacteriana con el mapa microbiológico en la dimensión biológica, farmacológica y epidemiológica, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. El análisis descriptivo en tablas, se realizó con el programa excel.

Con las conclusiones por cada objetivo, se discuten los resultados con los hallazgos del mapa microbiológico de otros hospitales y se formulan las recomendaciones finales.

1.1. Planteamiento del Problema

Desde la aparición del hombre en la tierra hasta principios del siglo XIX, no se disponía de medicamentos para tratar las infecciones bacterianas. Las enfermedades causadas por las bacterias evolucionaban siguiendo su historia natural, originando altas tasas de morbilidad y mortalidad. Cuando el sistema inmune resultaba insuficiente, las personas enfermaban y morían, ya que no existían los antibacterianos. En este contexto, “el 90% de los niños que se contagiaban con meningitis fallecían y el 10% restante, quedaban con discapacidades severas, desde sordera hasta retraso mental. Una infección de la oro faringe podía pasar al oído y al cerebro, causando la muerte”. (American Academy of pediatrics, 2016)

En el año 1928, el bacteriólogo británico y Premio Nobel Sir Alexander Fleming accidentalmente descubrió la penicilina, dando inicio a la era de los antibióticos. Inicialmente resultaba muy difícil aislar el compuesto activo por lo que recién se usó en humanos desde febrero del año 1941 durante la segunda guerra mundial, cuando se necesitaba el nuevo medicamento para tratar a las víctimas. Muchos soldados que hubieran muerto de infecciones bacterianas por heridas menores fueron salvados por la penicilina. “Al final de la II guerra mundial, los laboratorios estaban produciendo más de 650 mil millones de unidades de penicilina por mes para tratar a los afectados por la guerra y a pacientes con difteria, gangrena, neumonía, sífilis, etc.”. (Prego, 2018)

En el mundo los microorganismos se han diseminado rápidamente y cada vez se han hecho más resistentes a la acción de los antimicrobianos. Las bacterias pueden replicarse y sufrir modificaciones rápidamente (Ej. la *Escherichia coli* se puede reproducir en 20 minutos), mientras que los laboratorios tardan años en crear nuevas moléculas, lo que ha convertido la resistencia a

los antimicrobianos (RAM) en un gran problema de salud pública. En el 2013 se reportaba más de 700,000 muertes al año por problemas relacionados con la RAM. De continuar el mal uso y abuso de estos medicamentos en el ser humano y en la industria agropecuaria, se calcula que para el año 2050 la cifra de fallecimientos se incrementaría a 10 millones en el mismo período de tiempo, originando una pérdida de 60 a 100 billones de dólares anuales. (O'Neill, 2014)

1.2. Descripción del problema

El Centro de Prensa de la OMS, en febrero del año 2017, publica la lista de las bacterias de patógenos prioritarios resistentes a los antibióticos consideradas las más peligrosas para la salud humana entre los que figuran, los de prioridad 1 (crítica): *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa* y enterobacterias resistentes a los carbapenémicos y productoras de BLEE; prioridad 2 (elevada): *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y a la vancomicina, *Helicobacter pylori* resistente a la claritromicina, *Campilobacter spp* resistente a las fluorquinolonas, *Salmonella* resistente a las fluorquinolonas, *Neiseria gonorrhoeae* resistente a las cefalosporinas y a las fluorquinolonas; y finalmente las de prioridad 3 (media): *Streptococcus pneumoniae* sin sensibilidad a la penicilina, *Haemophilus influenzae* resistente a la ampicilina y *Shygella spp* resistente a las fluorquinolonas.

Las bacterias son seres vivos unicelulares procariotas que se adaptan para sobrevivir. Cuando se descubrió la penicilina ya existían bacterias resistentes a este antibiótico, probablemente debido a que las bacterias ya habían entrado en contacto con el hongo *penicillium* de la especie *chrysogenum* que es la usada para producir la penicilina. El *Staphylococcus aureus* es la primera bacteria en la que se descubrió la resistencia a la penicilina en el año 1947.

Posteriormente, se descubrió la meticilina, un antibiótico betalactámico desarrollado por la compañía Beecham en el año 1959, usado para tratar infecciones causadas por bacterias Gram positivas productoras de betalactamasas como el *Staphylococcus aureus*, que por su importante toxicidad renal fue reemplazado por la oxacilina, flucloxacilina y dicloxacilina. En el año 1961, aparecieron los *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (SARM), que eran resistentes a su vez a la penicilina, tetraciclina y eritromicina. Ya a partir de 1980, el ritmo de producción de nuevos antibióticos fue superado por la velocidad de aparición de la resistencia bacteriana, poniendo en riesgo la posibilidad de poder afrontar exitosamente las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes; ya que muchas bacterias han adquirido patrones de resistencias múltiples, lo que implica un grave riesgo para la salud pública en el mundo. (Quiñones, 2017)

La vancomicina era una alternativa terapéutica, pero favorecido por el inadecuado uso y abuso de los antimicrobianos, para éste medicamento aparecieron las resistencias entre los años 1990 y 2002, cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la vancomicina (VRSA). También, en la década del 90, aparecieron las enterobacterias resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Finalmente, en la actualidad tenemos “bacterias resistentes a los carbapenémicos, el grupo de antibacterianos más potente con los que se cuenta y a la colistina, considerada un fármaco de rescate, para tratar infecciones por bacterias multirresistentes”. (La Rosa, 2011)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), desde la década del noventa, viene trabajando en la implementación de estrategias para la contención de la resistencia bacteriana (OMS, 2018). En el año 2015, se implementa un sistema mundial de monitoreo de vigilancia de la resistencia bacteriana (GLASS), con la finalidad de controlar la aparición de cepas resistentes. El GLASS es

un sistema informático que se encuentra interconectado a las diferentes bases de información de los establecimientos de salud mediante el WHONET, concluye que existe presencia generalizada de resistencia a los antimicrobianos en 500,000 muestras de personas de 22 países, siendo las bacterias resistentes más frecuentemente aisladas la *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Salmonella*.

El centro de prensa de la OMS revela en enero del 2018, que la resistencia bacteriana es elevada tanto en países de bajos como en los de elevados ingresos. En el Perú se han desarrollado de forma sistemática y continua acciones de vigilancia, prevención y control de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) antes conocidas como infecciones intrahospitalarias, se inició la vigilancia en los primeros años de la década del 90, con la aparición de la epidemia del cólera. Desde esa fecha, se ha elaborado, aprobado e implementado normas técnicas y directivas de la Vigilancia epidemiológica de las IAAS, Prevención y Control de las IAAS, Norma Técnica de aislamiento hospitalario, Norma Técnica de Esterilización y Desinfección Hospitalaria, Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, entre otras.

El Sistema de Vigilancia de IAAS (2004), anualmente notifica más de 5, 000 IAAS, siendo la más frecuente la infección de herida operatoria, seguida de la infección del tracto urinario asociado a catéter y las neumonías asociadas a ventilación mecánica. En general, desde la implementación oficial del sistema de vigilancia (2004), la tendencia de las IAAS ha ido en descenso. También se ha capacitado al personal de salud en los diferentes aspectos temáticos anteriormente mencionados. Se ha difundido, bajo diferentes estrategias, entre el personal de salud, las principales medidas de prevención y control de las IAAS, entre ellas todos los aspectos

relacionados a las precauciones estándar (higiene de manos, uso de equipo de protección personal, uso de técnica aséptica).

En armonía con lo decidido por la OMS, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), exhortando a los 35 países miembros, para que de acuerdo a la realidad local y características propias, se comprometan a diseñar sus estrategias para hacer frente al problema creciente de la resistencia bacteriana, aprobó el plan de acción para el periodo 2015-2021 (OPS, 2015). Considerando que en el aumento de la resistencia a los antibacterianos está condicionada por mal uso y abuso que el hombre hace de estos medicamentos en la medicina veterinaria (usan los antibacterianos con fines engorde y para favorecer el crecimiento de los animales), en la agricultura (contaminan las aguas) y en el mismo ser humano (automedicación, incumplimiento del tratamiento, etc.).

A nivel nacional, cada vez hay más personas que toman conciencia de lo difícil que se hace manejar las enfermedades infectocontagiosas producidas por bacterias resistentes, multirresistentes y pan resistentes. Se hace evidente que la solución no depende solo del médico ni del personal que labora en las diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud, sean estas públicas o privadas. Siendo un problema multifactorial requiere para afrontarlo un equipo multidisciplinario, que involucre a diferentes actores sociales y que trabajen en equipo. Es así como el 16 de Mayo del presente año, con Decreto Supremo N° 010-2019-SA se aprueba el “Plan Multisectorial para enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019 -2021”. (El Peruano, 2019)

Paralelamente, se aprueba la conformación de la comisión multisectorial, que está conformada por 6 miembros del MINSA (y el que lo preside es el Dr. Guillermo Eduardo Frías

Martinelli); y 10 miembros de otros sectores, entre los que es pertinente destacar a miembros del ministerio del ambiente, del Servicio Nacional de Sanidad Agraria y del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera. Que tendrá la responsabilidad de hacer seguimiento de la implementación del “Plan Multisectorial”, proponiendo actualizaciones y mejoras orientadas a reducir el aumento de la resistencia bacteriana. La presidencia lo ejerce el representante del viceministerio de salud pública. (El Peruano, 2019)

En el Análisis de Situación de Salud (ASIS) del hospital público del 2018, del total de 352,069 atenciones, las enfermedades infecciosas ocupan el segundo lugar en orden de frecuencia, con el 20.8% (Karime, 2018, p 115). Las Guías Clínicas de los Servicios han sido elaboradas, tomando en cuenta las diez patologías más frecuentes, considerando la literatura mundial o nacional, pero en ninguno de los casos se ha tomado en cuenta la realidad local, porque no existen estudios relacionados a la resistencia bacteriana a nivel intra ni extra hospitalario.

El médico, en el Hospital público de Lima, ante una infección bacteriana, luego de obtener la muestra para el cultivo, el tratamiento lo prescribe empíricamente, porque no se conoce el agente etiológico. El laboratorista realiza el proceso de siembra manualmente, coloca la placa Petri en la incubadora a 37°C y luego de las 48 horas se obtienen los resultados preliminares. Finalmente, con los resultados del cultivo y antibiograma se corrige de ser pertinente, el antibacteriano a usarse. Esta forma inicial de elegir los antimicrobianos, contribuye a incrementar la resistencia bacteriana. Por lo expuesto, se concluye estudiar la resistencia bacteriana a los antimicrobianos y relacionarlo con el mapa microbiológico del Hospital Público en sus dimensiones biológica,

farmacológica y epidemiológica para desde el nivel local, contribuir en la elección empírica inicial más racional del antibacteriano a usarse.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema general.

- ¿De qué manera la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019?

1.3.2. Problemas específicos.

- ¿De qué manera la resistencia bacteriana en la dimensión biológica se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019?
- ¿De qué manera la resistencia bacteriana en la dimensión farmacológica se relaciona con el mapa microbiológico en un hospital público de Lima, 2019?
- ¿De qué manera la resistencia bacteriana en la dimensión epidemiológica se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes internacionales.

No se han encontrado estudios que relacionen en general la resistencia bacteriana con el mapa microbiológico, pero si existen estudios internacionales y nacionales sobre la resistencia bacteriana relacionándolo con algún grupo de antimicrobianos y por separado estudios sobre el mapa microbiológico; estos hallazgos se describen para explicar, discutir y aclarar los factores

que contribuyen con el incremento de la resistencia a los ATM y para determinar su relación con el mapa microbiológico.

La OMS (2018), observó una amplia variación en la proporción de resistencia bacteriana de los países participantes en el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS). Las bacterias resistentes más frecuentes eran *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Salmonella spp*, todos ellos presentaban resistencia bacteriana al menos a uno de los antimicrobianos más utilizados, llegando la resistencia hasta el 82%. “El informe confirma la grave situación que representa la resistencia a los antibióticos en todo el mundo”. (Sprennger, 2018)

Pérez (2019), realizó el estudio en España, sobre la “*Importancia clínica de la Pseudomona aeruginosa en las infecciones intrahospitalarias*”, donde se resalta la gran capacidad de estas bacterias para desarrollar resistencia a los antimicrobianos, sobre todo a los betalactámicos, por medio de la producción de beta lactamasa cromosómica inducible por Adenosín mono fosfato cíclico (AmpC), cuya regulación está íntimamente relacionada con el remodelado/reciclado del péptidoglicano (PGN), lo cual concluye parece estar conectado con su eficacia biológica y su virulencia.

Martínez (2016) realizó el estudio “*Bacteriófagos portadores de genes de virulencia como elementos genéticos móviles (EGMs). Colombia*” en la que evalúa la capacidad de los bacteriófagos de transportar el ADN bacteriano y hacer que prácticamente cualquier gen presente en una bacteria pueda ser movilizada a otra... “Los bacteriófagos son un tipo de EGMs que permiten la movilización de genes de una cepa bacteriana a otra, pudiendo generar nuevas cepas

patógenas si el gen que transfieren codifica para una proteína que provoca virulencia”. Martínez (2016)

Bolaños y Mora (2016) realizaron la “*Evaluación de la resistencia a Ceftriaxona, Amikacina y Oxacilina en Escherichia coli presente en vertimientos de agua residual del Hospital de Suba II Nivel E.S.E. en Bogotá*”, concluyen que los residuos farmacéuticos son transportados al ciclo del agua por diferentes rutas, entre ellas las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que estos residuos no son retenidos en sus procesos y para demostrarlo evalúan la presencia de resistencia de E. coli, antes y después de la PTAR; utilizando tres antimicrobianos diferentes: Amikacina (AMK), Ceftriaxona (CEF) y Oxacilina (OXA). La resistencia se incrementó para todos los casos, hasta en 10 veces más para la ceftriaxona y la oxacilina, después de pasar por las plantas de tratamiento del agua.

Larrosa (2016), en Barcelona realizó la “*Monitorización continua de la colonización por bacterias multi resistentes en una unidad neonatal de cuidados intensivos, relación entre colonización e infección*”, donde concluye, que el 51 % de los niños que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) se colonizaron por bacterias multirresistentes encontrándose que las más prevalentes eran Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae y C. freundii.

Álvarez, Cortez, Arango, Correa, Leal, y Grebo (2006), realizaron el estudio sobre “*Resistencia antimicrobiana en unidades de cuidado intensivo (UCI) de Bogotá Colombia 2001-2003*” estudiaron la resistencia antimicrobiana en 27,301 aislamientos, encontraron en orden de frecuencia: Staphylococcus aureus, E. coli, Staphylococcus aureus coagulasa negativo (SACN), Pseudomona aeruginosa, y Klebsiella pneumoniae. La tasa de resistencia de SACN a oxacilina

del 2001 al 2003 oscilaba del 61 al 63% y 78 al 83% respectivamente; La resistencia de E. Coli a cefalosporinas de tercera generación fue cercano al 10% y a ciprofloxacino superior al 20%; Pseudomona aeruginosa mostró resistencia a varios grupos de antimicrobianos en más del 30%; y en general la frecuencia de cepas multirresistentes osciló entre 16 y 24%.

1.4.2. Antecedentes nacionales

López (2016) realizó la investigación “*Determinación de la Resistencia Microbiana de cepas de Staphylococcus aureus aisladas de quesos frescos provenientes de mercados de Lima Metropolitana*”, en donde se estudiaron 40 muestras de queso fresco provenientes de 4 mercados de Lima (10 muestras de cada mercado) obteniendo como resultado 31 cepas de Staphylococcus aureus resistentes a penicilina (96.7 7%) y a oxacilina (77.42%).

Cruz (2017), realizó en Lima, el estudio “*Sensibilidad antimicrobiana en cepas de salmonella sp de importancia en salud pública*”, en el cual, analizó 95 cepas de salmonella sp aisladas de órganos de aves del 2012 al 2014, encontrando resistencia de Salmonella infantis a ácido nalidíxico (96.5%), a sulfametoxazol/trimetoprim (79.3%) y a furazolidona (68.97%).

El Hospital Nacional dos de Mayo (HNDM, 2017), Lima, en su mapa microbiológico comparativo del 2013 al 2017, encuentran como patógenos más frecuentes a los Gram negativos comparado con los Gram positivos, en todos los años estudiados. Se aísla E. coli resistente a los betalactámicos de espectro extendido (BLEE), la mayoría procedente de emergencia y de consultorio externo en porcentajes que oscilan entre 48% - 79% en los diferentes años estudiados; Pseudomona aeruginosa, procedente de UCI y hospitalización de medicina de 12.9%; a 19.3%; Klebsiella pneumoniae, entre 5.9 y 16.2%; y Acinetobacter baumani entre

2.48 a 7.7% del total de aislamientos. Con respecto a los Gram positivos más frecuentes hallados son: *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) 3.8 a 11.6% y los enterococos resistentes a la vancomicina (ERV) de 2.6 a 6.2%.

Los aislamientos en orden de frecuencia por departamentos en general en el HNDM (2017) son: emergencia-UCI, hospitalización de Medicina y Cirugía. El perfil de resistencia para *E. Coli* encontrado fue de 70% para ciprofloxacino; de 62% para ceftriaxona y 52 % para ceftazidima; mientras que su perfil de sensibilidad para amikacina, nitrofurantoina, carbapenems, fosfomicina y colistina oscilaba entre el 93 y 100%. La resistencia de *Klebsiella pneumoniae* fue de 70.8% para ceftriaxona, 66.8% para cefuroxima, 64.3% para ceftazidima, y 51% para ciprofloxacino; por el lado de la sensibilidad al meropenem 90%, imipenem 93%, tigeciclina 95.16%, amikacina 98.87% y la colistina 100%. El *Acinetobacter baumani* presenta resistencia de 80 al 100% a todos los antimicrobianos estudiados, excepto a la colistina para la que es sensible el 100% de las cepas estudiadas.

La *Pseudomona aeruginosa* en el HNDM (2017), tiene su perfil de resistencia más alto para el imipenem 55%, meropenem 49.19%, cefepime 46.3% y ciprofloxacino 44.8%; mientras que su sensibilidad es 65% para amikacina, 62.89% para tobramicina y 56% para gentamicina y piperacilina/tazobactam. La *Stenotrophomona maltophilia* presenta una resistencia que oscila entre 54 y 100% de todos los antimicrobianos estudiados, como alternativa terapéutica está el trimetoprim/sulfametoxazol y al levofloxacino para los que su sensibilidad está alrededor del 87.5%. *Enterococcus faecalis* presenta resistencia del 100% para clindamicina y gentamicina, 74% para eritromicina y 64% para estreptomicina; y su sensibilidad va del 93 al 100% para ampicilina, nitrofurantoina, vancomicina, linezolid, teicoplanina, daptomicina y tigeciclina.

Para el *Staphylococcus aureus* en el HNMD (2017), es resistente a la oxacilina en más del 80% de los casos para los que se plantea el uso de vancomicina o linezolid dependiendo de si hay bacteriemia e inestabilidad hemodinámica, no reportan casos de *S. Aureus* resistentes a la vancomicina (VRSA). *Streptococcus pneumoniae* tiene un perfil de resistencia que no supera el 20% con todos los antimicrobianos usados; la sensibilidad oscila entre el 80 al 100% de los casos, y la penicilina G sódica, sigue siendo de primera elección.

El Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN, 2016), Lima, en su mapa microbiológico del 2015, la mayoría de los microorganismos aislados son los Gram negativos con un total de 62.3% (incluyen los bacilos Gram negativos entero bacterias y los no fermentadores), seguido de los Gram positivos que alcanzan el 29.6% y las levaduras con un 8.1%. En los hemocultivos encuentran en orden de frecuencia: *Staphylococcus coagulasa* negativo 18.1%; *E. Coli* 16.4%; *Pseudomona aeruginosa* 15.1%; *klebsiella* spp 8.6%; Levaduras 8.1%; *Acinetobacter* spp 7.5% y *Staphylococcus aureus* 5.1%. En cuadros comparativos, desde el 2002 hasta el 2015 reportan incremento progresivo de la resistencia a los antimicrobianos, más notable desde el 2011.

En el perfil de resistencia en el INEN de las entero bacterias *E. Coli* y *K. pneumoniae* de fenotipo beta lactamasas de espectro extendido (BLEE), mecanismo de resistencia mediada por plásmidos capaz de transferirse a otras especies, resistente a cefalosporinas de 1a, 2a, 3a y 4a generación y al Aztreonam: *E. Coli* 54.2% y *K. pneumoniae* 48.0%. Gram negativos no fermentadores: *Pseudomona aeruginosa* XDR 32.8%, *Acinetobacter* spp XDR 69.2%.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación

Siendo la resistencia bacteriana un problema de salud pública mundial, por su incremento progresivo con la aparición de cepas multidrogo resistentes y pan resistentes, considerando las recomendaciones de la OMS, de que cada país debe plantear sus propias estrategias para abordar este problema, y siendo el hospital público una institución prestadora de servicios de salud, se justifica estudiar la resistencia bacteriana y su relación con el mapa microbiológico, porque hasta la fecha no existen estudios locales al respecto y los profesionales prescriben antimicrobianos basándose en sus experiencias personales, en la literatura nacional o mundial.

Se justifica realizar la investigación porque facilitará a los profesionales médicos del hospital público contar con una información local actualizada sobre el mapa microbiológico, permitiéndoles prescribir acertadamente, basándose en estadísticas propias, beneficiándose con ello los usuarios que demandan atención y la institución. Es posible disminuir la estancia hospitalaria, aliviando en parte la sobrecarga de la institución, así como optimizar el gasto público en salud, reduciendo el número de días dejados de laborar y la pérdida de vidas humanas por complicaciones relacionadas con el uso inadecuado de los antimicrobianos.

Es viable la realización de la investigación, ya que se cuenta con la autorización del Director Ejecutivo y del Comité de Apoyo a la Docencia e Investigación del hospital público de Lima; se dispone de los recursos mínimos indispensables en lo que se refiere a equipamiento del laboratorio, personal calificado para la realización de los cultivos y sistema de registro de la información manual y computarizado. El tamaño de la muestra es el adecuado y además se

cuenta con profesionales médicos especialistas, con experiencia y con predisposición para el desarrollo y el cambio al ser el hospital público, sede docente de varias universidades.

1.5.2. Importancia

La importancia del estudio radica en que servirá para evidenciar el tipo de bacterias que habitan en los diferentes servicios del hospital público, conocer la incidencia, el perfil de sensibilidad y el perfil de resistencia. Con estos perfiles, la prescripción de antibacterianos se fundamentará en evidencias locales reales. Además la vigilancia epidemiológica estará más adecuadamente direccionada y en armonía con las recomendaciones del “Plan Multisectorial para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos 2019 – 2021 y la creación del Comité Multisectorial de Naturaleza Permanente” aprobada para el país en mayo del presente año con decreto Supremo 010- 2019-SA y publicada en el Diario El Peruano. (MINSA, 2019)

1.6. Limitaciones de la investigación

Entre las imitaciones se mencionan las siguientes:

Ha sido necesario optimizar la disponibilidad del tiempo, por la recarga de trabajo propio de nuestro Sistema de Servicios de Salud y por la excesiva demanda de pacientes que saturan los hospitales públicos en más del 200% de su capacidad instalada en cuanto a infraestructura y recursos humanos. Esta limitación fue superada con la programación diaria de un plan de trabajo continuo, regular y sostenido, respetando adecuadamente la proporción del tiempo dedicado al trabajo y a la investigación.

Los trámites administrativos de la universidad para la presentación del proyecto de tesis. Los que se han resuelto presentando la documentación pertinente a las instancias correspondientes,

con la anticipación necesaria y respetando la programación propuesta por la Escuela Universitaria de posgrado de la UNFV. Del mismo modo, por el lado del hospital público, gestionar el consentimiento informado institucional y las coordinaciones con las instancias correspondientes para el proceso de recolección de los datos para la investigación.

Otra limitación relativa para el estudio fue la existencia de una pobre cultura para cultivar las muestras de parte de algunas especialidades. Los cultivos y antibiogramas, al no ser exámenes priorizados por gran número de médicos asistentes, muchas bacterias no llegan a ser identificadas, ni siquiera tardíamente y no fue posible incluirlos en el estudio. Del mismo modo sucede con el insuficiente abastecimiento de insumos a los servicios de laboratorio de los hospitales públicos, que no permite procesar la totalidad de las muestras que se reciben, es así como menos del 50% de las muestras recibidas por el laboratorio cumplen los criterios de inclusión. La gran demanda de pacientes hace que se supere ampliamente el mínimo de muestras con los criterios de inclusión requeridos para el estudio.

La ausencia de antecedentes relacionados al tema, es decir que relacionen la resistencia bacteriana con el mapa microbiológico, es una limitación que ha sido superada, investigando separadamente la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico, tanto en estudios internacionales como nacionales, para finalmente establecer su relación.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general.

- Determinar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en un Hospital Público en Lima, 2019.

1.7.2. Objetivos específicos.

- Analizar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un Hospital Público en Lima, 2019.
- Analizar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público en Lima, 2019.
- Analizar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un Hospital Público en Lima, 2019.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general.

- La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico del Hospital Público. Lima, 2019

1.8.2. Hipótesis específicas.

- La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un Hospital Público. Lima, 2019.
- La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público. Lima, 2019.
- La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión Epidemiológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

II. Marco teórico

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana, es la capacidad de las bacterias para soportar el efecto de los antibacterianos sobre ellas. Se denominan fármaco resistente a las bacterias que originalmente eran vulnerables a la acción de un antibacteriano y que posteriormente no lo son, son un excelente modelo de evolución biológica (OMS, 2017). Los Mecanismos de resistencia bacteriana a los antimicrobianos, pueden ser verticales u horizontales:

- Las bacterias producen enzimas que inactivan el antibiótico (las más conocidas son las enzimas hidrolizantes de los antibióticos β -lactámicos).
- Cambios en los aminoácidos que varían el sitio de acción del antibacteriano (se forma un blanco diferente y cuando el medicamento se acerca para actuar, la afinidad se ha modificado).
- Las bacterias pueden alterar la permeabilidad de su pared celular, disminuyendo la posibilidad de ingreso del antimicrobiano, con pérdida de los canales de entrada (porinas).
- Las bacterias pueden desarrollar la capacidad de dejar que el medicamento ingrese y luego expulsarlo hacia el exterior, sin causarle modificaciones, se les denomina bombas de eflujo. (INS, 2018)

En un estudio realizado en los efluentes de dos hospitales de la India se detectó metronidazol, norfloxacin, sulfametoxazol, ceftriaxona, ofloxacin, ciprofloxacina, levofloxacina y tinidazol en el rango de 1.4–236.6 µg/l. “La presencia de antibióticos se ha incrementado en los ecosistemas acuáticos, lo cual supone que existe un impacto importante en el desarrollo de resistencia bacteriana, toxicidad en comunidades acuáticas y por lo tanto en la salud pública”. (Vishal, 2010)

El origen de la resistencia bacteriana ha sido explicada desde diversos enfoques o teorías, históricamente se mencionan:

- La teoría de adaptación de Lamarck, conocida desde 1809, tiene que ver con cambios adaptativos de tipo fenotípico y genotípico que se dan en el tiempo como respuesta a cambios en el ambiente. Estos cambios son transmitidos a las siguientes generaciones. (koning y Wolf, 2019)
- La teoría de la selección natural de Darwin, que da importancia a los cambios al azar, que le proporciona características de ventaja, sobreviven los más aptos. Si la dosis del antibacteriano usado es inadecuada o alta pero por un tiempo muy corto, quedarán unas cepas que sobrevivan, se adapten y por la presión de selección desarrollarán resistencia. Igualmente si se usan empíricamente combinaciones de antibacterianos, puede desarrollarse cepas extraordinariamente resistentes, como están apareciendo en la actualidad. Finalmente, el enfoque equivocado de uso “preventivo” de antibacterianos en seres humanos, en la ganadería y en la agricultura, ejerce la presión de selección en las bacterias y favorece el desarrollo de la resistencia. (Understanding evolution, 2019)

- La teoría de la inmunidad, cuando nace una persona, su sistema inmunológico se desarrolla progresivamente hasta la edad adulta, en forma natural o inducida por el uso de vacunas o después de haber superado una enfermedad infecciosa. “La respuesta óptima del hospedero contra los agentes infecciosos está finamente regulado para lograr la eliminación del patógeno y el retorno del sistema inmune a la homeostasis” (Pereyra, 2014). Con el paso de los años, por el proceso del envejecimiento natural, o por enfermedades concomitantes (diabetes, desnutrición, cáncer, infección por virus de la inmunodeficiencia humana, etc.) se produce un deterioro cualitativo y progresivo de la capacidad para defenderse de las infecciones, resultando como consecuencia un hospedero débil que facilita la aparición de cepas resistentes.

2.1.2. Mapa microbiológico.

El mapa microbiológico, es llamado también “análisis acumulado de la susceptibilidad antimicrobiana”, es una herramienta estadística que brinda información resumida en el hospital público, sobre las bacterias circulantes en los diferentes servicios, así como su comportamiento de éstos frente a los antimicrobianos. Su conocimiento garantiza un inicio del tratamiento efectivo y oportuno en los pacientes que presentan infecciones, disminuyendo la estancia hospitalaria y los costos de la atención médica. (Perez, 2017)

2.1.2.1. Dimensión biológica

Los científicos consideran que existen más de diez millones de especies diferentes de seres vivos en la tierra, por lo que resulta muy difícil estudiar y comprender las características de cada uno de ellos y se los clasifica en grupos y subgrupos cada vez más pequeños, basándose en

semejanzas y diferencias entre ellas. De acuerdo al número de células, se clasifica a los seres vivos en unicelulares y pluricelulares. Los unicelulares, son microorganismos tan pequeños que solo pueden ser visualizados a través del microscopio y un conjunto de ellos pueden causar enfermedades infecciosas en el hombre. Se clasifican en virus, bacterias, hongos y parásitos. El desarrollo de la tesis se orienta a las infecciones causadas por bacterias, que con el tiempo han desarrollado resistencia a los ATM y como a nivel hospitalario se relacionan con el mapa microbiológico. (Celis, 2017)

En el mundo, los seres vivos se clasifican en 3 dominios: (1) Bacteria, (2) Archaea y (3) Eucarya (Woese, 1990). Las bacterias son microorganismos, unicelulares, procariotas (del griego que significa núcleo primitivo) dotados de individualidad y con estructura y organización celulares elementales. No poseen un verdadero núcleo, sino un nucleoide desprovisto de membrana limitante y su dotación genética está constituido por un solo cromosoma, que se encuentra asociado a la membrana citoplasmática. Su tamaño oscila entre 0.1 y 10 micras. (Farreras, 2016)

El citoplasma de la bacteria es un sistema coloidal formado por 85% de agua, minerales, fermentos, ribosomas y pueden hallarse moléculas de DNA de doble cadena, circular extra cromosómicas, de menor tamaño y auto replicantes, denominadas plásmidos, no imprescindibles en la vida celular. Se transmiten no solo a la descendencia, sino también de una bacteria a otra por fenómenos de transferencia genética y pueden aportar propiedades adicionales como la síntesis de exotoxinas, que intervienen en la resistencia a los ATM. (Farreras, 2016)

La membrana celular se diferencia de la célula eucariota por carecer de esteroides y se encuentra rodeada por la pared celular, que es una estructura rígida capaz de resistir altas presiones (10 a 20 atm). Está constituida por el polímero llamado peptidoglicano y aminoácidos.

La estructura de la pared celular permite diferenciarlos en dos grandes grupos: Los Gram positivos en los que el peptidoglicano puede tener hasta 40 capas que representa entre el 50 a 90% de la pared además de una membrana lipídica, se tiñen de violeta y los Gram negativos con dos membranas lipídicas y solo una fina capa de peptidoglicano y se tiñen de color rosado. (Soto, 2019)

2.1.2.2. Dimensión farmacológica

Los mecanismos de acción más importantes de los antimicrobianos y los mecanismos de resistencia bacteriana, según Farreras en el libro de Medicina Interna (2016):

- Los Antibacterianos inhibidores de la síntesis de la pared celular; (a) betalactámicos, la resistencia adquirida a estos medicamentos puede obedecer a tres mecanismos distintos; (a.1) impermeabilidad de la pared por mutaciones que afectan la síntesis de proteínas, (a.2) cambio de la afinidad de las proteínas fijadoras de penicilina o (a.3) hidrólisis del anillo betalactámico por acción de betalactamasas; (b) glucopéptidos, presenta resistencia mediada por tres genes diferentes de alto nivel inducible en plásmidos y en transposones y (c) fosfomicina, presentan resistencia de carácter plasmídico, inducida por mutaciones cromosómicas y modificaciones de los órganos diana.
- Antibacterianos activos sobre las membranas, la polimixina B y la polimixina E (colistina), son polipéptidos con un extremo hidrosoluble y otro liposoluble, se unen a la

bacteria y por efecto tensioactivo desorganizan la membrana permitiendo la pérdida de componentes esenciales y produciendo la lisis de la bacteria, en ellos no se ha descrito resistencia transferible.

- Antibacterianos inhibidores de la síntesis proteica están las tetraciclinas (30S), aminoglicósidos (30S), macrólidos (50S), estreptograminas (50S) y los anfenicoles (50S); los mecanismos de resistencia son mediada por genes localizados en plásmidos y transposones, su resistencia depende de la síntesis de proteínas que bombean el antibiótico al exterior de la bacteria impidiendo que alcance concentraciones inhibitorias mínimas.
- Antibacterianos inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos están las rifampicinas, quinolonas, sulfamidas y trimetoprima, la resistencia se debe a mutaciones cromosómicas de la diana y para el caso de las quinolonas además las bombas de flujo.

2.1.2.3. Dimensión epidemiológica

El mapa microbiológico, tiene que ver con parámetros de distribución y frecuencia de las bacterias. En general se actualiza anualmente, pero de acuerdo al número de atenciones o a lo crítico de los servicios, puede hacerse en menos tiempo y es de gran utilidad en los hospitales públicos para:

- Al inicio del tratamiento, seleccionar empíricamente el antimicrobiano más adecuado en el nivel local.
- Hacer un monitoreo del porcentaje de sensibilidad de las bacterias por procedencia.
- Detectar la diseminación e incremento de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos.

- Fortalecer y mantener la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos interconectando el nivel local con el nivel mundial.
- Reducir el uso inapropiado de los antibacterianos.

Existe actualmente un Sistema Mundial de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS) que tiene sus sedes en diferentes países de varios continentes: africano, América, Sudeste de Asia, Europa, Mediterráneo Oriental, Pacífico Oeste. Los países participantes, anualmente ingresan su información cualitativa en un sistema informático llamado GLASS IT, para a nivel mundial hacer un monitoreo de bacterias priorizadas.

En el Perú, cada vez más hospitales que cuentan con laboratorios automatizados para realizar los cultivos y estos están equipados con un software incorporado llamado WHONET que permite importar y/o exportar datos para participar en el sistema mundial de vigilancia de la resistencia bacteriana. Los mapas microbiológicos, se elaboran tomando en cuenta los resultados de los cultivos de los pacientes por procedencia. Se complementan con cultivos de muestras obtenidas de diferentes lugares donde se manipulan las muestras e interactúan con el paciente, se elabora de acuerdo a la incidencia de los gérmenes, diferenciándolos por servicios. El médico tiene así una visión panorámica de distribución más frecuente de los gérmenes intrahospitalarios (Emergencia, Unidad de Cuidados intensivos, Sala de Operaciones, Hospitalización) y extrahospitalarios (Consultorios).

Los mejores resultados se obtienen con la actualización constante de los hallazgos que facilita su inclusión en las guías de tratamiento, teniendo en cuenta los diferentes procesos infecciosos, sus agentes causales y la capacidad que tienen las bacterias para desarrollar mecanismos de

resistencia a los fármacos. Pero además también es importante porque permite el trabajo multidisciplinario e integrado de los servicios de laboratorio, farmacia, epidemiología y el acto médico. (Pérez, 2017)

2.2. Marco legal

- Decreto Supremo N° 010-2019 SA, se ha aprobado el “Plan Multisectorial para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos 2019-2021” y paralelamente se creó una “Comisión Multisectorial” de naturaleza permanente dependiente del Ministerio de Salud (MINSA)
- Resolución Ministerial N° 168-2015/MINSA del 16 de marzo del 2015, se aprueba el Documento Técnico “Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud”
- Resolución Ministerial N° 599-2012/MINSA que aprueba el Documento Técnico: “Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales para el Sector Salud”
- Resolución Ministerial N° 452-2003-SA/DM, que aprueba el Manual de Aislamiento Hospitalario.
- Resolución Ministerial N° 753-2004/MINSA, que aprueba la NT N° 020-MINSA/DGSP-V.01 Norma Técnica de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias.
- Resolución Ministerial N° 179-2005/MINSA, que aprueba la NT N° 026-MINSA/OGE-V.01: “Norma Técnica de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Intrahospitalarias”.

III. Método

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo no experimental, con intervención de las variables dependiente e independiente principales para el estudio. La variable independiente es la resistencia bacteriana y la variable dependiente es el mapa microbiológico (en sus dimensiones biológica, farmacológica y epidemiológica). El enfoque es mixto, con un componente cuantitativo (cálculo de frecuencias) y otro cualitativo (Resistente, Sensible o intermedio).

El diseño de la tesis es no experimental, aplicativo, observacional, analítico relacional y de corte transversal.

Las características de la investigación son:

- Es un estudio no experimental, aplicativo, observacional, analítico, porque el investigador no interviene manipulando las variables ni los resultados, solo observa, mide y analiza los resultados, está orientado al conocimiento de las diferentes bacterias que se identifican en la institución, determinando su perfil de resistencia y sensibilidad en un hospital público, así como su localización por procedencia (consultorio externo, hospitalización, emergencia, etc.) para aplicarlos en la toma de decisiones terapéuticas.
- Es un estudio relacional, porque la variable dependiente: mapa microbiológico, en sus dimensiones biológica, farmacológica y epidemiológica se relaciona con la variable independiente que es la resistencia bacteriana.

- Es un estudio transversal, porque las variables involucradas se miden en una sola ocasión, que es el periodo de la recolección de datos.
- Es un estudio retrospectivo, porque los datos recolectados corresponden al primer semestre del año 2019.

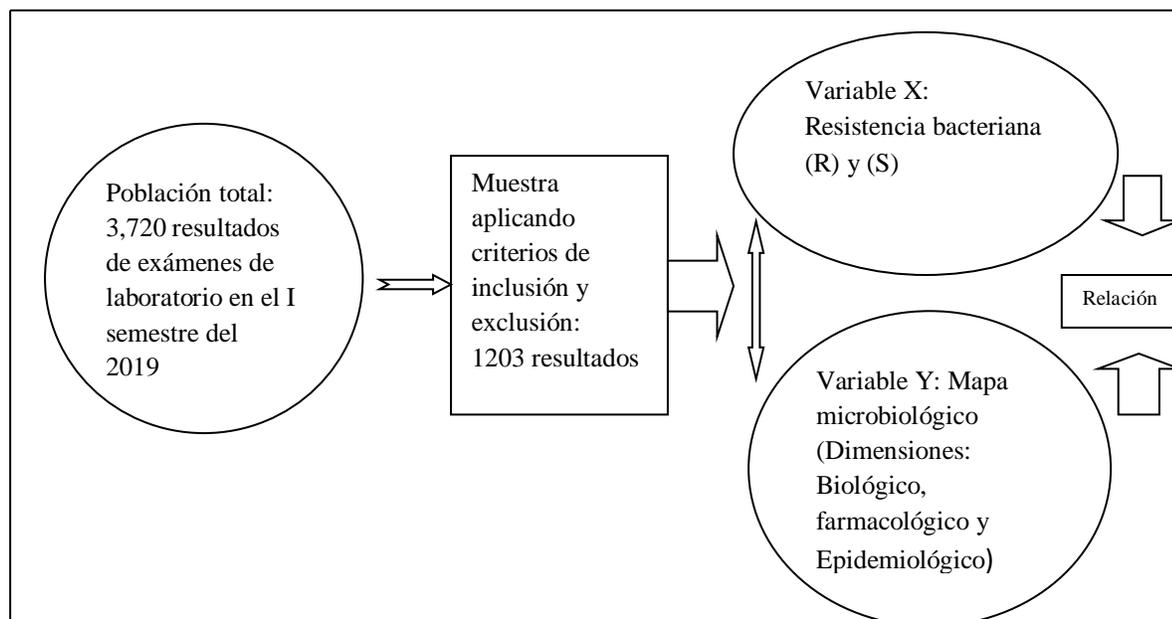


Figura 1. Representación gráfica del estudio

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población total, son los resultados de los cultivos realizados durante el primer semestre del año 2019, en el servicio de laboratorio del hospital público, son un total de 3,720 resultados.

Tabla 1
Población total por meses, 2019

Mes	Exámenes
Enero	615
Febrero	671
Marzo	685
Abril	627
Mayo	585
Junio	637
Total	3720

Fuente: Ficha de recolección de datos para la resistencia bacteriana y su relación con el Mapa Microbiológico. Lima, 2019

3.2.1. Muestra

Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se trabajó con 1203 los cultivos positivos procesados con antibiograma. En el sentido estricto, no se han aplicado fórmulas para calcular el tamaño de la muestra, es la población a la que se ha aplicado los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de exclusión:

Cultivos procesados con resultados negativo y cultivos positivos a los que no se les ha realizado las pruebas (antibiograma) pertinentes.

Criterios de inclusión:

Cultivos procesados con resultado positivo y a los que se les han realizado los test pertinentes (antibiograma) en relación a los hallazgos.

Se trabajó con el 100% de los cultivos realizados que cumplan con los criterios de inclusión, con ello se logró mayor exactitud en el análisis de la información.

Tabla 2

Muestra calculada por meses considerando criterios de inclusión, 2019

	Frecuencia	% Válido	% Acumulado
Enero	207	17,2	17,2
Febrero	211	17,5	34,7
Marzo	217	18,0	52,8
Abril	216	18,0	70,7
Mayo	173	14,4	85,1
Junio	179	14,9	100,0
Total	1203	100,0	

Fuente: Ficha de recolección de datos para la resistencia bacteriana y su relación con el mapa microbiológico.

Lima, 2019

Se observa que del total de casos observados considerando criterios de inclusión según meses las cantidades son muy similares, obteniendo porcentajes aproximados de un mes a otro.

3.3. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	N° Ítem	Ítems	Índice / valores	Escala de medición
X Resistencia Bacteriana	La resistencia bacteriana , se produce cuando las bacterias sufren cambios que hacen que los medicamentos utilizados para curar las infecciones (antibacterianos) dejen de ser eficaces. (OMS, 2017)	Resistente e Intermedio, se definen ambas categorías operacionalmente como resistente porque el médico no los debe prescribir.	Médica	Resultados del cultivo	2	1 2	Positivo Negativo	Nominal
Y Mapa Microbiológico	El mapa microbiológico , Es una herramienta estadística que brinda información resumida en el hospital público, sobre las bacterias circulantes en los diferentes servicios, así como su comportamiento de éstos frente a los antimicrobianos	Identificación de la bacteria Concentración del antimicrobiano para inhibir crecimiento de colonias. Concentración del Antimicrobiano que permite el crecimiento de colonias.	Biológica	Bacteria	73	1 2	*	Nominal
			Farmacológica	Resultado del Antibiograma	38	1 – 38	Resistente Sensible	Nominal
			Epidemiológica	Procedencia de la muestra	4	1-C. Ext. 2-Emergencia 3-Hospitalizac. 4-UCI	**	Nominal

3.4. Instrumentos

El Instrumento empleado es una Ficha de Recolección de Datos, que proviene de una matriz inicial en Excel usado por los Establecimientos Públicos del MINSA. Está conformado por 47 columnas:

Columna N° 01: Orden Correlativo de recepción de las muestras.

Columna N° 02: Fecha de recepción de las muestras.

Columna N° 03: Historia Clínica

Columna N° 04: Edad del Paciente

Columna N° 05: Procedencia (Consultorio Externo: 1, Emergencia: 2, Hospitalización: 3, UCI:4)

Columna N° 06: Tipo de Muestra (Orina: 1, Sangre: 2, Líquido cefalorraquídeo: 3, Secreción, Heces: 4, Semen: 5, Líquido pleural: 6, Líquido ascítico: 7, Espudo: 8, Flujo vaginal: 9, Secreción: 10, Líquido sinovial: 11, Punta de catéter, sonda o dren: 12).

Columna N° 07: Aislamiento de bacterias 1 - *Aeromonas hydrophila*, 2 - *Burckodelia cepacea*, 3 - *Cándida no albicans*, 4 - *Citrobacter freundii*, 5 - *Citrobacter intermedium*, 6 - *Citrobacter amalonaticus*, 7 - *Citrobacter diversus*, 8 - *Cándida albicans*, 9 - *Cándida krusei*, 10 - *Cándida sp*, 11 - *Citrobacter sp.*, 12 - *Citrobacter intermedius*, 13 - *Corynebacterium sp*, 14 - *Escherichia coli*, 15 - *Enterobacter aerogenes*, 16 - *Enterobacter cloacae*, 17 - *Enterobacter agglomerans*, 18 - *Enterobacter gergoviae*, 19 - *Enterococcus faecium*, 20 - *Enterococcus faecalis*, 21 - *Edwardsiella tarda*, 22 - *Hafnia alvei*, 23 - *Klebsiella rhinoscleromatis*, 24 - *Klebsiella oxytoca*, 25 - *Klebsiella pneumoniae*, 26 - *Klebsiella terrigena*, 27- *Kluyvera ascorbata*, 28 - *Morganella*

morganii, 29 - *Pseudomona stutzeri*, 30 - *Pseudomonas pseudoalcaligenes*, 31 - *Pseudomonas aeruginosa*, 32 - *Pseudomonas fluorescens*, 33 - *Pseudomonas sp*, 34 - *Proteus mirabilis*, 35 - *Proteus vulgaris*, 36 - *Proteus sp.*, 37 - *Proteus penneri*, 38 - *Providencia retgerii*, 39 - *Salmonella gallinarum*, 40 - *Salmonella paratyphi a*, 41 - *Salmonella typhi*, 42 - *Salmonella arizonae*, 43 - *Staphylococcus saprophyticus*, 44 - *Staphylococcus coagulasa negativo*, 45 - *Staphylococcus sp*, - 46- *Staphylococcus epidermidis*, 47 - *Staphylococcus aureus*, 48 - *Serratia ficaria*, 49 - *Serratia marcescens*, 50 - *Serratia odorífera*, 51 - *Shigella flexneri*, 52 - *Shiguella sonnei*, 53 - *Stenotrophomonas maltophyla*, 54 - *Yersinia pestis*, 55 - *Yersinia enterocolitica*, 56 - *Salmonella sp*, 57 - *Streptococcus sp*, 58 - *Staphylococcus coagulasa positivo*, 59 - *Kluyvera sp*, 60 - *Enterococo fenotipo van*, 61 - *Providencia sp*, 62 - *Serratia sp*, 63 - *Klebseilla sp*, 64 - *Alcoligenes faecalis*, 65 - *Flavobacterium sp*, 66 - *streptococcus viridant*, 67 - *Acinetobacter baumani*, 68 - *Streptococo pyogenes*, 69 - *Enterobacter*, 70 - *Etreptococo agalactiase*, 71 - *Staphylococcus*, 72 - *Streptococcus beta hemolítica*, 73 - *Pseudomonas*.

Columna N° 08: Número de colonias.

Columna N° 09: Gram (Positivo, Negativo).

Columna N° 10 a 47: Relación de Anti-Microbianos, son 38 antibacterianos que de acuerdo a los resultados, se llenarán las columnas correspondientes a las bacterias, con las letras: I: Intermedio (0), R: Resistente (1), S: Sensible (2).

3.4.1. Validación.

La guía de recolección de datos fue sometida a evaluación de la validez de contenido mediante la apreciación de juicio de expertos, quienes entre los aspectos de validación consideraron (de acuerdo a la ficha proporcionada por la UNFV) indicadores de: (1) Claridad, (2) Objetividad, (3) Actualidad, (4) Organización, (5) Suficiencia, (6) Intencionalidad, (7) Consistencia, (8) Coherencia, (9) Metodología y (10) Pertinencia, obteniéndose un promedio de valoración del 97%:

Dr. En Medicina: Ricardo Torres Vásquez.....	95%
Dra. En Salud Pública: Rosario Miraval Contreras.....	95%
Mg en Salud Pública: Wilfredo Guadalupe Hernández Guerra.....	100%

3.5. Procedimientos

Para el desarrollo de la investigación se implementaron los siguientes procedimientos:

- Luego de obtener la validación por los expertos, se procedió a realizar las gestiones para la autorización correspondiente del Director Ejecutivo del Hospital Público y de las autoridades pertinentes, para la obtener los datos de los resultados de los cultivos de los archivos de microbiología.
- Recolección de los datos de los archivos manual y computarizado.
- Se identificaron el total de resultados realizados por el laboratorio: 3720 y luego de validar aplicando los criterios de inclusión y exclusión: 1203.

- Observación del proceso de cultivo desde la recepción de la muestra hasta la entrega del resultado preliminar a las 48 horas y la aplicación del antibiograma.
- Codificación, organización y análisis de la información usando el software estadístico SPSS versión 23 y Microsoft office Excel 2010. Finalmente los resultados hallados se pasaron a Microsoft Word 2010 para la presentación final de los resultados.
- Obtenidas las tablas y datos estadísticos se procedió a resumir, describir, analizar, interpretar y discutir los resultados obtenidos con los resultados de los hospitales referentes, para llegar a las conclusiones y recomendaciones que el caso amerita.

3.6. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa informático Excel, para realizar la descripción de las variables se usó tablas de frecuencias.

Para verificar la relación de la resistencia bacteriana con el mapa microbiológico, en primer lugar, se identificó las bacterias más frecuentemente aisladas de los resultados de los cultivos que resultaron positivos, luego se analizó los resultados del antibiograma, se definió el perfil de resistencia y el perfil de sensibilidad, para ver finalmente como se distribuyen en los servicios. Se presentan cuadros de frecuencia y porcentajes.

Para la contrastación de hipótesis, se usó el programa estadístico SPSS versión 23, elaborando tablas de doble entrada o cruce de variables para establecer la relación entre ellas con la prueba de significancia estadística de χ^2 , que mide la asociación o relación entre variables y si esta es significativa o no. La hipótesis nula H_0 es: “La resistencia bacteriana es independiente del mapa microbiológico en el hospital público, 2019” y la hipótesis alterna H_a : “La resistencia bacteriana

se relaciona significativamente con el mapa microbiológico en el hospital público, 2019”. Repitiéndose el proceso para cada hipótesis específica, se llega a la conclusión de independencia o relación significativa para el presente estudio.

De las 73 bacterias identificadas, se sometieron a la prueba de hipótesis el número de bacterias que concentren a más del 85% de casos estudiados, para que los resultados sean estadísticamente significativos.

3.7. Consideraciones éticas

La Dra. Isabela Watson recomienda que toda investigación, sobre todo con, o en procesos que tienen que ver con seres humanos, es válido lo que se recuerda a los médicos cuando hacen el juramento hipocrático para su graduación “primero no hacer daño” y lo que para explicar lo que significa calidad en el manejo de los pacientes se resume en “trata a los demás como quieres que te traten a ti”. Es importante dar el crédito a quienes lo merecen, reconocer y respetar la propiedad intelectual. Es aconsejable tener acuerdos por escrito entre las partes que intervienen en la investigación y ser honestos en la presentación de los datos, los métodos y los procedimientos utilizados durante la investigación.

La objetividad y la imparcialidad son virtudes que deben caracterizar a un buen investigador. Debemos ser nuestros primeros críticos. Saber reconocer nuestros errores para poderlos identificar y corregir. El no hacer daño se hace extensivo no solo a los demás seres humanos, sino también a los animales, a las plantas y a la naturaleza.

La persona que participa en una investigación debe estar mentalmente apto para tomar sus propias decisiones; de no ser así debe contar con un apoderado. La confidencialidad es otro

principio básico. Es mejor el anonimato, en respeto a la privacidad de toda persona o la institución. Es importante cuando se trabaja con personas, respetar su derecho a elegir con libertad en el desarrollo de cada momento del proceso, si desea o no continuar con la investigación. En instituciones es necesario contar con el consentimiento de la autoridad máxima y la junta o comité de docencia e investigación. (Watson, 2018)

En la investigación realizada en el hospital público, se ha respetado todas las recomendaciones éticas. El consentimiento informado previo a la investigación, el respeto a la privacidad y el anonimato (no se revela el nombre de los pacientes que dejaron sus muestras en el laboratorio cuyos resultados se usaron en el estudio). No se ocasiona ningún daño a los pacientes, a los trabajadores ni al hospital público. Los beneficiarios de los resultados de la investigación son los usuarios, los trabajadores y el mismo hospital público.

IV. Resultados

4.1. Análisis e interpretación

4.1.1. Análisis descriptivo según resistencia bacteriana

De las 73 bacterias que se identificaron en los cultivos realizados en muestras procedentes de diferentes fluidos y secreciones, se observa que las 10 primeras concentran más del 85% del total de especies identificadas. Cada bacteria ha sido estudiada considerando uno por uno su respuesta a los 38 antimicrobianos más usados en el hospital público. Se procedió calculando en un primer momento su perfil de resistencia que para varios de ellos alcanzó el 100% y para la gran mayoría superó el 50%. En las últimas columnas se consolidó en relación con los objetivos específicos de la investigación y para fines de aplicación clínica en el hospital público, el perfil de sensibilidad encontrado durante el primer semestre del 2019.

Tabla 3*Tipo de microorganismo aislados en el I semestre, 2019*

		TRIMESTRE		Total
		1	2	
Escherichia coli	N°	380	340	720
	%	59.8%	59.9%	59.9%
Klebsiella Oxytoca	N°	43	21	64
	%	6.7%	3.6%	5.3%
Staphylococcus Coagulasa Negativo	N°	17	28	45
	%	2.7%	4.9%	3.7%
Enterobacter Aerogenes	N°	24	19	43
	%	3.8%	3.3%	3.6%
Staphylococcus aureus	N°	21	14	35
	%	3.3%	2.5%	2.9%
Citrobacter freundii	N°	15	18	33
	%	2.4%	3.2%	2.7%
Enterobacter cloacae	N°	17	12	29
	%	2.7%	2.1%	2.4%
Pseudomonas aeruginosa	N°	11	15	26
	%	1.7%	2.6%	2.2%
Staphylococcus epidermidis	N°	17	8	25
	%	2.7%	1.4%	2.1%
Proteus Mirabilis	N°	12	13	25
	%	1.9%	2.3%	2.1%
Otros Microorganismos	N°	78	80	158
	%	12.3%	14.1%	13.1%
Total	n°	635	568	1203
	%	100.0%	100.0%	100.0%

En la tabla 3, se observa que los 10 primeros microorganismos se concentra en más del 85% de las muestras, el 59.9% corresponde a Escherichia coli en el primer semestre, y en segundo lugar está la Klebsiella oxytoca con el 5.3%, en tercer lugar el Staphylococcus coagulasa negativo con el 3.7%, seguido de Enterobacter aerógenes con el 3.6% y Staphylococcus aureus con el 2.9%.

Tabla 4

Escherichia coli y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público Lima, 2019.

Etiquetas de fila	Resistencia				Total Nº	Total %
	Si		No			
	Nº	%	Nº	%		
Nitrofurantoina	90	13.35%	584	86.65%	674	100.00%
Ceftriaxona	233	35.36%	426	64.64%	659	100.00%
Ceftazidima	205	32.49%	426	67.51%	631	100.00%
Norfloxacin	330	53.40%	288	46.60%	618	100.00%
Amikacina	45	7.48%	557	92.52%	602	100.00%
Sulfametoxazol Trimetropin	409	67.94%	193	32.06%	602	100.00%
Cefepime	203	34.47%	386	65.53%	589	100.00%
Amoxicilina AC Clavulanico	225	41.36%	319	58.64%	544	100.00%
Cefoxitin	41	7.72%	490	92.28%	531	100.00%
Ciprofloxacina	255	56.04%	200	43.96%	455	100.00%
Cefalexina	300	67.87%	142	32.13%	442	100.00%
Piperacilin Tazobactam+	40	10.78%	331	89.22%	371	100.00%
Cefotaxima	177	55.66%	141	44.34%	318	100.00%
Ampicilina	220	79.71%	56	20.29%	276	100.00%
Aztreonam	149	54.38%	125	45.62%	274	100.00%
Gentamicina 10	70	30.17%	162	69.83%	232	100.00%
Cefuroxima	174	75.00%	58	25.00%	232	100.00%
Cefoperazona Tazobactam	2	1.52%	130	98.48%	132	100.00%
Ampicilina Sulbactam	24	33.33%	48	66.67%	72	100.00%
Meropenem		0.00%	60	100.00%	60	100.00%
Imipenem		0.00%	27	100.00%	27	100.00%
Acido Nalidixico	3	23.08%	10	76.92%	13	100.00%
Fosfomicina		0.00%	11	100.00%	11	100.00%
Colistina	3	50.00%	3	50.00%	6	100.00%
Clindamicina	5	83.33%	1	16.67%	6	100.00%
Azitromicina	5	100.00%		0.00%	5	100.00%
Penicilina	4	80.00%	1	20.00%	5	100.00%
Oxacilina		0.00%	5	100.00%	5	100.00%
Levofloxacina	1	33.33%	2	66.67%	3	100.00%
Teicoplanina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Eritromicina	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Tetraciclina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Rifampicina	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Cloranfenicol	1	100.00%		0.00%	1	100.00%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

La tabla 4 muestra los niveles de resistencia de la E. Coli frente a los antibacterianos usados en el hospital público. Lima, 2019. Ante muchos de los antibacterianos se observa que la bacteria ha desarrollado hasta 100% de resistencia, como es el caso de la azitromicina, la rifampicina, la eritromicina y el cloranfenicol. Casi en la mitad de antibacterianos de la lista la resistencia supera el 50%.

Tabla 5

Klebsiella oxytoca y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.

Etiquetas de fila	Resistencia				Total Nº	Total %
	Si		No			
	Nº	%	Nº	%		
Nitrofurantoina	26	42.62%	35	57.38%	61	100.00%
Ceftriaxona	33	54.10%	28	45.90%	61	100.00%
Norfloxacin	32	57.14%	24	42.86%	56	100.00%
Ceftazidima	28	50.00%	28	50.00%	56	100.00%
Amikacina	5	9.09%	50	90.91%	55	100.00%
Cefepime	25	47.17%	28	52.83%	53	100.00%
Amoxicilina AC Clavulanico	36	69.23%	16	30.77%	52	100.00%
Ciprofloxacina	29	60.42%	19	39.58%	48	100.00%
Sulfametoxazol Trimetropin	36	76.60%	11	23.40%	47	100.00%
Cefoxitin	10	22.22%	35	77.78%	45	100.00%
Cefalexina	40	93.02%	3	6.98%	43	100.00%
Piperacilin Tazobactam+	4	12.50%	28	87.50%	32	100.00%
Aztreonam	20	68.97%	9	31.03%	29	100.00%
Cefotaxima	22	75.86%	7	24.14%	29	100.00%
Cefuroxima	22	84.62%	4	15.38%	26	100.00%
Ampicilina	23	95.83%	1	4.17%	24	100.00%
Gentamicina 10	5	38.46%	8	61.54%	13	100.00%
Cefoperazona Tazobactam	1	10.00%	9	90.00%	10	100.00%
Imipenem		0.00%	6	100.00%	6	100.00%
Meropenem		0.00%	6	100.00%	6	100.00%
Ampicilina Sulbactam	4	80.00%	1	20.00%	5	100.00%
Acido Nalidixico		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Fosfomicina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

La tabla 5 muestra que la ampicilina, cefalexina, cefuroxima, aztreonam, ampicilina/sulbactam, cefotaxima, trimetoprim/sulfametoxazol, ciprofloxacino, amoxicilina /Ac. clavulánico, norfloxacino, tienen las resistencias más altas que oscilan entre 95% y 50%; en los extremos respectivamente.

Tabla 6

Staphylococcus coagulasa negativo y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.

Etiquetas de fila	Resistencia ▼				Total N°	Total %
	Si		No			
	N°	%	N°	%		
Eritromicina	35	81.40%	8	18.60%	43	100.00%
Clindamicina	26	63.41%	15	36.59%	41	100.00%
Azitromicina	25	71.43%	10	28.57%	35	100.00%
Oxacilina	9	28.13%	23	71.88%	32	100.00%
Cloranfenicol	7	22.58%	24	77.42%	31	100.00%
Penicilina	18	60.00%	12	40.00%	30	100.00%
Ciprofloxacina	15	50.00%	15	50.00%	30	100.00%
Tetraciclina	14	51.85%	13	48.15%	27	100.00%
Sulfametoxazol Trimetropin	9	45.00%	11	55.00%	20	100.00%
Nitrofurantoina	3	16.67%	15	83.33%	18	100.00%
Teicoplanina	2	13.33%	13	86.67%	15	100.00%
Linezolid	2	13.33%	13	86.67%	15	100.00%
Rifampicina	4	28.57%	10	71.43%	14	100.00%
Norfloxacina	6	46.15%	7	53.85%	13	100.00%
Gentamicina 10	4	30.77%	9	69.23%	13	100.00%
Cefoxitin	3	25.00%	9	75.00%	12	100.00%
Levofloxacina	6	54.55%	5	45.45%	11	100.00%
Piperacilin Tazobactam+	5	55.56%	4	44.44%	9	100.00%
Amikacina	1	14.29%	6	85.71%	7	100.00%
Ampicilina	6	85.71%	1	14.29%	7	100.00%
Cefalexina	5	83.33%	1	16.67%	6	100.00%
Claritromicina	5	83.33%	1	16.67%	6	100.00%
Gentamicina 120	2	40.00%	3	60.00%	5	100.00%
Cefuroxima	3	60.00%	2	40.00%	5	100.00%
Ceftriaxona	2	40.00%	3	60.00%	5	100.00%
Cefepime	4	80.00%	1	20.00%	5	100.00%
Aztreonam	4	80.00%	1	20.00%	5	100.00%
Vancomicina	1	25.00%	3	75.00%	4	100.00%
Cefotaxima	2	50.00%	2	50.00%	4	100.00%
Ceftazidima	3	100.00%		0.00%	3	100.00%
Amoxicilina AC Clavulanico	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Ampicilina Sulbactam	2	100.00%		0.00%	2	100.00%
Imipenem	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Colistina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

La tabla 6 muestra en el caso del *Staphylococcus coagulasa negativo*, un nivel de resistencia para imipenem, ampicilina/sulbactam, y ceftazidima llegando al 100%. Superando el 50% para cerca de la mitad de los antibacterianos usados.

Tabla 7

Staphylococcus Aureus y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.

Etiquetas de fila	Resistencia ▼				Total N°	Total %
	Si		No			
	N°	%	N°	%		
Clindamicina	22	64.71%	12	35.29%	34	100.00%
Eritromicina	24	72.73%	9	27.27%	33	100.00%
Azitromicina	16	61.54%	10	38.46%	26	100.00%
Oxacilina	6	25.00%	18	75.00%	24	100.00%
Penicilina	19	86.36%	3	13.64%	22	100.00%
Ciprofloxacina	14	63.64%	8	36.36%	22	100.00%
Cloranfenicol	3	14.29%	18	85.71%	21	100.00%
Tetraciclina	6	37.50%	10	62.50%	16	100.00%
Levofloxacina	8	50.00%	8	50.00%	16	100.00%
Sulfametoxazol Trimetropin	4	26.67%	11	73.33%	15	100.00%
Rifampicina	6	42.86%	8	57.14%	14	100.00%
Linezolid	1	8.33%	11	91.67%	12	100.00%
Teicoplanina	4	40.00%	6	60.00%	10	100.00%
Amikacina	1	11.11%	8	88.89%	9	100.00%
Cefoxitin	3	37.50%	5	62.50%	8	100.00%
Gentamicina 10	3	37.50%	5	62.50%	8	100.00%
Nitrofurantoina	1	16.67%	5	83.33%	6	100.00%
Piperacilin Tazobactam+	1	16.67%	5	83.33%	6	100.00%
Norfloxacina	2	33.33%	4	66.67%	6	100.00%
Ampicilina	5	83.33%	1	16.67%	6	100.00%
Cefalexina	3	75.00%	1	25.00%	4	100.00%
Ceftriaxona	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Cefuroxima	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Gentamicina 120		0.00%	3	100.00%	3	100.00%
Cefotaxima	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Ceftazidima	1	50.00%	1	50.00%	2	100.00%
Vancomicina		0.00%	2	100.00%	2	100.00%
Cefepime	1	50.00%	1	50.00%	2	100.00%
Aztreonam	1	50.00%	1	50.00%	2	100.00%
Claritromicina	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Cefoperazona Tazobactam	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Imipenem	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Ampicilina Sulbactam	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Amoxicilina AC Clavulanico	1	100.00%		0.00%	1	100.00%
Colistina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Acido Nalidixico		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Meropenem	1	100.00%		0.00%	1	100.00%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

La tabla 7 muestra los niveles de resistencia de hasta el 100% frente a Meropenem, amoxicilina/ácido clavulánico, ampicilina /sulbactam, cefoperazona/ tazobactam, claritromicina y de 66 a 83% para cefuroxima, cefotaxima, ceftriaxona, cefalexina y penicilina, etc.

Tabla 8

Pseudomonas aeruginosa y su perfil de resistencia frente a antibacterianos usados en el Hospital Público. Lima, 2019.

Etiquetas de fila	Resistencia ▼				Total N°	Total %
	Si		No			
	N°	%	N°	%		
Piperacilin Tazobactam+	5	20.83%	19	79.17%	24	100.00%
Ciprofloxacina	15	62.50%	9	37.50%	24	100.00%
Aztreonam	7	30.43%	16	69.57%	23	100.00%
Ceftazidima	13	56.52%	10	43.48%	23	100.00%
Ampicilina Sulbactam	18	81.82%	4	18.18%	22	100.00%
Imipenem	10	47.62%	11	52.38%	21	100.00%
Cefepime	12	57.14%	9	42.86%	21	100.00%
Amikacina	9	45.00%	11	55.00%	20	100.00%
Meropenem	11	55.00%	9	45.00%	20	100.00%
Colistina	1	6.25%	15	93.75%	16	100.00%
Gentamicina 10	10	76.92%	3	23.08%	13	100.00%
Sulfametoxazol Trimetropin	1	20.00%	4	80.00%	5	100.00%
Cefoxitin	4	100.00%		0.00%	4	100.00%
Amoxicilina AC Clavulanico	3	100.00%		0.00%	3	100.00%
Cefotaxima	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Ceftriaxona	2	66.67%	1	33.33%	3	100.00%
Norfloxacina	2	100.00%		0.00%	2	100.00%
Cefuroxima	2	100.00%		0.00%	2	100.00%
Cefoperazona Tazobactam	2	100.00%		0.00%	2	100.00%
Cefalexina	1	50.00%	1	50.00%	2	100.00%
Ampicilina	2	100.00%		0.00%	2	100.00%
Levofloxacina		0.00%	1	100.00%	1	100.00%
Nitrofurantoina	1	100.00%		0.00%	1	100.00%

Fuente. Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

La tabla 8 muestra que de las bacterias más peligrosas y resistentes a nivel intrahospitalario, presenta resistencias del 100% para Nitrofurantoina, ampicilina, cefoperazona/tazobactam, cefuroxima, norfloxacino, amoxicilina /acido clavulánico, cefoxitin. De 60% a 81% de resistencia para ceftriaxona, cefotaxima, gentamicina, ciprofloxacino, ampicilina sulbactam. Es una de las bacterias más peligrosas intrahospitalarias después del acinetobacter baumani.

4.1.2. Análisis descriptivo según mapa microbiológico

Tabla 9

Porcentaje de muestras según coloración Gram, I semestre 2019

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Negativo	1010	84,0	86,5	86,5
	Positivo	157	13,1	13,5	100,0
	Total	1167	97,0	100,0	
Perdidos	Sistema	36	3,0		
Total		1203	100,0		

Fuente. Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

En la tabla 9 se observa que el 84.0% de las bacterias aisladas son Gram negativas, mientras que el 13.1% son Gram positivos. Esto se debe a que la mayor proporción de muestras son de cultivos de orina. El servicio de medicina tiene dentro de sus guías clínicas cuando se sospecha de infección urinaria, solicitar urocultivo; mientras que los otros servicios como cirugía, ginecología y pediatría tienen una pobre cultura para cultivar las secreciones o fluidos.

Tabla 10

Porcentaje de Muestras por Procedencia y según Trimestre, 2019

		TRIMESTRE		Total
		1	2	
Consulta Externa	Nº	318	296	614
	%	50,1%	52,1%	51,0%
Emergencia	Nº	291	235	526
	%	45,8%	41,4%	43,7%
Hospitalización	Nº	24	31	55
	%	3,8%	5,5%	4,6%
UCI	Nº	2	6	8
	%	0,3%	1,1%	0,7%
Total	Nº	635	568	1203
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

En la tabla 10 se observa que cerca al 95% de muestras procesadas provienen de consulta externa y emergencia, y solo alrededor del 5% provienen de Hospitalización y UCI.

Tabla 11
Tipo de Muestra y según Trimestre, 2019

		TRIMESTRE		Total
		1	2	
Esputo	N°	1	6	7
	%	0,2%	1,1%	0,6%
Flujo vaginal	N°	2	5	7
	%	0,3%	0,9%	0,6%
Heces	N°	2	0	2
	%	0,3%	0,0%	0,2%
Líquido pleural	N°	1	2	3
	%	0,2%	0,4%	0,2%
Orina	N°	597	502	1099
	%	94,0%	88,4%	91,4%
Punta de catéter, sonda o dren	N°	5	7	12
	%	0,8%	1,2%	1,0%
Secreción	N°	25	38	63
	%	3,9%	6,7%	5,2%
Semen	N°	2	8	10
	%	0,3%	1,4%	0,8%
Total	N°	635	568	1203
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos. Resistencia Bacteriana y Mapa Microbiológico. Lima, 2019

En la tabla 11 se observa que más del 91% de muestras cultivadas son de orina, algo más del 5% de secreciones y menos del 1% de otros fluidos en el primer semestre del 2019.

4.2. Comprobación de hipótesis

Las bacterias y el hombre viven en el mundo con numerosas presiones selectivas de supervivencia y hay un pequeño grupo de bacterias que puede causar enfermedades infecciosas

al ser humano, terminando muchos de ellos por su agresividad en el hospital (constituyendo el mapa micro biológico). Como respuesta a las infecciones bacterianas, el hombre desarrolla además de su sistema inmunológico, los fármacos para defenderse de las infecciones bacterianas. Se puede observar que están relacionados pero esto hay que demostrarlo con las pruebas estadísticas.

Prueba de distribución normal:

Ho: Los resultados de la resistencia bacteriana respecto a su relación con el mapa microbiológico en un hospital público. Lima, 2019, tienen una distribución normal.

Ha: Los resultados de la resistencia bacteriana respecto a su relación con el mapa microbiológico en un hospital público. Lima, 2019, no tienen una distribución normal.

Nivel de significancia: 5%

Procedencia	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Consulta	,374	6941	,000			
Emergencia	,404	6015	,000			
Hospital	,358	590	,000	,635	590	,000
UCI	,374	108	,000	,630	108	,000

Como los datos son mayores a 50, se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

En los resultados, la prueba estadística (sig.= 0.000) es menor al 5% (0.05), por lo que se rechaza la hipótesis nula, demostrándose que a un nivel de significancia del 5%, existe evidencia estadística que los resultados del estudio de investigación sobre resistencia bacteriana y su relación con el mapa microbiológico en un Hospital Público. Lima, 2019, no tiene una distribución normal.

Como consecuencia, se utilizarán las pruebas estadísticas NO paramétricas, correspondiendo para el presente estudio la aplicación de la Prueba de independencia de Chi-Cuadrado.

Hipótesis estadística general:

La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico del Hospital Público.
Lima, 2019

H₀: La resistencia bacteriana es independiente del mapa microbiológico.

H_a: La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico.

Hipótesis estadística operativa 1

La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

H₀: La resistencia bacteriana es independiente del mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019.

H_a: La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019.

Tabla 12

Asociación entre la resistencia a Escherichia coli y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1848,119 ^a	33	,000
Razón de verosimilitud	2063,583	33	,000
N de casos válidos	8400		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 1848.119 con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 13

Asociación entre la resistencia a Klebsiella oxytoca y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	192,301 ^a	22	,000
Razón de verosimilitud	220,666	22	,000
N de casos válidos	759		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 192.301 con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 14

Asociación entre la resistencia a Staphylococcus coagulasa y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	100,075 ^a	33	,000
Razón de verosimilitud	109,593	33	,000
N de casos válidos	478		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 100,075^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H₀; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 15

Asociación entre la resistencia a Enterobacter aerógenes y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	87,381 ^a	23	,000
Razón de verosimilitud	103,758	23	,000
N de casos válidos	503		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 87,381^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H₀; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 16

Asociación entre la resistencia a Staphylococcus aureus y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	84,213 ^a	36	,000
Razón de verosimilitud	95,395	36	,000
N de casos válidos	346		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 84,213^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 17

Asociación entre la resistencia a Citrobacter freundii y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	102,697 ^a	21	,000
Razón de verosimilitud	121,209	21	,000
N de casos válidos	397		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 102,697^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 18

Asociación entre la resistencia a Enterobacter Cloacae y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	179,101 ^a	22	,000
Razón de verosimilitud	94,906	22	,000
N de casos válidos	346		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 179,101^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta

Tabla 19

Asociación entre la resistencia a Pseudomonas aeruginosa y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	58,608 ^a	22	,000
Razón de verosimilitud	69,283	22	,000
N de casos válidos	257		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 58,608^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H_0 ; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Tabla 20

Asociación entre la resistencia a Staphylococcus epidermidis y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	64,039 ^a	22	,000
Razón de verosimilitud	75,272	22	,000
N de casos válidos	213		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 64,039^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H₀; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta

Tabla 21

Asociación entre la resistencia a Proteus mirabilis y el mapa microbiológico, en la dimensión biológica. Lima, 2019

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	76,135 ^a	19	,000
Razón de verosimilitud	88,275	19	,000
N de casos válidos	255		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 76,135^a con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H₀; aceptando la H_a que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta. En el análisis de Chi-cuadrado de Pearson resultaron valores

semejantes a los descritos para las diez bacterias más frecuentes que concentran más del 85% de los casos estudiados.

Hipótesis estadística operativa 2

La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

H0: La resistencia bacteriana es independiente del mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un hospital público. Lima, 2019.

Ha: La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un hospital público. Lima, 2019.

Tabla 22

Asociación entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	271,054 ^a	50	,000
Razón de verosimilitud	278,206	50	,000
N de casos válidos	13654		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 271.054 con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H0; aceptando la Ha que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un hospital público. Lima, 2019. Con una significancia estadística alta.

Hipótesis estadística operativa 3

La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

H0: La resistencia bacteriana es independiente del mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un hospital público. Lima, 2019.

Ha: La resistencia bacteriana se relacionará con el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un hospital público. Lima, 2019.

Tabla 23

Asociación entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un Hospital Público. Lima, 2019.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	62,767 ^a	3	,000
Razón de verosimilitud	62,683	3	,000
N de casos válidos	13654		

Siendo el valor del Chi-cuadrado 62.767 con un valor de $p = 0.000$ se rechaza la H0; aceptando la Ha que concluye que la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica en un hospital público. Lima, 2019, con una significancia estadística alta.

V. Discusión de resultados

Los niveles elevados de la resistencia bacteriana nos obligan a identificar y estudiar desde la perspectiva mundial y local las relaciones existentes desde la dimensión biológica, farmacológica y epidemiológica con el mapa microbiológico. De acuerdo con el objetivo general planteado en la investigación se concluye que en el hospital público existe una relación significativa entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en las tres dimensiones estudiadas. En el Hospital Nacional dos de mayo y en el INEN por la información revisada se aprecia igualmente una fuerte asociación.

En el estudio de los 1203 cultivos realizados en el servicio de laboratorio del hospital público, durante el primer semestre del año 2019, se ha podido identificar y caracterizar a 73 bacterias, entre ellas se observa que el 86.5% son Gram negativas. Los estudios revisados de mapas microbiológicos de otros hospitales también presentan como más frecuente a los Gram negativos, pero con un margen más pequeño con respecto a los Gram positivos, así el Hospital Nacional dos de Mayo (HNDM) en un estudio comparativo de los años 2013 al 2017 encuentran entre 60 y 80% de Gram negativos. Mientras que en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el 2015 encuentran que el 62.3% de bacterias identificadas son bacilos Gram negativos.

Las bacterias más frecuentemente aisladas en el hospital público figuran *E. coli* con 59.9% seguidos de *Klebsiella oxytoca* con el 5.3%, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Enterobacter aerógenes*, *Estafilococcus aureus*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae* y *pseudomona*

aeruginosa con porcentajes que oscilan entre 3.7 a 2% en el mismo orden. Solo se han identificado 3 casos de *Acinetobacter baumani* en la Unidad de Cuidados Intensivos, importante por su elevada patogenicidad y elevadísima resistencia, por ser prioridad 1 (crítica) según la OMS, para la vigilancia epidemiológica de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud.

En el HNMD entre el 2013 y el 2017 aíslan con más frecuencia *E. Coli* entre 58 y 79%, *Klebsiella pneumoniae* entre 8.1 y 4.7%, *Pseudomona aeruginosa* entre 4.9 y 6.2%, *Staphylococcus aureus* de 3.8 a 4.7%. El INEN reporta como más frecuentes: *Staphylococcus coagulasa negativo* 18.1%, *E. coli* 16.4%, *Pseudomona aeruginosa* 15.1%, *Klebsiella sp* 8.6%, Levaduras 8.1%, *Acinetobacter sp* 7.4%, *Staphylococcus aureus* 5.1%. Se aprecia que la frecuencia de las bacterias es bastante semejante entre las instituciones comparadas: *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus coagulasa negativo* en los primeros lugares. Comparando la procedencia, en los tres establecimientos figuran entre los que más solicitan cultivo en el hospital público: consultorio externo, emergencia, y hospitalización (medicina); en el HNMD Emergencia, hospitalización (medicina y cirugía), consultorios externos.

VI. Conclusiones

1. De los resultados de la investigación se concluye que existe una relación significativa entre la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en el hospital público. Lima, 2019, en sus dimensiones biológica, farmacológica y epidemiológica.
2. En la dimensión biológica el nivel de significancia del Chi-cuadrado es de 0.000, indica que la asociación es fuerte y se rechaza la hipótesis nula (H_0) de independencia, aceptándose la hipótesis alterna (H_a) que nos indica que están significativamente relacionadas.
3. En la dimensión farmacológica el nivel de significancia del Chi-cuadrado es de 0.000, indica que la asociación es fuerte y se rechaza la hipótesis nula (H_0) de independencia, aceptándose la hipótesis alterna (H_a) que nos indica que están significativamente relacionadas.
4. En la dimensión epidemiológica la incidencia alta de bacterias resistentes, y multirresistentes, así como cepas de *Echerichia coli* de tipo BLEE (productoras de betalactamasas de espectro extendido), *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), *Enterococcus* resistente a la vancomicina (ERV) y bacterias pan resistentes como el *Acinetobacter baumannii* procedente de servicios críticos como la UCI, con un Chi-cuadrado es de 0.000, nos indican que existe fuerte asociación y por lo tanto se rechaza también en este caso la hipótesis nula (H_0) de independencia y se acepta la hipótesis alterna (H_a) de que la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión epidemiológica están relacionadas.

VII. Recomendaciones

1. A la Unidad de docencia e investigación, desde la perspectiva del conocimiento y entendimiento de la realidad local se recomienda siendo el hospital público una sede docente, ampliar, mejorar y promover este tipo de investigaciones, para así manejar estadísticas propias de nuestro entorno, mantener actualizado el mapa microbiológico hospitalario y contribuir en disminuir la resistencia bacteriana.
2. Se recomienda a través de la Unidad de Gestión de la Calidad en coordinación con el comité fármaco terapéutico, gestionar la inclusión de los hallazgos de los estudios relacionados con la resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en las guías clínicas del hospital público, para que los profesionales cuenten con la información necesaria, verdadera y oportuna para el inicio más racional del tratamiento con antibacterianos. Para ejercer la medicina basándose en evidencias, incluir en las guías clínicas solicitud de cultivo y antibiograma, no solo de muestras de orina (alrededor del 90% de cultivos son de orina en el primer semestre de este año), sino también de las secreciones y fluidos corporales de los casos en los que se decide usar antibacterianos.
3. Al Servicio de laboratorio además de ser potenciado con equipos más modernos para el procesamiento de los cultivos, se recomienda, capacitar al personal en el uso, manejo, análisis e interpretación de los datos microbiológicos de la sensibilidad antimicrobiana a través del software WHONET, en armonía con los objetivos propuestos por la OPS y la OMS y gestionar los mecanismos para poder participar en el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los antimicrobianos (GLASS).

4. A la Unidad de Epidemiología, continuar con la importante labor de vigilancia de las infecciones asociadas a las atenciones en salud, contribuyendo con el enfoque global de que la salud del hombre, de los animales, de las plantas y del medio ambiente (la tierra, el agua y el aire) están íntimamente relacionadas, conjuntamente con el laboratorio diseñar y desarrollar estrategias de manejo del agua que se elimina del hospital al sistema de drenaje público, considerando que no solo se expulsan gérmenes multirresistentes, sino además restos de antimicrobianos, que contribuyen a incrementar más la resistencia bacteriana.

VIII. Referencias

- Álvarez C., Cortez J., Arango A., Correa C., Leal A., y Grebo (2006). *Resistencia antimicrobiana en unidades de cuidado intensivo (UCI) de Bogotá Colombia 2001-2003* (Revista de Salud Pública. Sup. 8/1/86-101, 2006).
- American Academy of Pediatrics (Rev. 13-04-2016) *Historia de los antibióticos*
<https://translate.google.com/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/Pages/American-Academy-of-Pediatrics-Announces-New-Recommendations-for-Childrens-Media-Use.aspx&prev=search>.
- Celis, Y. Rubio, V. Camacho, M. (2017). *Revista colombiana de biotecnología*. Perspectiva histórica del origen evolutivo de la Resistencia a antibióticos
- Chaired by Jim O'Neill (2014). *The Review on Antimicrobial Resistance*.
- CLSI, (2004). *Instituto de normas clínicas y de laboratorio*. Normas internacionales para laboratorios. Recuperado de [https://www. Businesswire.com](https://www.Businesswire.com)>home
- Unidad de Estadística e Informática HNDM (2017), Documento técnico: *Mapa microbiológico comparado, 2015-2017 HNDM*.
File://Desktop/Estudio%20%20Análisis%20Estadístico/mapa%20microbiológico%20HNDM.pdf.
- Unidad de Estadística e Informática INEN (2016), Documento técnico: *Mapa Microbiológico 2015, INEN*. *file://Desktop/Estudio%20-%20Análisis%20Estadístico/19042016_MAPA%20MICROBIOLÓGICO%20inen%202015. Pdf*.

- Farreras, V., (2016). Medicina Interna, *Mecanismos de acción de los antimicrobianos y mecanismos de resistencia bacteriana*. Ed. Elsevier. España XVII Ed. S. A.. P. 2224-2225.
- Jawetz, Melnick y Adelberg's (2016), *Medical Microbiology*. Impreso en México. 27 Ed. Editorial McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de CV.
- La Rosa, N. (2011). *Microbiología Aplicada a las Ciencias de la Salud*. Editorial Elsevier/España.
- Larrosa, S. (2016). *Monitorización continua de la colonización por bacterias multirresistentes en una unidad neonatal de cuidados intensivos, relación entre colonización e infección* (tesis doctoral realizada en Barcelona).
- Martin, Yagui (18 de Mayo 2019). MINSA “*Plan Multisectorial para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos 2019 – 2021 y la creación del Comité Multisectorial de Naturaleza Permanente*” Diario Oficial El Peruano.
- OMS (2017). *La Resistencia a los Antimicrobianos*. <https://www.insp.mx/avisos/3476-Resistencia-bacteriana.html>
- OPS (2015). *Plan Quinquenal de lucha contra los antimicrobianos*. <https://www.paho.org/2015>
- Quiñones, Dianelys. *Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque “Una Salud”*. Revista cubana de medicina tropical. Vol 63. N° 3. La habana 2017.

Triola, M. (2009). *Estadística*. Editorial Pearson Educación. México. Décima Ed.

Understanding evolution (2019). *Resistencia a los antibióticos, retrasando lo inevitable*

Recuperado de https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/_0_0/medicine_03_sp

Martinez, A. (2016). *Bacteriófagos portadores de genes de virulencia como elementos genéticos móviles (EGMs)*. (Tesis doctoral) Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/327313>

Morán, K. (2018). *Análisis de la Situación de Salud del HCLLH 2018*. Lima

OMS. (2018). *Estrategia mundial para contener la resistencia a antimicrobianos. Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública*.

Pereyra, E., Dallala, B., Calvinho, L. (2014). *Aspectos de la Respuesta Innata en las Infecciones Intramamarias causadas por *Staphylococcus aureus* en bobinos*. Revista Argentina de Microbiología, Vol. 46.

Prego, C. (2018): *El descubrimiento de la penicilina, como la suerte cambió al mundo*. Obtenido de <https://hipertextual.com>.

Sampieri, R., Fernández C. y Baptista P. (2016). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill. Sexta edición. Mexico.

Soto, Indira (2019). *Diferencias entre bacterias Gram positivas y Gram negativas*. Obtenido de <https://diferencias.info/diferencia-entre-bactgram-positivas-y-negativas/>

Sprenger, Marc (Enero del 2018). *Datos recientes revelan los altos niveles de resistencia a los antibióticos en todo el mundo* (Informe del Director de la secretaria para la resistencia a los antimicrobianos de la OMS-Bangkok).

Vishal Diwan, T Ashok, and K Rakesh (2010).

Detection_of_antibiotics_in_hospital_effluents_in_India. Obtenido de
<https://www.researchgate.net/publication/228856836>

Watson, Isabela (2018). *Consideraciones éticas en la investigación*. Obtenido de
<https://saludaio.com/consideraciones-eticas-en-la-investigacion/>

IX. Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: Resistencia Bacteriana y su Relación con el Mapa Microbiológico en un Hospital Público. Lima, 2019						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de Variables			Metodología
			Variables	Dimensiones	Indicadores	
Problema General ¿De qué manera la resistencia bacteriana se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019?	Objetivo General <ul style="list-style-type: none"> Determinar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en un Hospital Público en Lima, 2019. 	Hipótesis General <ul style="list-style-type: none"> La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico del Hospital Público. Lima, 2019 	X: Resistencia Bacteriana	Médica	Resultado de Antibiograma	Tipo: Correlacional
						Enfoque: Cualitativo
						Nivel o alcance: Asociación
						Diseño: No experimental
						Población total: 3,720
						Muestra: 1,203 cultivos
						Método: Inductivo
						Técnica: Recopilación de datos (Fichaje)
Instrumento: Ficha de recolección de datos						
Problemas Específicos <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la 	Objetivos Específicos <ul style="list-style-type: none"> Analizar la 	Hipótesis Específicas <ul style="list-style-type: none"> La resistencia bacteriana se 	Y: Mapa Microbiológico	Biológica	Bacteria	Análisis de datos: Para la parte descriptiva se usará el programa

<p>resistencia bacteriana en la dimensión Biológica se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público en Lima, 2019?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera la resistencia bacteriana en la dimensión farmacológica se relaciona con el mapa microbiológico en un hospital público en Lima, 2019? • ¿De qué manera la resistencia bacteriana en la dimensión epidemiológica se relaciona con el mapa microbiológico en un Hospital Público de Lima, 2019? 	<p>relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico o en la dimensión biológica en un Hospital Público en Lima, 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público en Lima, 2019. • Analizar la relación existente entre resistencia bacteriana y el mapa microbiológico en la der en la dimensión Epidemiológica en un en la Hospital Público Lima, 2019. 	<p>relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión biológica en un Hospital Público. Lima, 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión farmacológica en un Hospital Público. Lima, 2019. • La resistencia bacteriana se relacionará significativamente con el mapa microbiológico en la dimensión Epidemiológica en un Hospital Público. Lima, 2019. 		<p>Farmacológica</p> <p>Epidemiológica</p>	<p>Resultado de Cultivo</p> <p>Procedencia de la muestra</p>	<p>informático Excel.</p> <p>Para la parte analítica se usará el programa SPSS versión 23.</p>
---	--	--	--	--	--	--

Anexo 3. Validación por juicio de expertos y confiabilidad del instrumento

Doctor en Medicina: Ricardo Torres Vásquez

**FICHA DE VALIDACION
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del informante: DR RICARDO TORRES VASQUEZ

1.2. Cargo e institución donde labora DOBENIE LOORD - SEDE FMH - USTP

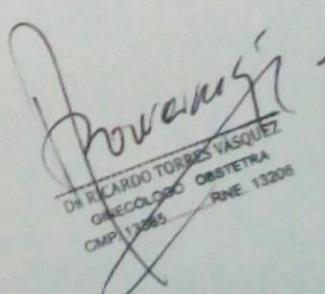
1.3. Nombre del instrumento: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1.4. Título del proyecto: PREVALENCIA PACERIANA Y SU RELACION CON EL
TIPO MICROBIOLOGICO - HOG PUBLICO - LIMA

ASPECTOS DE VALIDACION

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Baja 21- 40%	Regular 41-60%	Buena 61-80	Muy buena 81-100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.	-	-	-	-	X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables	-	-	-	-	X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad	-	-	-	-	X
4. Organización	Existe una organización lógica	-	-	-	-	X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	-	-	-	-	X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar la investigación	-	-	-	-	X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.	-	-	-	-	X
8. Coherencia	Entre lo descrito en dimensiones e indicadores	-	-	-	-	X
9. Metodología	La formulación responde a la investigación	-	-	-	-	X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación	-	-	-	-	X

Promedio de Valoración: 95


 DR RICARDO TORRES VASQUEZ
 GINECOLOGO OBSTETRA
 CMP 13885 RNE 13206

Maestro en Salud Pública: Wilfredo Hernández Guerra

**FICHA DE VALIDACION
INFORME DE OPINIÓN DEL JUCIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del informante: HERNÁNDEZ GUERRA, Wilfredo Guadalupe
- 1.2. Cargo e institución donde labora Jefe de Dpto. de Gineco-Obstetricia
- 1.3. Nombre del instrumento: FICHA DE REVISIÓN DE DATOS
- 1.4. Título del proyecto: RESISTENCIA Bacteriana y su relación c/ el medio microbiano

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

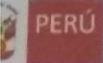
Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Baja 21- 40%	Regular 41-60%	Buena 61-80	Muy buena 81-100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					/
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					/
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad					/
4. Organización	Existe una organización lógica					/
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					/
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar la investigación					/
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.					/
8. Coherencia	Entre lo descrito en dimensiones e indicadores					/
9. Metodología	La formulación responde a la investigación					/
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					/

Promedio de Valoración:

100

PERU MINISTERIO DE SALUD HOSPITAL CARLOS LANFRANCO LA HOZ
DR. WILFREDO HERNÁNDEZ GUERRA
CMP N° 15972 RNE N° 14466
Jefe del Departamento de Gineco-Obstetricia

Anexo 4. Consentimiento informado institucional

 PERÚ Ministerio de Salud	Hospital "Carlos Lanfranco la Hoz" Dirección Ejecutiva	Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación	
---	---	---	---

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Puente Piedra, 03 de Junio de 2019

CARTA N° 38 -06/19-DE - N°043- UADI- HCLLH

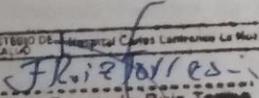
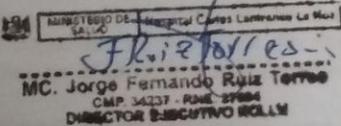
Mc:
Héctor Rómulo Mejía Cordero
Investigador Principal
Presente.-

De mi especial consideración :

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia, informarle que se le brindará todas las facilidades correspondientes para desarrollar el trabajo de Investigación titulado :
« Resistencia Bacteriana y su Relación con el mapa Microbiológico en un Hospital Publico de Lima – 2019 »

Sin otro particular, me despido de usted expresándole los sentimientos de mi mayor aprecio y estima personal.

Atentamente,



MC. Jorge Fernando Ruiz Torres
C.M.P. 34237 - R.M.E. 27684
DIRECTOR EJECUTIVO HCLLH



Anexo 5. Definición de términos

Resistencia bacteriana, es la capacidad de las bacterias para soportar el efecto de los antibacterianos sobre ellas. Se denominan fármaco resistente a las bacterias que originalmente eran vulnerables a la acción de un antibacteriano y que posteriormente no lo son, son un excelente modelo de evolución biológica. (OMS, 2017)

Mapa microbiológico, es llamado también “análisis acumulado de la susceptibilidad antimicrobiana”, es una herramienta estadística que brinda información resumida en el hospital público, sobre las bacterias circulantes en los diferentes servicios, así como su comportamiento frente a los antimicrobianos. Su conocimiento garantiza un inicio del tratamiento efectivo y oportuno en los pacientes que presentan infecciones, disminuyendo la estancia hospitalaria y los costos de la atención médica. (Perez, 2017)

Relación, es la correspondencia o conexión que hay entre dos o más cosas. (Perez, 2017)

Dimensión biológica, es el resumen de las acciones biológicas de una sustancia. Un perfil biológico se puede obtener de los datos sobre un paciente o de pruebas realizadas en el laboratorio o en animales. (OMS, 2017)

Dimensión farmacológica, es el estudio del mecanismo de acción de los antibacteriano sobre los microorganismos evaluados in vitro y se expresa como resultados en categorías de resistente o sensible. La farmacología es la ciencia de la acción de los fármacos sobre los sistemas biológicos. (Jawetz, 2016)

Dimensión epidemiológica, es la expresión de la carga de enfermedad que sufre la población y cuya descripción requiere de la identificación de las características que la definen. Para el estudio las bacterias que habitan en los diferentes servicios y su identificación cualitativa. Además conocer su perfil de sensibilidad y resistencia. (OMS, 2017)

Antibiograma, es la prueba microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad (sensibilidad o resistencia) de una bacteria a un grupo de antibacterianos. (CLSI, 2004)

Susceptibilidad a antimicrobianos, es realizada in vitro, proporciona una guía para el manejo terapéutico de las enfermedades infecciosas está en relación a los halos de inhibición del crecimiento bacteriano originado por antimicrobiano, pudiendo ser sensibles, intermedios o resistentes. (CLSI, 2004)

Sensibilidad, indica que la cepa para la que se ha determinado la concentración inhibitoria mínima o su correspondiente halo de inhibición puede tratarse de forma adecuada empleando las dosis habituales de antibacteriano en función al tipo de bacteria. Para los resultados del antibiograma, un halo de inhibición del crecimiento bacteriano entre 30 y 35mm es indicativo de que es una cepa altamente sensible. (CLSI, 2004)

Intermedio, indica que el halo de inhibición traducido en valores de concentración inhibitoria mínima se aproxima a las concentraciones de antibacteriano alcanzables en la sangre o tejidos y la eficacia clínica esperada en aquellas localizaciones, pero no alcanza los niveles suficientes para erradicarlos. Generalmente halos de inhibición entre 15 y 30mm en los antibiogramas. (CLSI, 2004)

Resistente, se refiere a aquellos microorganismos que no se inhiben por las concentraciones habitualmente alcanzadas en sangre o en tejidos del respectivo antibacteriano. Informan como resistente en general, cuando los halos de inhibición son menores de 15mm. (CLSI, 2004)

Antimicrobiano, es toda sustancia química sintetizada total o parcialmente en el laboratorio, que inhibe o impide el crecimiento de microorganismos, tales como bacterias, virus, hongos o parásitos. En relación al tipo de microorganismo sobre los que actúan pueden ser antibacterianos, si inhibe o mata bacterias; antivirales, si actúa sobre los virus; antimicótico, si actúa sobre los hongos; y antiparasitario, si actúa sobre los parásitos. Dependiendo del lugar donde actúan pueden ser: Desinfectantes, las que se aplican solo a sistemas inanimados y eliminan la carga microbiana total; Sanitizantes, solo se aplican a sistemas inanimados y disminuyen la carga microbiana; y Antisépticos, que reducen y controlan la presencia de microorganismos potencialmente patógenos y solo pueden aplicarse externamente en seres vivos, es decir en piel o mucosas. (CLSI, 2004)

Antibiótico, son sustancias de bajo peso molecular producidas por microorganismos que actúan destruyendo o inhibiendo el crecimiento de las bacterias. Por ejemplo la penicilina, que se sintetiza a partir del hongo *penicillium chrysogenum*. (Jawetz, 2016)

