



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

TEMA

Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020.

AUTORES

Zambrano Andrade José Mario
Zambrano Andrade Mario Andrés

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de
Médico**

TUTOR

Dr. Rueda López Roberto John

Guayaquil, Ecuador

13 de mayo del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Zambrano Andrade José Mario y Zambrano Andrade Mario Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de Médico General.

TUTOR

f. _____
Dr. Rueda López Roberto John

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Aguirre Martinez José Luis

Guayaquil, a los 13 del mes de mayo del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Zambrano Andrade José Mario

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020**, previo a la obtención del título de Médico General, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 del mes de mayo del año 2022

EL AUTOR

f. _____
Zambrano Andrade José Mario



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Zambrano Andrade Mario Andrés

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020**, previo a la obtención del título de Médico General, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 del mes de mayo del año 2022

EL AUTOR

f. _____
Zambrano Andrade Mario Andrés



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Yo, Zambrano Andrade José Mario

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 del mes de mayo del año 2022

EL AUTOR:

f. _____
Zambrano Andrade José Mario



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

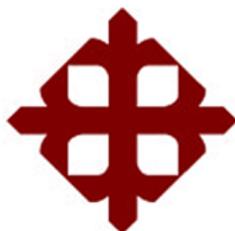
Yo, Zambrano Andrade Mario Andrés

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 del mes de mayo del año 2022

EL AUTOR:

f. _____
Zambrano Andrade Mario Andrés



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

OPONENTE

REPORTE DE URKUND



Document Information

<u>Analyzed document</u>	TESIS p68 ZAMBRANO-ZAMBRANO.docx (D134954539)
Submitted	2022-04-29T01:02:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	mario.zambrano02@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	roberto.rueda.ucsg@analysis.orkund.com

Sources included in the report

Agradecimiento

Deseo expresar mi agradecimiento al Hospital General Guasmo Sur, por brindarnos su estructura para formarnos como médicos, conocer grandes amigos en el transcurso del internado y por darnos a entender que, por lo peor que sea la situación, siempre puede empeorar. Agradezco también a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, por un largo periodo de formación en la que me dió la oportunidad de conocer a maestros que nos brindaron excelencia académica, amigos que con el pasar del tiempo se convirtieron en mis hermanos. Al final el mayor de mis agradecimientos se lo doy a mi familia en especial a mis padres, por y para ellos estoy aquí y con hambre de seguir creciendo académica y humanamente.

Mario Andrés Zambrano Andrade

Gracias a Dios por darme la oportunidad de estudiar esta carrera y permitirme terminarla con salud, gracias a mis padres, hermanos, abuelas, Gustavo Serrano, tíos, enamorada y amigos por todo el cariño y apoyo que me han dado durante toda mi vida y a lo largo de la carrera, además que gracias a ellos soy la persona que soy hoy en día, gracias a los maestros que me dieron clases en la universidad e internado por repartir sus conocimientos e incentivar me a estudiar cada día más y llegar ser un gran profesional como ellos. A todos ellos agradezco por la contribución en la obtención de este logro.

José Mario Zambrano Andrade

Dedicatoria

El presente trabajo y cada uno de mis logros se lo dedico a mi familia y de forma especial a mis padres, que me han acompañado firmemente en los momentos más importantes de mi vida. Mi dedicatoria, y agradecimientos y mis pensamientos siempre son dirigidos a ellos.

Mario Andrés Zambrano Andrade

Dedico mi tesis a Dios porque sin el nada de esto sería posible, a mi padre a quien extraño muchísimo por su apoyo, lecciones de vida y por el esfuerzo que hacía para que nunca nos falte nada, a mi madre por todo el sacrificio que hizo por mí y mis hermanos durante nuestras vidas en especial estos últimos 6 años, a mis hermanos a Andrés por ser mi compañero de carrera y de tesis y a Gustavo por motivarme a ser un buen ejemplo para él, a mis abuelas por su ayuda y cariño por mandarnos comida para que no gastemos dinero, a Gustavo Serrano por todo la ayuda brindada junto a mi madre, a mis tíos que siempre han querido lo mejor para mí, a mis primos, a mi enamorada Rommy por incentivar me con mucho amor a ser mejor persona y profesional desde que la conocí y por cambiar mi vida de la mejor manera y por último a mis amigos del grupo Elite con quienes disfruté toda la carrera en especial este último año.

José Mario Zambrano Andrade

INDICE GENERAL

Introducción	2
Antecedentes del tema	2
Problema a investigar	2
Justificación	2
Aplicabilidad y utilidad de los resultados	2
CAPITULO 1	3
Objetivos Generales y Objetivos específicos	3
Objetivo General	3
Objetivos específicos	3
Materiales y métodos	3
Universo y muestra	3
A. Criterios de inclusión:	3
B. Criterios de exclusión:	4
Técnicas y procedimientos para obtención de datos	4
Análisis estadístico	4
Consideraciones ético legales	4
CAPITULO 2	5
Marco teórico	5
Bacteriología	5
Estructura	5
Métodos de diagnóstico (incluido métodos de resistencia)	6
Métodos directos	6
Tinción de gram	6
Cultivo	7
Agar sangre	7
Agar chocolate	7
Agar McConkey	7
Métodos indirectos	7
Detección de susceptibilidad	7
Antibióticos	8
Historia	8
Clasificación	8
Mecanismos de acción	9
Resistencia bacteriana a los antibióticos	9

Mecanismos de resistencia	11
Repercusión de la resistencia en la población mundial	11
Importancia de dar un buen manejo antibiótico terapéutico	14
CAPITULO 3	18
Resultados	18
Discusión	24
CAPITULO 4	26
Conclusión	26
Recomendaciones	28
Referencias	29

Índice de gráficos

Gráfico 1 Representación gráfica de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos de los antibióticos	15
Gráfico 2 Bacterias multidrogoresistentes del estudio.....	18
Gráfico 3 Casos de bacterias multidrogoresistente por años	19
Gráfico 4 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en sexo.....	19
Gráfico 5 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en índice de masa corporal.....	20
Gráfico 6 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en etnias.....	21
Gráfico 7 Número de bacterias resistentes a antibióticos en los resultados de todos los cultivos y antibiogramas que dieron resultado.....	22

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de antibióticos de acuerdo a su mecanismo de acción.	16
---	----

Resumen

Introducción: La resistencia de las bacterias a los antibióticos es el fenómeno en el cual estos microorganismos dejan de ser afectados por fármacos a los que anteriormente eran susceptibles. Hay diferentes grados de resistencia a los antibióticos: 1) multirresistencia, 2) extensivamente resistente y 3) panresistente (consenso latinoamericano). **Objetivo:** Demostrar la prevalencia de infecciones por bacterias multidrogorresistentes en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020 **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo en el laboratorio microbiológico del Hospital General Guasmo Sur registraron un total de 1684 pacientes diagnóstico de infección **Resultados:** Solo 31 pacientes mostraron bacterias multidrogoresistentes de los cuales 12 eran *K. pneumoniae*, 9 *E. coli*, 8 *S. aureus*, 1 *P. aeruginosa* y 1 *E. fecalis*. Los antibióticos con mayor resistencia fueron amoxicilina y ampicilina, en su gran mayoría por cocos gram positivos como *S. pneumoniae* y bacilos gram negativos como *K. pneumoniae*. **Conclusión:** Las bacterias que causan infección de las vías urinaria y respiratorias son las que más presentaron multidrogo resistencia y debido a esto es que los fármacos con los que se tratan empíricamente estas infecciones son los que más presentaron resistencia

Palabras claves: Resistencia, bacterias, antimicrobianos, sensibilidad, fármacos, cultivo, antibiograma, multiresistente, panresistente

Introducción

Antecedentes del tema

A principios del siglo XX las infecciones bacterianas eran una de las principales causas de muerte en el mundo, gracias a la introducción de los antibióticos al mercado se logró disminuir en gran medida la letalidad de las infecciones bacterianas (1). Lamentablemente el uso inadecuado de antibióticos por parte de los pacientes que se auto medican sin evidencia de necesitarlo y si lo necesitan lo toman de una manera inadecuada, la venta libre de antibióticos sin requerimiento de receta médica y la mala prescripción del personal del área de la salud que recetan antibióticos por procesos virales o aún peor sin evidencia de infección, son algunas de varias causas del aumento de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos (2) .

Problema a investigar

La resistencia a los antimicrobianos es un problema a la atención médica y puede empeorar, si no se toman las medidas necesarias para frenar este problema, ya que en el futuro podrá haber mayor mortalidad por infecciones de bacterias resistentes a los antibióticos. El cese de venta de antibióticos de manera libre, la educación a la población y mejor capacitación médica parecen ser medidas necesarias a tomar.

Justificación

Se realiza esta investigación porque la resistencia antimicrobiana es un problema creciente, que si no se controla, dejará con pocas opciones o sin opciones de tratamiento antibiótico a los pacientes con infecciones por bacterias multidrogorresistentes y como consecuencia de no tener un buen tratamiento estos pacientes pueden llegar a morir.

Aplicabilidad y utilidad de los resultados

Los resultados de este estudio ayudarán a mejorar el uso de los antibióticos en nuestro país y a disminuir la aparición de casos de infecciones por bacterias multidrogorresistentes que dificultan el manejo de enfermedades y aumentan recursos económicos a nivel público. Los resultados de este estudio incentivarán a la toma correcta de las muestras para evitar falsos positivos.

CAPITULO 1

Objetivos Generales y Objetivos específicos

Objetivo General

Demostrar la prevalencia de infecciones por bacterias multidrogasresistentes en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020

Objetivos específicos

1. . Comparar resistencia al pasar de los años en el periodo de investigación
2. . Determinar antibióticos con más resistencia a su tratamiento
3. . Determinar bacterias con más resistencia a antimicrobianos.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo en el laboratorio microbiológico del Hospital General Guasmo Sur (HGGS) registraron un total de 1684 pacientes con diagnóstico de alguna enfermedad infecciosa. Dentro del estudio se excluyeron los pacientes menores a 18 años y pacientes a los cuales el cultivo se le realizó después del segundo día de hospitalización.

La base de datos se obtuvo a través del departamento de archivo en el hospital, los datos fueron entregados en una muestra de Excel en los que se establecieron los microorganismos más aislados dentro de los primeros dos días de enfermedad y con un mínimo de siete días de haber dado de alta en de diferentes casas de salud y fueron ingresados a áreas de hospitalización del HGGS desde el año 2018 hasta el año 2020.

Universo y muestra

Pacientes en los que se establecieron microorganismos más aislados dentro de los primeros dos días de enfermedad y con un mínimo de siete días de haber dado de alta en de diferentes casas de salud y fueron ingresados a áreas de hospitalización del HGGS desde el año 2018 hasta el año 2020.

A. Criterios de inclusión:

- (a) . *Infecciones multidrogasresistencia.*
- (b) . *Infecciones adquiridas previo a las 48 horas del ingreso hospitalario.*

B. Criterios de exclusión:

- (a) . Infecciones adquiridas 48 horas después del ingreso hospitalario
- (b) . Pacientes con tuberculosis

Técnicas y procedimientos para obtención de datos

La recolección de datos se realizará mediante la revisión de historias clínicas y resultados de laboratorio en la base de datos del Hospital General Guasmo Sur.

Análisis estadístico

Estadística descriptiva utilizando la información de la base de datos en el software de análisis estadístico IBM SPSS.

Consideraciones ético-legales

La presente investigación no presenta riesgos o inconvenientes éticos, los datos recolectados se registraron mediante códigos numéricos manteniendo el anonimato de los pacientes. Al ser un estudio observacional no hubo contacto directo ni artificio de los pacientes.

CAPITULO 2

Marco teórico

Bacteriología

Las bacterias son microorganismos unicelulares (células procariotas) que se caracterizan por la ausencia de membrana nuclear y casi siempre miden menos de una micra de diámetro (1). Esta región de la célula procariota se denomina nucleoide (1).

Estructura

La estructura de la célula procariota es más simple que la célula eucariota, a excepción de la envoltura celular procariota. Las bacterias poseen nucleoide, estructuras citoplasmáticas, pared celular, envoltura, membrana celular, cápsula y glucocaliz, flagelos, fimbrias y endosporas (1).

Las bacterias almacenan su ADN en el nucleoide, el número de nucleolos y el número de cromosomas depende de la condición de la proliferación. Las bacterias que tienen crecimiento lento, tienen nucleoide más pequeño que las bacterias de crecimiento rápido (1).

Las bacterias, como toda célula procariota, no tienen mitocondrias, ni cloroplastos. Las enzimas de transporte se encuentran en la membrana citoplasmática (1).

Las bacterias tienen membranas plasmáticas formadas por fosfolípidos y hasta 200 tipos diferentes de proteínas que conforman el 70% de las membranas (1). La membrana tiene 5 funciones principales:

- Permeabilidad selectiva y transporte de solutos
- Transporte de electrones y fosforilación de especies reactivas aerobias
- Excreción de exoenzimas hidrolíticas
- Transporte de enzimas y moléculas que participan en la biosíntesis de ADN
- Portar sistemas sensoriales de transducción.

La pared celular de las bacterias ayudan a que su medio interno pueda superar altas presiones (5-20 atm) y también sirve para clasificar a la gran mayoría de bacterias en gram positivas y gram negativas según la tinción de gram (3).

La diversidad de bacterias patógenas es de gran magnitud, así que es importante conocer las diferencias de cada uno de ellos, porque cada patógeno tiene diferentes métodos de colonización y de patogenicidad (1)

Las bacterias se pueden clasificar según: por su crecimiento en métodos de cultivo, microscopía, pruebas bioquímicas, pruebas inmunológicas y diversidad genética. La membrana externa es una estructura que posee una bicapa en la cual la hoja interna tiene una estructura similar a la membrana celular, mientras la parte externa tiene otros lipopolisacáridos (1). Estas capas son asimétricas.

La membrana externa tiene la capacidad de repeler las moléculas hidrófobas, también repele las sustancias hidrofílicas por su naturaleza lipídica, pero esta membrana tiene proteínas denominadas porinas que permiten la difusión pasiva de compuestos hidrofílicos (1).

El ribosoma tiene como función sintetizar proteínas a través de la lectura del ARNm. El ribosoma está compuesto por dos subunidades la 50S y la 30S y ambas forman el 70S (el ribosoma como tal) (1).

Métodos de diagnóstico (incluidos métodos de resistencia)

Métodos directos

El objetivo de estos métodos es demostrar el microorganismo de forma rápida y directa. Un ejemplo clásico de este método es la observación directa mediante la tinción de alguna muestra biológica en la cual se sospecha ser el foco infeccioso (gram, Ziehl- Neelsen, fluorescencia directa), la demostración de metabolitos (cromatografía en gas), antígenos y la detección de cadenas de ácidos nucleicos a través de la reacción de cadena de polimerasa (PCR) (3).

Tinción de gram

La tinción de gram es un método que se utiliza para diferenciar entre varios tipos de bacterias según las propiedades bioquímica de la pared celular (3).

Siempre que se aislaron bacterias por tinción de gram, en lugares que son considerados estériles (ej. líquido cefalorraquídeo) debe considerarse patológico. En sitios no estériles se debe tener en cuenta el número y tipo de células humanas y así interpretar el resultado con cuidado (3).

La tinción de gram diferencia entre los gram positivos y gram negativos. Donde los gram positivos retienen el cristal violeta, dando el característico color azul a la microscopía. Las bacterias gram negativas no retienen el cristal violeta, pero si retienen la safrina dando el color rojo característico (3).

La tinción de gram también diferencia a las bacterias por su forma (cocos, cocobacilos y bacilos) y disposición (cadenas, racimos) (1).

Cultivo

Las técnicas tradicionales de microbiología de diagnóstico se basan en el crecimiento de organismos en medios de cultivo apropiados (3).

Agar sangre

A excepción del *Haemophilus Influenzae*, el agar sangre sirve para cultivar los patógenos bacterianos más comunes y observar la capacidad de hemólisis (3).

Agar chocolate

Sirve para el crecimiento de *H. influenzae*, se llama así por su color marrón (3).

Agar McConkey

Es el medio de cultivo ideal para bacterias gram negativas. Las bacterias gram negativas que no crecen en Agar McConkey son *Bordetella* , *Brucella* , *Campylobacter* , *Haemophilus* , *Legionella* , *Pasteurella* , *Acinetobacter* y *Eikenella* (3).

Las muestras de sitios estériles deben de cultivarse en medios enriquecidos para todo uso, porque difícilmente un patógeno bacteriano no crecería en algunos de estos métodos (3).

Las muestras de sitios no estériles de tienen flora mixta por lo cual deben inocularse en lugares en medios de cultivos selectivos como el agar McConkey (3).

Métodos indirectos

Se basan en la demostración de anticuerpos o de hipersensibilidad de base celular (intradermoreacción de Mantoux) (1).

Detección de susceptibilidad

Siempre que se aislaron bacterias patológicamente significativas, de muestras bien tomadas, se debe medir la susceptibilidad de estas bacterias a los antibióticos, para guiar el tratamiento más adecuado (4).

Varios factores, en los que se incluyen el sitio de infección, el formulario institucional y el tipo de organismo, deben informar la selección de antimicrobianos para la prueba de susceptibilidad (4).

El método de Kirby-Bauer (difusión en disco) es confiable, simple y a su vez el método de susceptibilidad más usado. Se coloca un inóculo de bacterias aisladas en el cultivo en un disco con papeles preparados con cierta concentración de antibióticos (4). Los diámetros de las zonas

de inhibición del crecimiento alrededor de cada uno de los discos se miden y se interpretan cualitativamente en función de los puntos de corte de referencia publicados. Este método sólo se utiliza para bacterias que no requieren de gran exigencia para su crecimiento (4).

Las pruebas de dilución de agar se utilizan para bacterias que son exigentes para su crecimiento como *H. pylori* y *N. gonorrhoeae*. En este método es necesario cultivar en un agar preparado con una concentración estandarizada de un antibiótico inóculo de bacterias (4).

El método de microdilución en caldo, incuba un inóculo de bacterias en una dilución de antibióticos determinados, siendo la concentración más baja de antimicrobiano que logra inhibir la proliferación bacteriana la concentración mínima inhibitoria (4).

Antibióticos

Historia

El descubrimiento de los antibióticos representa unos de los mayores avances de la medicina moderna (2). Enfermedades que eran consideradas letales ahora son tratables y de buen pronóstico con un buen manejo antibiótico (5). Tienen una actividad notable y dirigida contra blancos específicos de gérmenes bacterianos y fúngicos. Las enzimas sintetizadoras de la pared bacteriana, el ribosoma, enzimas de síntesis de nucleótidos y replicación del ADN son objetivos específicos de los antibióticos (5).

Clasificación

Los antibióticos son fármacos que se utilizan para infecciones bacterianas, hay distintos grupos de familias de antibióticos que hay que tener en cuenta para la selección individual para cada foco infeccioso de cada individuo (2).

Se puede clasificar a los antimicrobianos dependiendo de los mecanismos de acción.

- Inhibidores de la síntesis de la pared celular: Betalactámicos, glicopeptidos glucolipopéptidos, fosfomicina.
- Inhibidores de síntesis de ADN: quinolonas
- Inibidores de síntesis de ARNm: rifampicina
- Inhibidores de síntesis de proteínas:
- 50s: macrolíidos, clindamicina cloranfenicol y 2- oxazolidona
- 30s: aminoglucosidos y tetraciclinas.
- Detergentes de membrana celular: colistin polimixina b

Mecanismos de acción

Para actuar los antibióticos no sólo deben tener un sitio diana en el cual actuar, sino que el sitio diana también debe ser accesible para el antibiótico (2).

Betalactámicos: Interrumpen el crecimiento bacteriano al inhibir la reacción de transpeptidación de la síntesis de la pared bacteriana.

Glicopéptidos: Se unen al extremo D-alanina-D-alanina del pentapéptido peptidoglicano interrumpiendo la síntesis de la pared celular (6).

Tetraciclinas: Bloquean la unión del aminoacil-ARNt al ligarse a la unidad 30S del ribosoma bacteriana, evitando el crecimiento bacteriano. Son bacteriostáticos (2).

Macrólidos: Inhiben la síntesis de proteínas al unirse a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano. Pueden ser bacteriostáticos o bactericidas, dependiendo de la concentración (6).

Clindamicina: Se unen a la porción 23s de la subunidad 50S del ribosoma bacteriano inhibiendo la replicación temprana de la cadena peptídica a través de la inhibición de la reacción de la transpeptidasa, de forma similar a los macrólidos (2)

Oxazolidinonas: Inhibe la síntesis de proteínas al unirse al ARN ribosómico 23S de la subunidad 50 del ribosoma bacteriano (2).

Aminoglucósidos: No está tan claro cómo actúan, pero se sabe que son inhibidores irreversibles de la síntesis de proteínas, al unirse a las proteínas de la unidad 30S del ribosoma (6).

Sulfamidas: Inhiben la formación del enlace peptídico al unirse de forma reversible a la unidad 50S (2).

Resistencia bacteriana a los antibióticos

Es el mecanismo en el cual los microorganismos dejan de ser afectados por fármacos a los que anteriormente eran susceptibles (7).

Es un mecanismo natural que puede ser originado en diferentes ambientes: 1) hospitalario, 2) veterinario, 3) medio ambiente, acuicultura o agroindustria. De los fenómenos anteriores, el que más utiliza antibióticos es de origen animal siendo aproximadamente el 70% y el 30% es utilizado por los humanos (8).

La resistencia se clasifica en origen natural o adquirido. En la resistencia natural todas las cepas originadas son resistentes al antibiótico (características propias de la bacteria la hacen

resistentes) y la adquirida generalmente ocurre después de la exposición a un agente antimicrobiano y se origina de una cepa que anteriormente era susceptible al antibiótico (las mutaciones y adquisición de genes son causa de la resistencia) (7). La última tiene mayor impacto clínico.

Hay diferentes grados de resistencia a los antibióticos: 1) multirresistencia (resistente a más de una familia de antibióticos), 2) extensivamente resistente (resistente a un fármaco de cada familia de antibióticos a excepción de dos familias) y 3) panresistente (resistente a todas las categorías de antibióticos) (9).

La panresistencia, está relacionada con bacterias a la cuales se denominan “superbacterias”, que son microorganismos que generan resistencia a los medicamentos de última línea de tratamiento, dejando pocas posibilidades de tratamiento, entre las cuales incluyen combinaciones de antibióticos que no están descritas (8). Otra de las características de las superbacterias es que pueden intercambiar genes con otras bacterias (8).

El buen resultado de los antibióticos en las infecciones bacterianas, ha causado un exceso de uso de este tipo de fármacos, con mal uso y que en consecuencia trae resistencia a los antibióticos (10).

Se sabe que los mecanismos de resistencia a los antibióticos estaban presente desde antes de que estos aparecieran en el mercado (1).

Desde su aparición en el mercado, el uso de antibióticos en seres vivos ha impulsado el apareamiento de cepas bacterianas resistentes a grupos específicos de antibióticos (8).

El aumento de la aparición de resistencia a los antibióticos impulsa al mayor uso de fármacos de un espectro más amplio, con mayor toxicidad y menor eficacia. (7) Para empeorar la situación el desarrollo de nuevos antibióticos se ha reducido en los últimos años por la falta de investigación por compañías farmacéuticas debido a pocas ganancias y de los pocos nuevos antibióticos que han salido a la luz son sólo modificaciones de antibióticos antiguos (10).

Hay evidencia estadística de que los antibióticos están prescritos de forma exagerada a nivel mundial, esto se ve facilitado por la venta de antibióticos sin necesidad de prescripción médica y por el mal uso de los antibióticos por parte de los médicos (11). Cada vez se reportan más microorganismos gram negativos que son resistentes a ciertos antimicrobianos y con diferentes mecanismos de resistencia (6).

Mecanismos de resistencia

Los mecanismos de resistencia se pueden dividir en tres grupos generales:

- Reducción de la concentración del antibiótico
- Inactivación enzimática
- Modificación del sitio diana.

Reducción de la concentración de los antibióticos: por sistemas de bomba de expulsión, en el cual a través de proteínas, que se encuentran en la membrana se expulsa al antibiótico que entró al citoplasma bacteriano por cualquier vía que haya entrado, siendo la velocidad de expulsión más rápida, que la entrada del antibiótico al citoplasma (12). Por alteración en las porinas: Genes que expresan las porinas pueden alterarse, haciendo que las porinas cambien su conformación o desaparezcan, evitando que el antibiótico pueda entrar al citoplasma (13).

Modificación del sitio blanco: en casos de los glicopéptidos como la vancomicina que tiene como sitio de acción el extremo D-alanil-D-alanina de las unidades precursoras de la pared celular, creando una pared celular más laxa, posteriormente causando su lisis. Por mutaciones o adquisición de enzimas la D-alanil-D-alanina se cambia por D-alanina-D-lactato dejando a los glicopéptidos sin sitio de acción (1).

Inactivación enzimática: El ejemplo más claro es el de las betalactamasas, las cuales hidrolizan el anillo betalactámico, inactivando a los betalactámicos como, penicilinas, cefalosporinas y carbapenémicos (14). En los últimos años se ha evidenciado un crecimiento exponencial de las poblaciones de cepas con betalactamasas de espectro extendido (1). Otro ejemplo son las enzimas que modifican a los aminoglucósidos.

Para las tetraciclinas se han descritos tres mecanismos de resistencia: 1) disminución de la afluencia o aumento del flujo por una bomba de proteína de transporte activa; 2) protección de ribosomas debido a la producción de proteínas que interfieren con la unión de tetraciclina al ribosoma, y 3) inactivación enzimática (13).

Repercusión de la resistencia en la población mundial

Un claro peligro para la prevención y la eficacia del tratamiento a microorganismos ya sean fúngicos, bacterianos, virales o parasitarios; es la resistencia a los antimicrobianos (8).

La resistencia a los antimicrobianos es un problema en la salud pública en la que los virus, bacterias, hongos y parásitos no son afectados por el tratamiento a los que normalmente son sensibles (10).

Los microorganismos que se exponen a los antimicrobianos sufren cambios adaptativos que permiten generar resistencia a estos fármacos (10).

Los microorganismos resistentes a la mayoría de los antimicrobianos se conocen como ultrarresistentes (14).

Como resultado de todo este cambio adaptativo, los medicamentos pierden su eficacia, permitiendo que las enfermedades infecciosas tengan mayor riesgo de transmisión a otras personas (14)

La pandemia causada por SARS-Cov 2 fue la principal causa de muerte en el mundo causando 6.210.000 millones muertes, en dos años, hasta la fecha en la que se realizó este trabajo de investigación, en dos años; se sabe que alrededor de 700.000 personas mueren al año a nivel mundial por causa de infecciones de bacterias panresistentes. La proyección a futuro en el año 2050, si no se utilizan las medidas adecuadas, que ayuden a detener la diseminación y a la génesis de bacterias panresistentes, las infecciones por estos microorganismos causan más muertes que enfermedades como la diabetes mellitus, causando más de 10 millones de muertes por años (15).

La resistencia a los antibióticos es una de las mayores amenazas a nivel mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo (16).

La resistencia a los antibióticos es un fenómeno natural, pero el uso indebido que se da en la medicina humana y medicina veterinaria (en las que se utiliza antibióticos de muy amplio espectro) está acelerando su proceso (17).

La resistencia a los antibióticos afecta a personas de todas las edades desde neonatos, lactantes, infantes, adolescentes, adultos y adultos mayores (14).

La resistencia de las bacterias no se limita sólo a los antibióticos, también se ha visto resistencia a biocidas, tal como los desinfectantes. Esto favorece la supervivencia de microorganismos resistentes (18).

A nivel hospitalario, se recomendaba el uso de biocida con el fin de reducir la cantidad de microorganismos potencialmente peligrosos. En vista de esta situación en la que los microorganismos se vuelven cada vez más resistentes a los antibióticos, lo mejor sería volver a plantear los protocolos de utilización de biocidas, evaluando su efectividad y aplicación para minimizar las bacterias cada vez más resistentes a los antibióticos (18).

Tratar a pacientes con infecciones por bacterias resistentes a los antibióticos de primera línea suele ser más costoso, debido al mayor precio de los otros fármacos empleados y la mayor estancia hospitalaria. Teniendo esto una mayor repercusión económica tanto para los familiares del paciente como del estado (10).

La resistencia a los antibióticos hace que los trasplantes de órganos, quimioterapia e intervenciones quirúrgicas sean cada vez más peligrosas y tengan que hacerse con mayor cuidado, poniendo así en riesgo la práctica de la medicina moderna (10).

La OMS ha creado la lista de bacterias con prioridades para crear nuevos antibióticos (10). Siendo las siguientes las prioridades:

Prioridad 1

- *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos
- *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos
- Enterobacterales resistentes a carbapenémicos y productoras de β -lactamasas de espectro extendido BLEEs

Prioridad 2

- *Enterococcus faecium* resistente a Vancomicina
- *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y con sensibilidad disminuida a la vancomicina
- *Helicobacter pylori* resistente a claritromicina:
- *Campylobacter* spp resistente a fluoroquinolonas
- *Salmonella* spp resistente a fluoroquinolonas
- *Neisseria gonorrhoeae* resistente a cefalosporinas y fluoroquinolonas

Prioridad 3

- *Streptococcus pneumoniae* con susceptibilidad disminuida a la penicilina
- *Haemophilus influenzae* resistente a la ampicilina:
- *Shigella* spp resistente a fluoroquinolonas:

Importancia de dar un buen manejo antibiótico terapéutico

La resistencia a los antimicrobianos es un problema a la atención médica y puede empeorar, si no se toman las medidas necesarias para frenar esta situación (12). El cese de venta de antibióticos de manera libre, la educación a la población y mejor capacitación médica parecen ser medidas necesarias a tomar.

En un paciente diagnosticado con una infección bacteriana que requiere tratamiento antimicrobiano, para disminuir la prevalencia de resistencia bacteriana es importante que se le administre el antibiótico apropiado, en la mínima dosis terapéutica y durante el período más corto posible para la infección correspondiente (19).

Las concentraciones debajo de la dosis correcta de los antibióticos por períodos prolongados son causa de resistencia por exponer a las bacterias a niveles séricos por debajo de la acción bactericida o bacteriostáticas (19). Las dosis por debajo de la adecuada aumentan la potencial emergencia de organismos resistentes a partir de los organismos sobrevivientes por el incompleto efecto bactericida del antibiótico, sobre todo en los casos en que la curación clínica no es coincidente con la total erradicación bacteriana (20).

La farmacocinética es la ciencia que estudia todo lo que el cuerpo le hace al fármaco; es decir el cambio de concentración del fármaco mediante su absorción, distribución, metabolismo y excreción (21). Una manera de representar este cambio de concentración es con una gráfica de concentración de fármaco contra tiempo, así que la concentración máxima alcanzada, el área bajo la curva y la exposición acumulada al fármaco por 24 horas son datos muy importantes en el uso de los antimicrobianos Gráfico 1 (6).

La farmacodinamia es la ciencia que estudia todo lo que el fármaco le hace al cuerpo; es decir que se trata del estudio de los efectos farmacológicos de la droga en su sitio de acción, en el caso de los antibióticos, la relación entre la susceptibilidad del microorganismo y su efectividad para tratar la infección (6).

Todavía no es posible saber exactamente la concentración de fármaco en el sitio de unión a la bacteria, el parámetro de utilidad para determinar la susceptibilidad del microorganismo en la concentración mínima inhibitoria, definida como la cantidad mínima de un antibiótico en la sangre que detiene el crecimiento de un inóculo de 10⁵ UFC/ml en fase de crecimiento tras la incubación de una noche Gráfico 1 (6).

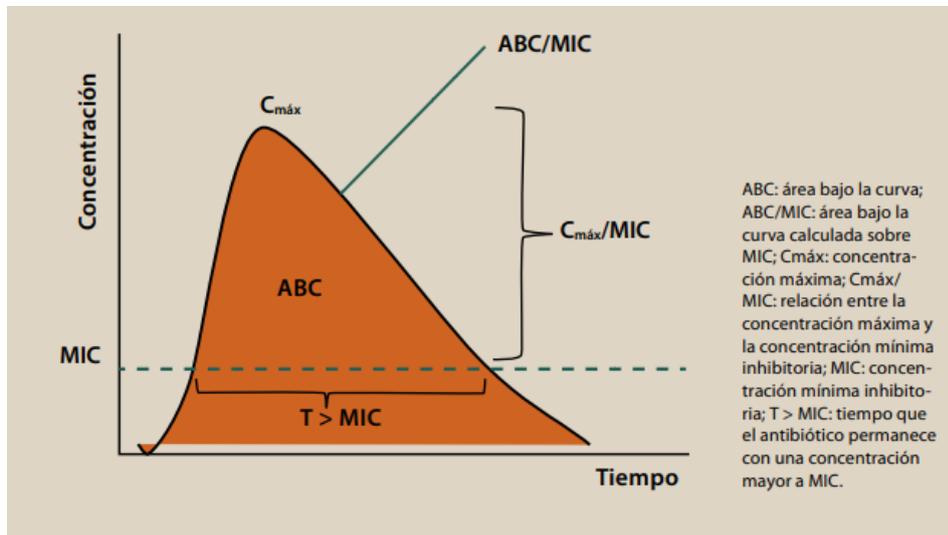


Gráfico 1 Representación gráfica de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos de los antibióticos

Hay que saber que este dato se obtiene de una prueba in vitro y no específicamente del sitio de infección del paciente (9).

Para obtener un resultado exitoso debe existir una interacción específica entre el agente antimicrobiano y el microorganismo patógeno en las concentraciones más adecuadas (2).

El efecto postantibiótico suele ser otra variable a considerar y se define como la supresión del crecimiento bacteriano posterior a la exposición a un antibiótico in vitro (2). Los fármacos inhibidores de la síntesis de la pared celular como los betalactámicos y la vancomicina tienen un corto efecto postantibiótico sobre cocos gram positivos y mínimo para gram negativos (6).

Hay 2 grupos de antibióticos: los dependientes de concentración y los dependientes de tiempo (6). Tabla 1

Dependientes de tiempo (con mínimo o nulo efecto postantibiótico)	Dependientes de concentración, bactericidas (con prolongado efecto postantibiótico)	Bacteriostáticos dependientes de concentración o tiempo (con efecto postantibiótico importante)
Betalactámicos Vancomicina	Aminoglucósidos Daptomicina Fluoroquinolonas Metronidazol Azitromicina Cetólidos	Claritromicina Clindamicina Eritromicina Linezolid Estreptograminas Tetraciclinas Tigeciclina

Tabla 1 Clasificación de antibióticos de acuerdo a su mecanismo de acción.

Los fármacos dependientes del tiempo presentan actividad bactericida lenta y un corto o nulo efecto postantibiótico (2). Ejemplos de fármacos pertenecientes a este grupo son los betalactámicos y los antibióticos glucopéptidos (2).

El $T > MIC$ es un predictor significativo, es decir, el objetivo es priorizar el tiempo en el que las concentraciones del fármaco permanecen sobre la concentración mínima inhibitoria en relación con el intervalo de dosificación (2).

Para los betalactámicos se requiere que la concentración sérica sobre concentración mínima inhibitoria sea entre el 40-50% del intervalo (6).

Las estrategias para adecuar para la administración se asocian a la frecuencia y método de administración, es decir en infusión continua (6).

Si la estrategia fuese una infusión continúa, se requeriría una dosis de carga antes de iniciar la infusión para alcanzar de inmediato la concentración terapéutica (12).

Los dependientes de tiempo contienen a los fármacos que requieren de la concentración bactericida y prolongado efecto post antibiótico, por ejemplo la gentamicina. La efectividad de estos se asocia a la $C_{m\acute{a}x}/MIC$, es decir al número de veces que el valor de concentración máxima sobrepasa la concentración mínima inhibitoria o bien el área bajo la curva sobre la concentración mínima inhibitoria reflejando una cierta dependencia del tiempo (2).

El análisis de las concentraciones inhibitorias mínimas de cada droga, su farmacocinética y el área bajo la curva de tiempo-concentración con estudio de pico sérico de concentración, son instrumentos racionales de suma utilidad para el cálculo de la dosificación óptima, que ayudan a individualizar el tratamiento para asegurar el éxito terapéutico. No existe un antibiótico milagroso y frente a infecciones severas es crítico individualizar clínicamente la dosificación (2).

El tiempo de administración necesita ser el menor posible para su erradicación (2). La administración en exceso provoca alteraciones en la microbiota del paciente provocando la reproducción específica de microorganismos (no solo bacterias) que pueden provocar superinfección (6).

En realidad son necesarios estudios que permitan definir cuál es la óptima duración del tratamiento para los distintos procesos infecciosos, aunque por ejemplo se dice que de 7 a 14 días es un tiempo suficiente para tratar una neumonía de cualquier grado de severidad (6).

Es necesario hacer hincapié en que la dosificación del antibiótico tiene que ser la misma hasta acabar el esquema de tratamiento, evitando disminuciones progresivas de la posología que facilitan la selección de cepas resistentes (6).

CAPITULO 3

Resultados

Se obtuvieron un universo de 1684 pacientes a los que se realizaron cultivos bacterianos en el laboratorio microbiológico del HGGS provenientes de emergencia desde el año 2018 al 2020 de los cuales 1222 no tuvieron crecimiento bacteriano, solo a 462 reportaron resultados del cultivo y de estos 233 dieron resultado de crecimiento bacteriano, los microorganismos más frecuentes fueron *S. pneumoniae* 109, *K. pneumoniae* 40, *E. coli* 34, *P. auruginosa* 17, *H. influenzae* 16, *S. aureus* 14, *E. faecalis* 3 ; y de ellos solo 31 pacientes mostraron bacterias multidrogoresistentes de los cuales 13 eran *K. pneumoniae*, 9 *E. coli*, 7 *S. aureus*, 1 *P. auroginosa* y 1 *E. faecalis*. Esto demuestra que la bacteria más predominante es la *K. pneumoniae* por lo tanto esta bacteria es productora de betalactamasa Grafico 2

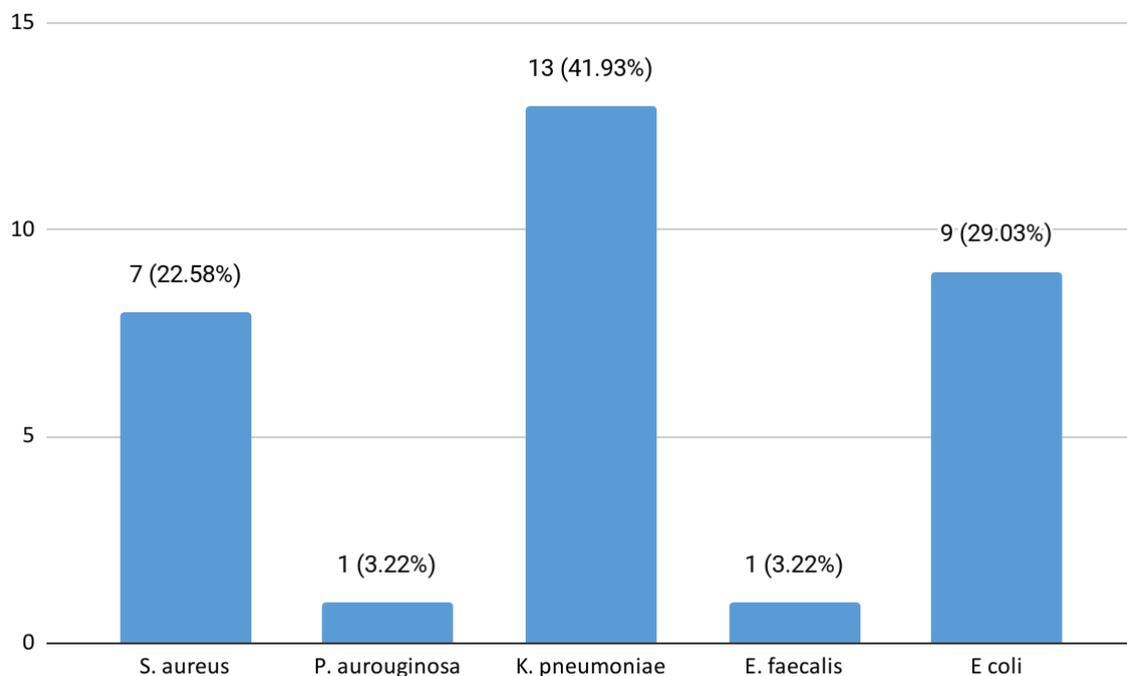


Gráfico 2 Bacterias multidrogoresistentes del estudio

Proporcionalmente la bacteria que presenta más resistencia a los antibióticos fue. *S aureus* (50%) seguido de *K. neumoniae* (32.5%) y *E. faecalis* (33.33%) respectivamente; en el año 2019 se registraron 15 de estos casos y el 2020 16. Gráfico 3

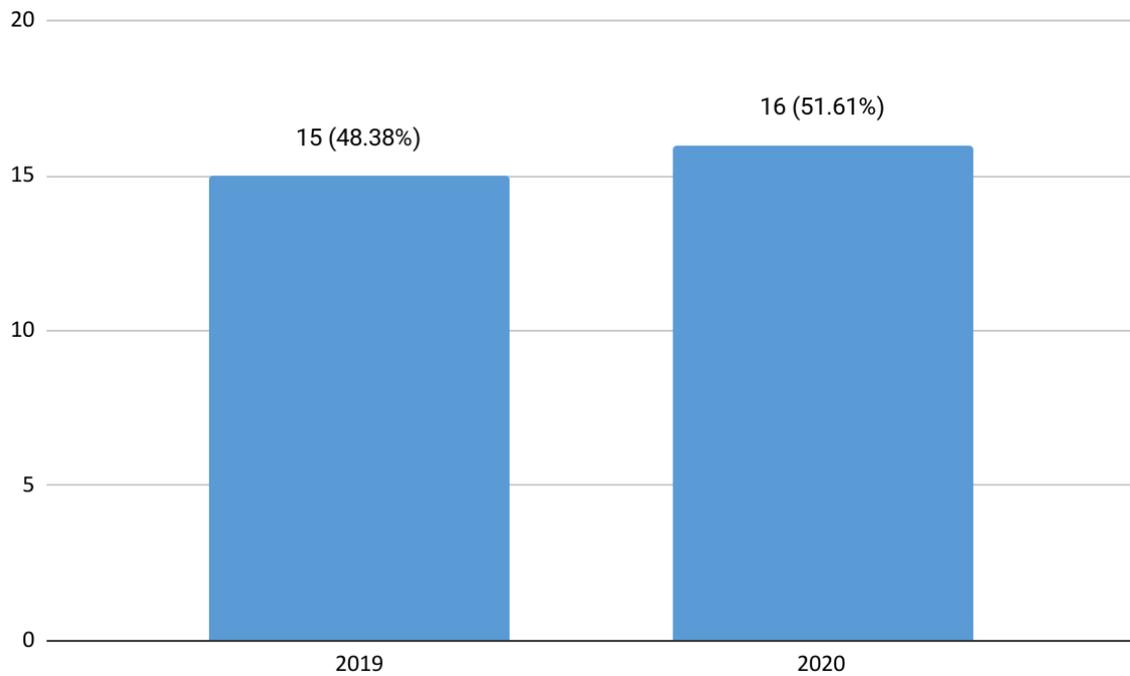


Gráfico 3 Casos de bacterias multidrogoresistente por años

De los 31 pacientes 18 fueron de sexo femenino y 13 de sexo masculino. Gráfico 4

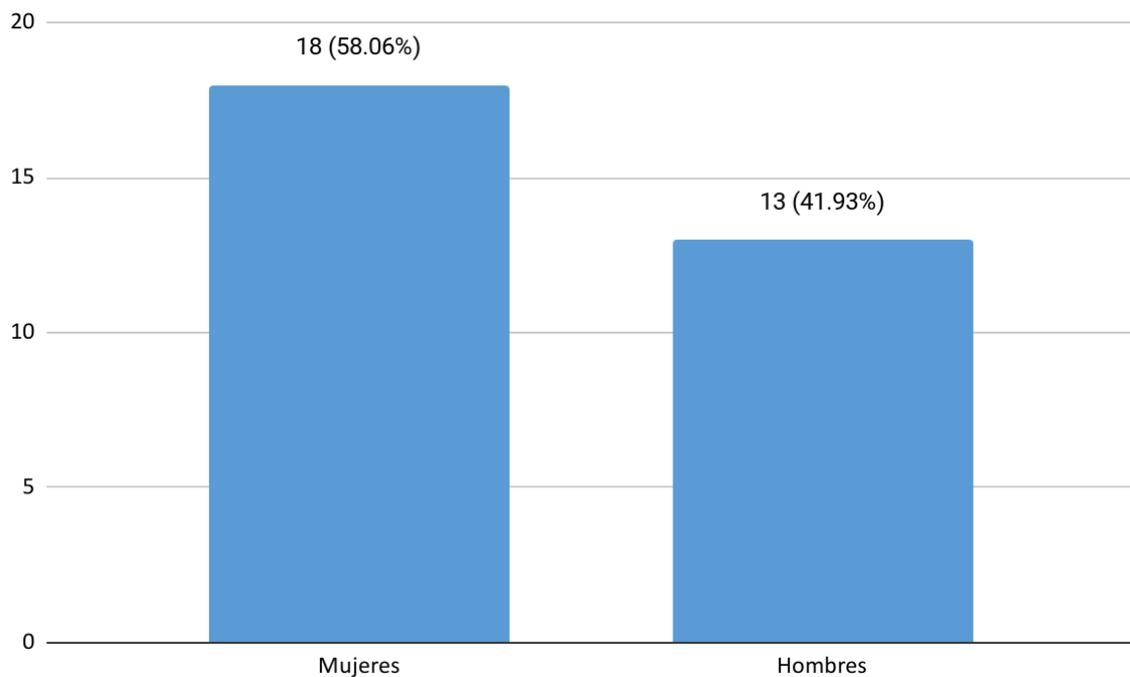


Gráfico 4 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en sexo.

En cuanto en su división por IMC 10 pacientes presentaban obesidad tipo II, delgadez extrema 8, obesidad tipo I 5, delgadez moderada 1, sobrepeso 2 y 1 con peso normal. La familia de antibióticos que más demostraron resistencia fueron las cefalosporinas y las penicilinas. Grafico 5

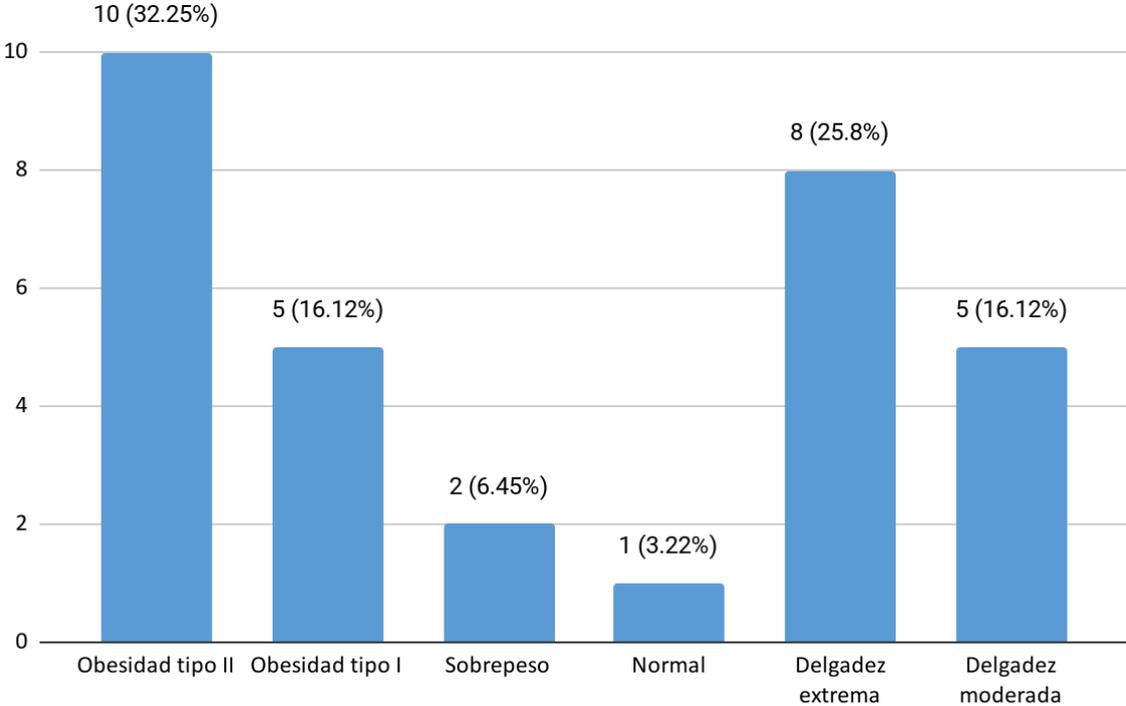


Gráfico 5 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en índice de masa corporal.

También se dividió a los pacientes por etnia predominando la raza mestiza con 20 pacientes, seguida por 6 afroecuatorianos, 3 pacientes se consideraron blancos y 2 pertenecientes a la etnia Shuar. Grafico 6

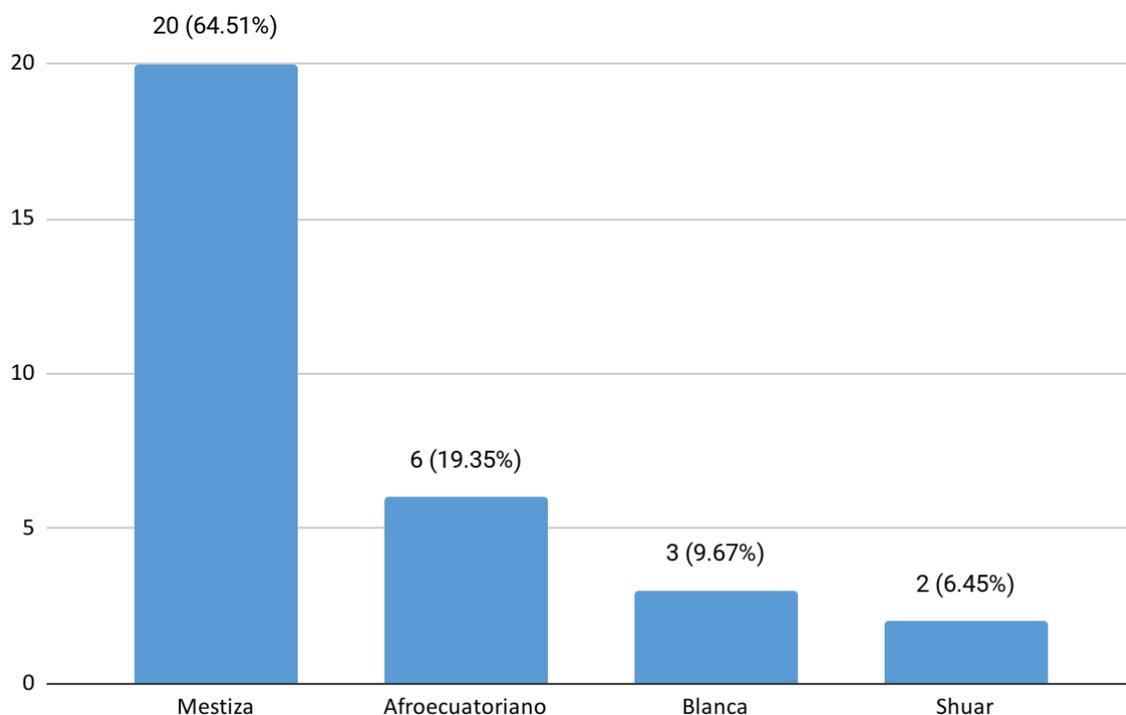


Gráfico 6 Población de pacientes con infecciones por bacterias multidrogoresistentes divididas en etnias.

El *S. pneumoniae* mostró mayor resistencia a la oxacilina y clindamicina, mientras que *K. pneumoniae* expuso mayor resistencia a las cefalosporinas y a la ampicilina, y la *E. coli* reveló mayor resistencia al ácido nalidíxico.

Entre otras bacterias que fueron aisladas con frecuencia fueron la *P. aeruginosa*, que mostró mayor resistencia a la ampicilina y *S. aureus* resultó tener mayor resistencia a la clindamicina.

Los antibióticos con mayor resistencia fueron amoxicilina y ampicilina, en su gran mayoría por cocos gram positivos como *S. pneumoniae* y bacilos gram negativos como *K. pneumoniae*.

Gráfico 7

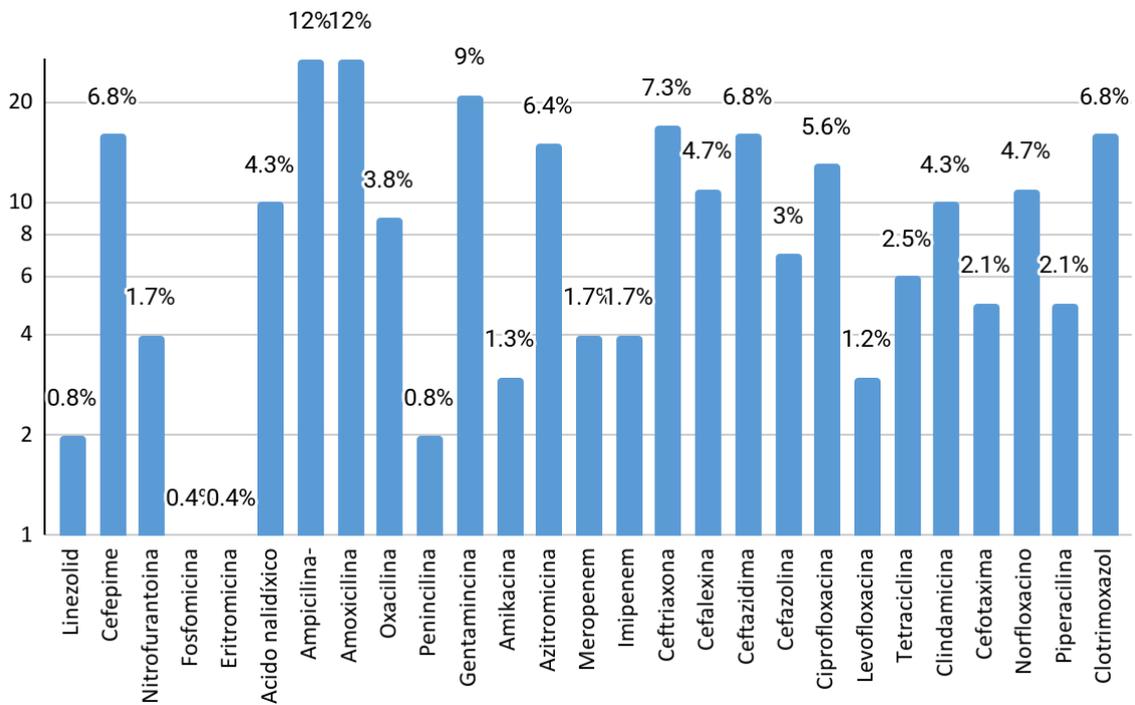


Gráfico 7 Número de bacterias resistentes a antibióticos en los resultados de todos los cultivos y antibiogramas que dieron resultado.

Durante los años 2018 y 2019 la amoxicilina se mantuvo como el antibiótico con mayor resistencia.

En el año 2020 el antibiótico con mayor resistencia fue la azitromicina, especialmente durante los últimos 6 meses del año, se cree que debido al uso indiscriminado de este antibiótico al creer que tenía un mecanismo anti-SARS-Cov 2.

S. pneumoniae en todo el periodo de estudio fue el mayor causante de neumonía aunque en la mayor parte de las muestras que se mandaron a cultivar no tuvieron crecimiento bacteriano y se trataron empíricamente.

Las infecciones de vías urinarias presentaron una mayor variabilidad de agentes causales, pero el principal fué *E. coli*, seguido de *K. pneumoniae*, concordando con otros estudios de que las enterobacterias son la principal causa de infecciones de vías urinarias. La gran mayoría de los aislamientos de *K. pneumoniae*, eran sensibles a todos los antibióticos, mientras que la *E. coli* en gran porcentaje presentó resistencia al ácido nalidíxico.

Las bacterias con mayor mortalidad fueron *S. aureus* y *P. aeruginosa* que tenían mayor capacidad para evadir la acción antibiótica, debido a la mayor dificultad terapéutica.

Las bacterias con menor mortalidad fueron *S pneumoniae* y *E coli* debido a la menor proporción de resistencia a los antibióticos.

Otro tipo de infecciones como las endocarditis, meningitis no fueron tan frecuentes y las gastroenteritis en su gran mayoría no presentaban crecimiento bacteriano en los cultivos.

S. pneumoniae es el patógeno más comúnmente aislado en la neumonía según otros estudios, información que concuerda con este estudio. la gran mayoría de las muestras aisladas fueron sensibles a todos los antibióticos representando el 67.28%. El antibiótico al que el *S. pneumoniae* presentó mayor resistencia durante el periodo de estudio fue la amoxicilina representando un 23.36%, seguido de la azitromicina con un 17.75% y el cotrimoxazol con el 14,01%.

La resistencia de *S. aureus* a las penicilinas no concuerda con otros estudios que fue del 97%, en nuestro estudio fué del 64.9%. *S aureus* también presentó un porcentaje de resistencia del 64.9% a la clindamicina. Siendo estos los antibióticos con mayor resistencia para el *S aureus*. El 21.42% de las muestras aisladas fueron sensibles a todos los antibióticos, siendo el *S. aureus* la bacteria que presentó proporcionalmente el mayor índice de resistencia.

K. pneumoniae es una enterobacteria que cobra mayor importancia en el entorno nosocomial por mayor incidencia de resistencia, en especial cuando las cepas son poseedoras de BLEE, en nuestro estudio presentó un porcentaje de resistencia del 25,58% a las cefalosporinas de tercera generación como la ceftriaxona y cefotaxima, al igual que a la ampicilina, aunque la mayor parte de las muestras aisladas eran sensibles a todos los antibióticos representando un 58,13%.

E. coli como se mencionó anteriormente fué el mayor causante de infecciones del tracto urinario y el ácido nalidíxico fue el antibiótico al que mayor resistencia presento siendo resistente el 35.71% de las muestras, seguido del norfloxacino que presentó resistencia al 32.24% de las muestras aisladas y también presentando resistencia al cotrimoxazol en el 28.57% de las muestras aisladas. la mayor parte de las muestras fueron sensibles a todos los antibióticos representando el 57.14%.

Discusión

En este trabajo se determinó la frecuencia en la que los microorganismos aislados en pacientes provenientes de emergencia y que hayan tenido menos de dos días de hospitalización en el Hospital General Guasmo Sur desde el año 2018 al año 2020 donde las bacterias cocos gram positivos más frecuentemente aislados fueron *S. pneumoniae* y *S. aureus*; mientras que dentro de los bacilos gram negativos más frecuentemente aislados fueron *K. pneumoniae*, *E. coli* y *Pseudomonas*, *S. marcescens* y *E. faecalis*.

Diversos estudios han demostrado que el germen más aislado de neumonías de la comunidad es *S. pneumoniae* y de infecciones de vías urinarias son bacilos gram negativos como la *E. coli*, siendo la neumonía y las IVU el tipo de infecciones más comunes atendidas. Datos que son compatibles con nuestros resultados, aunque la gran mayoría de los resultados fueron negativos para el crecimiento bacteriano.

Al analizar los antibiogramas los aislamientos obtenidos por los cocos gram positivos como *S. pneumoniae* y *S. aureus* fueron más resistentes a las aminopenicilinas como amoxicilina y ampicilina, y a la clindamicina (en caso de *S. aureus*). Mientras que los bacilos gram negativos como la *K. pneumoniae* y *E. coli* mostraron mayor resistencia a las cefalosporinas (de tercera generación en especial la *K. pneumoniae*), otro bacilo gram negativo a destacar fue *Pseudomonas aeruginosa* que resultó ser más resistente a la ampicilina. Todos estos datos concuerdan con otros estudios.

Un pequeño porcentaje de las *K. pneumoniae* aisladas que resultaron ser resistentes a las cefalosporinas también fueron resistentes a los carbapenémicos, entendiéndose que tenían carbapenemasa, lo que resulta en un desafío clínico, que dificulta la terapéutica de este tipo de infecciones. Por ende en este tipo de bacterias el fármaco de elección sería colistin, aunque en pocos casos también resultó sensible a amikacina.

Diversos estudios han reportado que *K. pneumoniae* es aislada con mayor frecuencia en nosocomios que *E. coli*, en contraste este estudio también demostró que *K. pneumoniae* fue aislada más frecuentemente que *E. coli* a nivel comunitario. Se recomienda hacer más estudios para verificar si los datos del presente estudio son fidedignos.

Un pequeño porcentaje de aislados resultaron ser multidrogosresistentes, siendo el *S. aureus* y *P. aeruginosa* las que generaban multidrogosresistencia.

Se necesitan hacer más estudios multicéntricos en distintos puntos del país para determinar el patrón de resistencia de diferentes bacterias a nivel nacional y local.

Este estudio alienta a los diferentes nosocomios y profesionales de salud a capacitarse más para las tomas de las muestras, debido a que esto disminuiría la gran cantidad de falsos negativos y falsos positivos que se presentaron en el presente estudio siendo evidenciado por los autores.

CAPITULO 4

Conclusión

La resistencia de las bacterias a los antibióticos es un problema real hacia la salud pública y propone un gran desafío a la humanidad, si no se toman las medidas necesarias, este problema representará la mayor causa de mortalidad en el mundo en el futuro.

La resistencia a los antibióticos es un gran problema principalmente a nivel intrahospitalario, pero se están reportando mayor cantidad de casos a nivel comunitario debido al descontrol del consumo de antibióticos por parte de los pacientes y a la poca capacidad de los profesionales de la salud para prescribirles, en especial los profesionales de la salud no médicos.

Del universo de pacientes, sólo una cuarta parte tuvo resultados del cultivo, de esta cuarta parte, tan solo la mitad tuvo crecimiento bacteriano, de esta mitad, sólo la décima parte tuvo resultados de bacterias multidrogorresistentes.

La bacteria más frecuentemente aislada fué *S. pneumoniae*, que predominaba en las neumonías adquiridas en la comunidad, aclarando que en la mayoría de los cultivos no se obtuvo resultados.

Las infecciones de vías urinarias eran el tipo de infecciones más frecuente, seguidas de las neumonías, en las que predominan los bacilos gram negativos, viéndose también, grandes cantidades de muestras contaminadas.

En la gran mayoría de los cultivos no se obtuvieron resultados, dando la importancia de la buena elección de un tratamiento empírico, en los cuales la mayoría obtuvieron buenos resultados y la minoría se veía complicado por bacterias multidrogorresistencia o por falta de apego al tratamiento por parte de los pacientes.

De los 31 pacientes que tuvieron infecciones con bacterias multidrogorresistentes 10 tenían obesidad tipo 2 y 8 presentaban delgadez extrema, dando importancia a las comorbilidades como la desnutrición, la diabetes y resistencia a la insulina, que podrían relacionarse como factores de riesgo para el desarrollo de infecciones por bacterias con multidrogorresistencia.

Proporcionalmente los afroecuatorianos y los shuar fueron los que más generan multidrogorresistencia, junto a esto se cree que puede estar relacionado con el mayor índice falta de escolaridad y creencias populares. En cuanto a los casos por años no hubo gran

diferencia, aunque se deberían hacer estudios por mayor cantidad de tiempo para ver realmente el aumento de casos por años

Los fármacos con mayor resistencia fueron las penicilinas y cefalosporinas, siendo la amoxicilina y ampicilina la que mayor porcentaje de resistencia presentaron siendo el 12% cada una, dando importancia al desarrollo de betalactamasas de espectro extendido, por parte de los bacilos gram negativos. Esto se presume que es debido a la venta no controlada y automedicación de los pacientes.

Se cree que por la toma inadecuada de muestras para cultivos. Los autores de este estudio también han evidenciado cómo se toman muestras erróneamente, pasando por alto las medidas de asepsia aumentando falsos positivos y cómo se toman muestras inadecuadas que pueden resultar en falsos negativos.

Este estudio tuvo el fin de evaluar las consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos a nivel comunitario, observando cómo pacientes que tenían infecciones adquiridas en la comunidad (neumonías e infecciones de tracto urinario en su gran mayoría), tenían dificultades terapéuticas al tener cepas bacterianas multidrogorresistentes, lo cual se evidenció en un diminuto grupo de pacientes.

A pesar del diminuto grupo de pacientes con multidrogorresistencia, no sólo se evidenció la dificultad terapéutica sino que también un mayor gasto de recursos económicos por la estadía hospitalaria prolongada o el uso más prolongado de fármacos de segunda línea.

Se hace un llamado para no subestimar la capacidad de las bacterias para generar resistencia a los antibióticos y tomar las precauciones debidas, teniendo en cuenta que la OMS apunta a que la resistencia de las bacterias a los antibióticos será la principal causa de muerte en el 2050.

Recomendaciones

Dentro de las medidas necesarias este estudio propone:

- Fortalecer las capacitaciones a los profesionales de la salud con respecto al uso de los antibióticos.
- Mayor capacitación a los profesionales de la salud para tomar muestras para cultivos, evitando falsos positivos.
- Educar a los pacientes mediante charlas informativas del buen uso de los antibióticos y de la no automedicación, para evitar la presencia de futuras cepas resistentes.
- Dispensación de los fármacos mediante receta médica con la aprobación del MSP.
- Uso adecuado de antibióticos supervisados por un profesional de veterinaria y zootecnia para animales que están destinados al consumo humano.
- Vigilancia epidemiológica a cepas multidrogaresistentes, mediante el Sistema WHONET de la Red Nacional para la Vigilancia de las Resistencias Antimicrobianas)
- Incentivar la investigación para el descubrimiento de nuevas moléculas antibióticas, y fortalecer el arsenal terapéutico contra bacterias multidrogaresistentes.

Referencias

1. Karen C. Carroll M. Jawetz, Melnick, & Adelberg Microbiología médica 27a. edición. 27th ed. San Francisco; 2016.
2. Bertram G. Katzung MP. Farmacología básica y clínica. 14th ed.; 2019.
3. Virginia M Pierce M. Uptodate. [Online].; 2022 [cited 2021 12 21. Available from: https://www.uptodate.com/contents/overview-of-antibacterial-susceptibility-testing?search=antibiotics&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=2.
4. Joshua Freeman MFRMFF. UpToDate. [Online].; 2022 [cited 2022 Diciembre 21. Available from: https://www.uptodate.com/contents/approach-to-gram-stain-and-culture-results-in-the-microbiology-laboratory?search=agar&source=search_result&selectedTitle=1~123&usage_type=default&display_rank=1.
5. WH. B. Historia de los antibióticos. 2009 Diciembre.
6. Raúl Carrillo Espera RCE. La importancia de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos en la prescripción de antibiótico. [Online].; 2013 [cited 2022 Enero 24. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2013/un133b.pdf>.
7. Acerca de la resistencia a los antibióticos | Resistencia a antibióticos / antimicrobianos | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. [Online]. [cited 2021 Junio 24. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/about.html>.
8. OMS. [Online].; 2021 [cited 2021 Diciembre 30. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/about/how-resistancehappens.html>.
9. MJ ILP. Resistencia antibiótica en unidades de críticos. [Online].; 2011 [cited 2021 Junio 25. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v35n1/puesta.pdf>.
10. OMS. [Online].; 2021 [cited 2021 Enero 21. Available from: https://www.uptodate.com/contents/overview-of-antibacterial-susceptibility-testing?search=antibiotics&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=2.
11. Angeles MC. Resistencia a los antibióticos: Agravamiento en la situación de salud pública. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 12. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2227-47312020000100017&script=sci_arttext.
12. Penny A. Asbell MM, Christine M. Sanfilippo P, Daniel F. Sahm P. Trends in Antibiotic Resistance Among Ocular Microorganisms in the United States From 2009 to 2018. JAMA Network. 2020 Abril.
13. Tafur JD. Mecanismos de resistencia a los antibióticos en bacterias Gram negativas. [Online].; 2008 [cited 2021 Junio 16. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922008000300007.
14. PAHO. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 24. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>.
15. LUNA CM. RESISTENCIA BACTERIANA Y ANTIBIOTICOTERAPIA EN MEDICINA RESPIRATORIA Y TERAPIA INTENSIVA. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 22. Available from: http://medicinabuenaaires.com/revistas/vol61-01/5/v61_5_1_p603_613.pd.
16. Mendoza JG. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. [Online].; 2019 [cited 2021 Julio 18. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172019000200011&script=sci_arttext&tlng=en.
17. Oteo J. Comprendiendo la resistencia a antibióticos. [Online].; 2019 [cited 2021 Julio 02. Available from: https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/40234/comprendiendo_oteo_RIECS%202019%2c%20v.%204%2c%20n.%202.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

18. Morales-Mora E RLLBJKCJL. Evaluación temporal y espacial en la Calidad microbiológica del agua superficial: caso en un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en Costa Rica. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 30. Available from: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.56-1.6>.
19. Hipólito Unanue FI. Resistencia a los antibióticos. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 29. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>.
20. Who.int. [Online].; 2021 [cited 2021 Julio 1. Available from: <http://who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.
21. Valery1 F. Evaluación de la resistencia bacteriana en el Hospital Elias Toro. [Online].; 2017 [cited 2021 Julio 27. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1673/06-valery-f-41-60.pdf>.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Zambrano Andrade José Mario**, con C.C: # 1310519416 autor del trabajo de titulación: **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020** previo a la obtención del título de **Médico General** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 13 de **mayo** del 2022

f. _____

Nombre: **Zambrano Andrade José Mario**

C.C: **1310519416**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Zambrano Andrade Mario Andrés**, con C.C: # 1310519424 autor del trabajo de titulación: **Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 13 de **mayo** del 2022

f. _____

Nombre: **Zambrano Andrade Mario Andrés**

C.C: **1310519424**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de infecciones adquiridas en la comunidad causadas por bacterias multidrogoresistente en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020.		
AUTOR(ES)	Zambrano Andrade José Mario Zambrano Andrade Mario Andrés		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Rueda López Roberto John		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TITULO OBTENIDO:	Medico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de mayo del 2022	No. PÁGINAS:	DE 30
ÁREAS TEMÁTICAS:	Infectología, Microbiología, Farmacología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Resistencia, bacterias, antimicrobianos, sensibilidad, fármacos, cultivo, antibiograma, multiresistente, panresistente		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>Introducción: La resistencia de las bacterias a los antibióticos es el fenómeno en el cual los microorganismos dejan de ser afectados por fármacos a los que anteriormente eran susceptibles. Hay diferentes grados de resistencia a los antibióticos: 1) multiresistencia, 2) extensivamente resistente y 3) panresistente. Objetivo: Demostrar la prevalencia de infecciones por bacterias multidrogoresistentes en hospitalización del Hospital General Guasmo Sur en el periodo 2018-2020 Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo en el laboratorio microbiológico del Hospital General Guasmo Sur registraron un total de 1684 pacientes diagnóstico de infección Resultados: Solo 31 pacientes mostraron bacterias multidrogoresistentes de los cuales 12 eran K. pneumoniae, 9 E. coli, 8 S. aureus, 1 P. auroginosa y 1 E. fecalis. Los antibióticos con mayor resistencia fueron amoxicilina y ampicilina, en su gran mayoría por cocos gram positivos como S. pneumoniae y bacilos gram negativos como K. pneumoniae. Conclusión: Las bacterias que causan infección de las vías urinaria y respiratorias son las que más presentaron multidrogo resistencia y debido a esto es que los fármacos con los que se tratan empíricamente estas infecciones son los que más presentaron resistencia</p>		
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTORES:	Teléfono: +593 991074076 +593 986197600	E-mail: jmarioza1997@gmail.com marioaza97@outlook.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ayón Genkuong Andrés Mauricio		
	Teléfono: +593 997572784		
	E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			