

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGIA



MULTIRRESISTENCIA BACTERIANA

Estudio descriptivo retrospectivo sobre multirresistencia bacteriana en pacientes ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de Huehuetenango “Jorge Vides Molina” de enero 2016 a enero de 2021

UNIVERSIDAD
MESOAMERICANA

Erick Guillermo Sac Sánchez
201416034
SA119

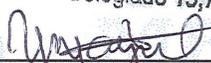
Quetzaltenango, junio del 2022

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA QUETZALTENANGO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA

MULTIRRESISTENCIA BACTERIANA

Estudio descriptivo retrospectivo sobre multirresistencia bacteriana en pacientes ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de Huehuetenango "Jorge Vides Molina" de enero 2016 a enero de 2021

Mayeli N. Villatoro R.
Msc Medicina Interna
Colegiado 15,778


Vo.Bo. Dra. Mayeli Villatoro
Asesora


Vo.Bo. Licda. Joy Gómez
Revisora

Licda. Deborah Joy Gómez R.
Nutricionista
Colegiada No. 3548

Erick Guillermo Sac Sánchez
201416034

QUETZALTENANGO, JUNIO 2022



RESUMEN

Palabra clave: infección, patógenos, antibiótico, cultivo.

Introducción:

La resistencia a antibióticos es un reto terapéutico debido a la evolución de los microorganismos que está limitando las opciones de tratamiento.

Objetivo General:

Determinar las principales características clínicas y epidemiológicas del desarrollo de multirresistencia a los antibióticos en pacientes ingresados a UCIA del Hospital Nacional de Huehuetenango entre los años 2016 y 2021

Materiales y métodos

Estudio descriptivo – retrospectivo.

Resultados:

Se determinó que el 43% de los casos que presentan multirresistencia bacteriana fueron del género masculino, el 21% no ha cursado ningún nivel académico, de ellos el 30% eran agricultores, mayores de 41 años, el 15% de los casos. El 9% de los casos eran multirresistentes a 4 fármacos. Entre las comorbilidades se identificó que el 17% tenían Diabetes mellitus, y el 21% eran hipertensos. De acuerdo a los resultados, en el 42% de cultivos el principal patógeno fue la pseudomona, y el menor número fue Serratia con el 9%, la muestra fue obtenida del tubo orotraqueal con el 42% de los casos.

Conclusiones:

Las vías de acceso del paciente como foco de ingreso a bacterias fueron principalmente el tubo orotraqueal y el catéter central, los pacientes con mayor incidencia de multiresistencia bacteriana son aquellos mayores de 41 años y los pacientes con DM y HTA son los que principalmente desarrollan multiresistencia.

AUTORIDADES UNIVERSIDAD MESOAMERICANA

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa -Rector
Dr. Luis Fernando Cabrera Juárez - Vicerrector General
Pbro. Mgtr. Rómulo Gallegos Alvarado, sdb. - Vicerrector Académico
Mgtr. Teresa García K-Bickford - Secretaria General
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales- Tesorera
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet- Vocal II
Mgtr. Luis Roberto Villalobos Quesada - Vocal III

CONSEJO SUPERVISOR SEDE QUETZALTENANGO

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet
Mgtr. Miriam Maldonado
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales
Dra. Alejandra de Ovalle
Mgtr. Juan Estuardo Deyet
Mgtr. Mauricio García Arango

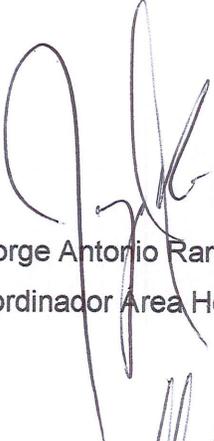
AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Mgtr. Juan Carlos Moir Rodas -Decano Facultad de Medicina
Mgtr. Jorge Antonio Ramos Zepeda -Coordinador Área Hospitalaria

El trabajo de investigación con el título: **"MULTIRESISTENCIA BACTERIANA"**. Estudio descriptivo retrospectivo para establecer las principales características epidemiológicas de la multiresistencia bacteriana, presentado por el estudiante ERICK GUILLERMO SAC SANCHEZ con número de carnet 201416034, fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado.

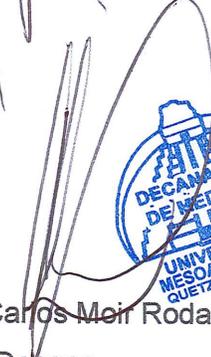
Quetzaltenango, Junio de 2022

Vo.Bo.


Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda
Coordinador Área Hospitalaria



Vo. Bo.


Dr. Juan Carlos Meir Rodas
Decano
Facultad de Medicina



Quetzaltenango, Junio de 2022

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.

Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario

Facultad de Medicina

Universidad Mesoamericana

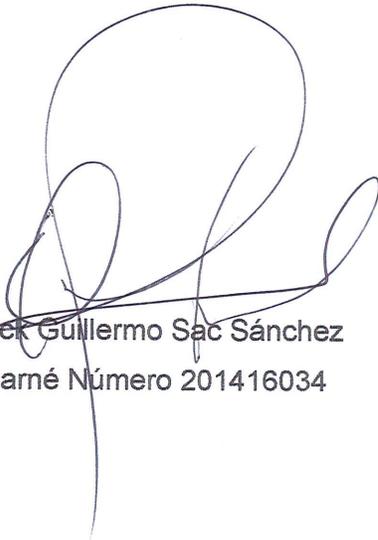
Ciudad.

Respetables doctores:

YO, Erick Guillermo Sac Sánchez, estudiante de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, me identifico con el carné número 20146034, de manera expresa y voluntaria manifiesto que soy el autor del trabajo de investigación denominado "**MULTIRESISTENCIA BACTERIANA**", Estudio descriptivo retrospectivo para establecer las principales características epidemiológicas de la multiresistencia bacteriana en pacientes de UCIA, el cual presento como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado. En consecuencia con lo anterior, asumo totalmente la responsabilidad por el contenido del mismo, sometiéndome a las leyes, normas y disposiciones vigentes.

Sin otro particular

Atentamente



Erick Guillermo Sac Sánchez
Carné Número 201416034

Quetzaltenango, Junio del 2022

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario
Facultad de Medicina
Universidad Mesoamericana
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que asesoré el trabajo de investigación designado con el título "MULTIRESISTENCIA BACTERIANA EN PACIENTES DE UCIA". Estudio descriptivo retrospectivo para establecer las principales características epidemiológicas de la multiresistencia bacteriana realizado por el estudiante ERICK GUILLERMO SAC SANCHEZ que se identifica con número de carnet 201416034 como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente

Dra. Mayeli N. Villatoro R.
Msc Medicina Interna
Colegiado 15,778

Dra. Mayeli Villatoro

Asesora del Trabajo de Investigación

Quetzaltenango Junio de 2022

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.

Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario

Facultad de Medicina

Universidad Mesoamericana

Ciudad.

Respetables Doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que revisé el trabajo de investigación designado con el título "MULTIRESISTENCIA BACTERIANA EN PACIENTES DE UCIA", estudio descriptivo retrospectivo para establecer las principales características epidemiológicas de la multiresistencia bacteriana, realizado por le estudiante ERICK GUILLERMO SAC SANCHEZ quien se identifica con número de carnet 201416034, como requisito previo para obtener el título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otra particular

Atentamente,


Licenciada Joy Gómez
Revisora de Trabajo de Investigación
Lda Deborah Joy Gómez R.
NUTRICIONISTA
Colegiada No. 3548

DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría necesaria para llevar a cabo este estudio de la manera correcta y apropiada.

A mi padre Luis Angel Sac (QEPD), por haber despertado en mí el deseo y vocación de continuar con su legado como médico y ayuda a nuestro prójimo.

A mi abuelita (QEPD) por todas sus oraciones a través de los años, para que pudiera lograr y alcanzar mi sueño.

A mis tías, quienes fueron como madres para mí y siempre confiaron en mí, pero en especial a mi tía Chusita, quien siempre fue el motor de motivación.

A mi padrino, El Dr. German Scheel, por todos sus consejos y apoyo a través de este proceso, quien con una palabra, una llamada siempre me insto a seguir adelante y nunca desfallecer.

A mi bella novia, Deishy, quien con todo su amor y paciencia, me ayudó a finalizar este paso que me acerca más a mi objetivo principal.

A mi hermosa y preciosa madre Albina Sanchez Lopez (QEPD), quien sé que está desde lo alto feliz de ver como una de mis metas está siendo alcanzada, por todo el apoyo que me dio durante la carrera, tanto económico como moral y espiritual. Toda mi gratitud eterna va hasta al cielo para con usted.

AGRADECIMIENTO

A mi asesora Dra. Mayeli Villatoro ya que sin su ayuda, conocimiento y sabios consejos no hubiese sido posible realizar este proyecto.

A mi revisora Licda. Joy Gómez por toda su paciencia para con mi persona a través de todo este tiempo por su simpatía, su gran motivación y sus conocimientos con los cuales pudo ayudarme en la realización de este proyecto.

A mis docentes en general, por todo su apoyo y sus sabios consejos a lo largo de mi carrera.

Al Hospital Nacional de Huehuetenango por permitirme realizar mi trabajo de campo.



INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	5
II.	JUSTIFICACIÓN	6
III.	MARCO TEÓRICO	7
A.	Antibiótico	7
1.	Definición.....	7
2.	Familias de antibióticos	8
3.	Criterios para el uso de antibióticos.....	12
4.	Efectos adversos.....	13
5.	Mecanismo de acción de los antibióticos	13
6.	Resistencia bacteriana	16
IV.	OBJETIVOS.....	24
A.	General	24
B.	Específicos.....	24
V.	MÉTODOS, MATERIALES Y TÉCNICAS A EMPLEAR	25
A.	Tipo de estudio.....	25
B.	Universo.....	25
C.	Población	25
D.	Criterios de inclusión y exclusión.....	25
E.	Proceso de Investigación.....	29
1.	Aprobación de tema	29
2.	Recolección de datos	29
3.	Aspectos éticos	29
VI.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	30
A.	Datos epidemiológicos.....	30
VII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
VIII.	CONCLUSIONES	47
IX.	RECOMENDACIONES.....	48
X.	Bibliografía	49
XI.	ANEXOS	53
A.	Boleta de recolección de datos	53
B.	Cronograma de actividades	57
C.	Aval Institucional	57



I. INTRODUCCIÓN

Los antibióticos pueden definirse como una sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias. Los antibióticos se utilizan en medicina humana, animal y horticultura para tratar todo tipo o clases de infecciones provocadas por gérmenes. (Flores, 2007). Por otro lado, la multiresistencia bacteriana se define como aquellos microorganismos que son resistentes a una o más clases de antibióticos. (Amaya, Lopez, & Barcenilla, 2011).

A continuación se presenta una investigación realizada en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivo de Adultos del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” en pacientes con diagnóstico de multiresistencia bacteriana, el estudio fue de tipo descriptivo – retrospectivo, en el cual se realizó una boleta de recolección de datos, y se utilizaron un total de 113 casos, previo a llenar las boletas se tomó en consideración los criterios de inclusión y exclusión para poder contar con información completa y a la vez verídica, posteriormente se ingresó la información al programa Epi info para tener la base de datos organizada y luego realizar las gráficas en base a los resultados que permitieron comprobar si se cumplieron los objetivos.

Entre los resultados se determinó que el mayor número de casos que presentaron multiresistencia eran pacientes mayores de 40 años, de los cuales su nivel académico eran analfabetas y según su ocupación se dedicaban al área de agricultura, otro de los datos relevantes fue que el mayor número de casos eran pacientes diabéticos o hipertensos y la mayor parte presentó más de 4 tipos de fármacos, en los resultados de cultivo se determinó que el patógeno más frecuente fue la *Pseudomona aeruginosa*, la muestra siendo obtenida del tubo orotraqueal. La resistencia a los antibióticos hoy en día ha demostrado poner en riesgo todos los avances que se habían logrado. Dada la facilidad y la frecuencia con que se desplazan ahora las personas, la resistencia a los antibióticos es un problema que se presenta a nivel mundial



II. JUSTIFICACIÓN

La multirresistencia bacteriana es un tema que se ha vuelto de suma importancia en el ámbito hospitalario, principalmente en el área de Cuidados Intensivos. Esta multirresistencia es a causa de la mutación de las bacterias, generando así nuevos mecanismos de defensa contra los antibióticos, sin embargo, ¿Qué permite o impulsa a la bacteria a mutar? A través de este estudio, se buscó identificar las principales causas. La OMS ha hecho un llamamiento: se trata de una de las mayores amenazas para la salud mundial. La falla radica en que, aunque ha habido una aparición de fármacos nuevos para el cáncer o para las enfermedades cardiovasculares, los antibióticos para combatir las infecciones carece de variedad porque el desarrollo de estos fármacos no es tan rentable como el de otros como los cardiovasculares o los oncológicos. El especialista el Dr. Del Pozo explica que los laboratorios tardan más de diez años en desarrollar antibióticos nuevos, y hay una inversión que les cuesta mucho recuperar porque no son rentables para las compañías. “Cada vez se investiga menos en antibióticos porque es relativamente fácil saber cuántos pacientes fallecen de cáncer pero es difícil saber cuántos fallecen por una infección provocada por un microorganismo multirresistente porque no hay registros adecuados”, concreta. (Del Pozo, 2015)

La resistencia a los antibióticos está poniendo en peligro los logros de la medicina moderna pues hoy en día hay facilidad y frecuencia con la que los pacientes se trasladan de un país a otro, ya que la mayoría de los microorganismos resistentes se presentan o desarrollan en países subdesarrollados pero fácilmente pueden trasladarse dichos pacientes a países desarrollados sin ser notado. Se realizó la adecuada identificación de aquellas características principales que influyen en el desarrollo de multirresistencia por medio de la recopilación de información acerca del tema, estudios, resultados de cultivos.

Asimismo, se identificó si dichas características se limitaban únicamente al entorno del paciente o si existen algunas que tengan relación con características particulares de cada paciente. Para lograr esto, se realizó una boleta de recolección de datos que abarca toda la información básica pero necesaria sobre el paciente, dicha información fue tomada de los expedientes médicos. Se evaluó cada uno de los resultados de cultivos que puedan haberse realizado durante la estadía en el servicio. Con la información obtenida se elaboraron planes de mejora enfocados a todas las fallas que se reconocieron.



III. MARCO TEÓRICO

A. Antibiótico

1. Definición.

Es una sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias. Los antibióticos se utilizan en medicina humana, animal y horticultura para tratar todo tipo o clases de infecciones provocadas por gérmenes. Normalmente los antibióticos presentan toxicidad selectiva, siendo muy superior para los organismos invasores que para los animales o los seres humanos que los hospedan. (Flores, 2007).

En términos estrictos o históricos, un antibiótico es una sustancia secretada por un microorganismo, que tiene la capacidad de afectar a otros microorganismos. El término antibiótico fue utilizado por primera vez por Selman Waksman en 1942 para describir ciertas «influencias antibióticas», es decir, aquellas formulaciones antagonistas al crecimiento de microorganismos y que son derivadas de otros organismos vivos. Esa definición, por ende, excluye a aquellas sustancias naturales, como el jugo gástrico y el peróxido de hidrógeno, que pueden matar a un microorganismo y que no son producidos por otros microorganismos. En la actualidad la definición de un antibiótico está siendo usada para incluir a los antimicrobianos sintéticos o quimioterapéuticos antimicrobianos como las quinolonas, sulfamidas y otros agentes antimicrobianos derivados de productos naturales y aquellos con propiedades antibióticas descubiertas empíricamente. (Flores, 2007).

El objetivo del tratamiento con antibióticos es conseguir la erradicación del microorganismo patógeno. Para ello es necesario seguir una posología que consiga que en el foco de la infección se alcance una concentración del medicamento superior a la mínima concentración capaz de inhibir al microorganismo durante el tiempo suficiente. La automedicación con antibióticos supone un serio problema de salud pública, pues la inadecuada elección del antibiótico y, especialmente, una incorrecta posología, puede generar poblaciones de bacterias resistentes a dicho antibiótico. Por otro lado, los antibióticos y antimicrobianos son totalmente inefectivos en las enfermedades virales, por lo que su uso debe evitarse en estos casos. (Romanowski, 2008).



2. Familias de antibióticos

Dentro de las familias de antibióticos, se pueden mencionar:

a) **Betalactámicos: penicilinas, cefalosporinas y otros agentes (Carbapenemes y monobactámicos).**

• **Penicilinas:**

Las penicilinas ocupan un importante lugar en el arsenal terapéutico antimicrobiano. Incluyen varios agentes con distinto espectro de actividad. Se caracterizan por tener buena distribución en el organismo, baja toxicidad y ser muy eficaces para tratar infecciones causadas por microorganismos susceptibles. (Harrison, 2006)

Estas se dividen en:

i. **Penicilinas naturales:**

- Penicilina g cristalina acuosa - penicilina g benzatínica
- Penicilina g procaína
- Penicilina v

ii. **Penicilinas estables a la penicilinas estafilocócica:**

- Meticilina – oxacilina
- Nafcilina
- Cloxacilina
- Dicloxacilina

iii. **Penicilinas de espectro ampliado:**

De espectro medio:

- Aminopenicilinas
- Ampicilina
- Amoxicilina
- Bacampicilina



iv. De amplio espectro:

- Carboxipenicilinas:
- Carbenicilina
- Ticarcilina ureidopenicilinas:
- Mezlocilina
- Azlocilina
- Piperacilina

v. Penicilinas asociadas a inhibidores de betalactamasas:

- Ampicilina-sulbactam
- Amoxicilina-ácido clavulánico - amoxicilina-sulbactam
- Ticarcilina-ácido clavulánico
- Piperacilina-tazobactam

• **Cefalosporinas:**

Las cefalosporinas constituyen un numeroso grupo de antibióticos que pertenecen a la familia de los Betalactámicos, los que reúnen ciertas características que los destacan: ser altamente activos, con amplio espectro de acción, de una más que fácil administración y con una escasa toxicidad. Son considerados agentes de primera línea en situaciones clínicas variadas: neumonía, infecciones de piel y tejidos blandos, meningitis, sepsis, enfermo neutropénico febril, infecciones hospitalarias. (Harrison, 2006). Las cefalosporinas se encuentran divididas por generación, las cuales son:

i. Cefalosporinas de primera generación

- Cefalexina
- Cefradina
- Cefradroxilo
- Cefalotina



ii. Cefalosporinas de segunda generación

- Cefaclor
- cefamandol
- cefocinida
- cefuroxima
- cefprozil
- ceftiofina
-

iii. Cefalosporinas de tercera generación

- Cefdinir
- Cefpodoxima
- cefditoren pivoxilo
- cefixima
- ceftibuteno
- cefotaxima
- ceftriaxona
- ceftazidima

iv. Cefalosporinas de cuarta generación

- cefetecol
- cefquinome
- flomoxef
- cefepima

• Carbapenems

Son antibióticos betalactámicos derivados de la tienamicina, metabolito producido por *Streptomyces Cattleya*, un hongo de la tierra. Tienen gran poder bactericida y un espectro de acción muy amplio, por lo que pueden usarse en monoterapia y son útiles para tratar las infecciones de tipo hospitalarias.

El primer representante de este grupo fue la tienamicina, producto natural del hongo, con el inconveniente de ser inestable. Imipenem es un derivado estable de la tienamicina, obtenido



por modificaciones sintéticas. Este nuevo agente al ser metabolizado por enzimas renales da lugar a productos nefrotóxicos que causan necrosis aguda del túbulo proximal. Por eso imipenem se usa asociado a cilastatina, que tiene propiedades farmacocinéticas similares, bloquea su degradación renal, aunque carece de actividad antimicrobiana. Con ello se logra aumentar la concentración plasmática del antibiótico y evitar los efectos nefrotóxicos. (Harrison, 2006).

Posteriormente se sintetizaron otros carbapenems, como meropenem que es estable a la carbapenemasa, tiene mayor actividad contra gramnegativos y menor efecto proconvulsivante. (Harrison, 2006)

A este grupo pertenecen:

- i. Imipenem
- ii. Meropenem
- iii. Ertapenem
- iv. Faropenem
- v. Doripenem
- vi. Panipenem
- vii. Panipenem/betamipron

- **Monobactámicos**

Los monobactámicos son antibióticos estructuralmente relacionados con los betalactámicos, pero con configuración monocíclica. Fueron descubiertos en 1981. Son producidos por innumerables gérmenes que viven naturalmente en la tierra. Aunque estos compuestos tienen débil actividad antibacteriana, la modificación en sus cadenas laterales mejora su espectro y estabilidad.

El primero en importancia clínica es aztreonam, el que fue obtenido por síntesis. Tiene un espectro de acción similar a los aminoglucósidos, sin ser nefrotóxicos. La droga puede ser activa contra cepas resistentes de bacilos gramnegativos de origen hospitalario. (Harrison, 2006)



El único disponible a nivel hospitalario es:

- i. Aztreonam

- **Macrólidos**

Los macrólidos son antibióticos naturales, semisintético y sintéticos que ocupan un lugar destacado en el tratamiento de infecciones causadas por bacterias intracelulares. Integran este grupo: eritromicina, claritromicina, azitromicina, espiramicina y roxitromicina. (Harrison, 2006)

Los macrólidos más comunes son:

- i. Eritomicina
- ii. Claritromicina
- iii. Azitromicina

3. Criterios para el uso de antibióticos

Los antibióticos solo deben ser usados bajo observación y prescripción de un especialista de la salud autorizado. En general no se puede consumir alcohol durante la terapia antibiótica, pues aunque no inhibe la acción del antibiótico en la mayoría de los casos, produce efectos secundarios muy similares a los de los antibióticos, potenciando el efecto indeseable de las reacciones adversas. El alcohol también compite con enzimas del hígado haciendo que la concentración en el plasma sanguíneo de la droga sea la inadecuada, como es el caso del metronidazol, algunas cefalosporinas, disulfiram, doxiciclina, eritromicina, entre otros.

Otras consideraciones a tomar antes de la prescripción de antibióticos son:

- Conocimiento bibliográfico, para dar tratamiento empírico
- Cultivo y antibiograma (búsqueda de la sensibilidad de antibióticos)
- Biodisponibilidad
- Edad y peso del paciente
- Embarazo y lactancia
- Enfermedades concomitantes
- Alergias
- Vía de administración
- Condiciones generales del paciente



- Dosificación del medicamento
- Duración del tratamiento
- Gravedad del caso
- Estado inmunológico del paciente
- Disponibilidad del medicamento en la comunidad. (nisha, 2008)

4. Efectos adversos

Los posibles efectos secundarios del uso de antibióticos son variados y dependen tanto del antibiótico utilizado como del paciente. Estas consecuencias adversas pueden incluir fiebre y náuseas, así como ciertas reacciones alérgicas. Uno de los efectos secundarios más comunes es la diarrea; esta usualmente sobreviene cuando el antibiótico perturba el balance normal de la microbiota microbiana intestinal y la bacteria anaeróbica *Clostridium difficile* prolifera. Este tipo de perturbaciones no son exclusivas del sistema digestivo, pues alteran, por ejemplo, la microbiota vaginal como en el caso de la infección por el hongo *Candida* (candidiasis). La interacción medicamentosa con otros fármacos puede provocar otros efectos secundarios como, por ejemplo, un elevado riesgo de daño de un tendón cuando se combinan antibióticos del grupo de las quinolonas y un corticosteroide sistémico. (Nisha, 2008)

5. Mecanismo de acción de los antibióticos

a) Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos

Son inhibidores de la síntesis del DNA porque en ellos se forma un complejo con el DNA, este complejo inhibe la formación de ARN y bloquea la formación de ARNm, y de esta forma bloquea la formación del DNA y a parte que el ácido paraaminobenzoico constituye un metabolismo esencial que es precursor de la síntesis del ácido fólico y esta es una etapa importante para la síntesis de los ácidos nucleicos, que la acción de ciertos antibacterianos tienen esta propiedad. (Fleming, 2006)

b) Inhibidores de la síntesis de proteínas

Inhiben la síntesis proteica actuando sobre la unidad 30s de los ribosomas. A pesar de actuar sobre la síntesis proteica, por lo que se tendería a clasificar como bacteriostáticos, su efecto es bactericida debido a que además de actuar sobre la subunidad menor del ribosoma actúan



también aumentando la expresión genética del transportador opp lo cual genera un mayor gasto de ATP esto es lo que le da su cualidad bactericida. (Fleming, 2006)

c) **Antibióticos activos sobre la membrana externa y citoplasmática**

En el citoplasma bacteriano se sintetizan los precursores del peptidoglucano a partir de diferentes elementos: uridindifosfato-n-acetil-glucosamina (udp-nag), ácido fosfoenolpirúvico, uridintrifosfato (ATP) y nadh, a partir de los cuales se forma el ácido uridindifosfato-n-acetilmurámico (udp-nam). Después se unen al azúcar una cadena de aminoácidos (frecuentemente 5) en la que se alternan las formas l y d y en la que los dos últimos conforman el dipéptido d-alanin-d-alanina. (Fleming, 2006)

En esta etapa de síntesis de precursores de peptidoglucano actúan la fosfomicina y la cicloserina.

- **Fosfomicina**

Actúa inhibiendo la piruviltransferasa, enzima causante de la adición del fosfoenolpiruvato a la molécula de udp-nag para formar el precursor udp-nam. Esta reacción se inhibe porque la fosfomicina, que es un análogo estructural del fosfoenolpiruvato, se une covalentemente con la enzima. La fosfomicina atraviesa la membrana externa mediante las porinas; debido a su pequeño tamaño pasa la barrera de peptidoglucano sin dificultad y finalmente atraviesa la membrana citoplásmica a través de sistemas de transporte activo, uno de los cuales es de expresión inducible, que se favorece en presencia de glucosa-6-fosfato. Por eso, a los medios o discos para estudiar la sensibilidad de las bacterias a la fosfomicina debe añadirse glucosa-6-fosfato. (Fleming, 2006)

- **Cicloserina**

Actúa sobre la base de su analogía estructural con la d-alanina, inhibiendo competitivamente la actividad de la l-alanina-racemasa (transforma l-ala en d-ala) y la d-alanin-d-alanina-sintetasa (forma dímeros de d-ala). Por su elevada toxicidad solo se usa como fármaco antimicobacteriano de segunda línea. (Fleming, 2006).



d) **Antibióticos que inhiben la síntesis del peptidoglucano**

En esta etapa, los precursores de peptidoglucano se ensamblan con la ayuda de enzimas situados en su superficie conocidos como proteínas fijadoras de penicilina (penicilina binding proteins [pbp]). En esta etapa tienen su acción los glicopéptidos y los β -lactámicos. (Fleming, 2006)

Glucopeptidos

Los glucopeptidos (vancomicina y teicoplanina) actúan en un paso previo al de los β -lactámicos. Impiden la transferencia del disacárido pentapéptido, unido al transportador lipídico de la membrana citoplásmica, al aceptor de la pared celular. Esto se debe a que estos compuestos recubren el extremo d-alanin-d-alanina del disacárido-pentapéptido, evitando así la acción de las glucosiltransferasas y transpeptidasas, y en consecuencia evitando la elongación del peptidoglucano.

El gran tamaño de esta molécula impide su paso a través de la pared de las bacterias gramnegativas, de forma que solo resultan activas frente a grampositivos (incluyendo con gran frecuencia cepas multirresistentes). Aunque son bactericidas frente a *Staphylococcus* spp., solo tienen actividad bacteriostática frente a *Enterococcus* spp. (Fleming, 2006)

- β -lactámicos

Representan el grupo más numeroso y de mayor uso en clínica. Su nombre deriva de la presencia de un anillo lactámico en su estructura, con un oxígeno en posición β con respecto a un nitrógeno. En función de los radicales que se unen a este anillo se distinguen varios subgrupos, de los que los más importantes son: penicilinas, cefalosporinas, monobactamas y carbapenemas.

- **Sulfamidas**

Sulfamidas son análogas del ácido paraaminobenzoico, y por tanto, compiten por la enzima dihidropteroatosintetasa, impidiendo así la formación de ácido dihidropteroico, precursor del ácido fólico. Estos antibióticos no afectan a las células humanas, que obtienen ácido fólico de



la dieta. De este grupo se usa en clínica, sulfametoxazol (asociado a trimetoprima), sulfisoxazol, suladiazina, sulfacetamida, etc. (Goujun, 2008)

- **Diaminopirimidinas**

Como la trimetoprima y la pirimetamina, compiten por la enzima dihidrofolatoreductasa que cataliza la conversión de ácido dihidrofólico en ácido tetrahidrofólico. El trimetoprima tiene mucha menos afinidad por la dihidrofolatoreductasa humana, que, sin embargo, puede llegar a afectarse con dosis altas o en pacientes con alteraciones hemáticas preexistentes. (Goujun, 2008).

El cotrimoxazol es la combinación de trimetoprima y sulfametoxazol en proporción 1:5, y por tanto, actúa en dos etapas de la síntesis de ácido folínico, pudiendo llegar a tener efecto bactericida por la sinergia entre sus 2 componentes. Otras combinaciones utilizadas son las formadas por pirimetamina y sulfadiazina para el tratamiento de toxoplasmosis, o pirimetamina y sulfadoxina para el paludismo. (Goujun, 2008)

6. Resistencia bacteriana

a) Evolución de la resistencia bacteriana

A pesar de los éxitos obtenidos en la erradicación de muchas enfermedades mediante agentes antimicrobianos no se ha llegado a alcanzar todos los objetivos previstos, pues al tiempo que se iban destruyendo una gran cantidad de microorganismos iban surgiendo otros que eran resistentes y que venían a ocupar el lugar que aquellos dejaron. Y es que los microorganismos ante la presencia de agentes nocivos, son capaces de poner en marcha mecanismos adaptativos para defenderse. Ejemplo de lo que venimos diciendo es el caso de la penicilina. Efectivamente, poco tiempo después de su desarrollo se aislaron estirpes de patógenos resistentes que hasta entonces eran sensibles: la resistencia de *S. pneumoniae* a la penicilina, por mutación de los genes que codifican sus proteínas 1a, 2x, 2a y 2b representa un grave problema; las primeras cepas resistentes "in vitro" ya se detectaron en el año 1940, en tanto que en clínica aparecieron en 1965 en Estados Unidos, 1967 en Australia, en 1977 en Sudáfrica y en nuestro país en 1982, estando en la actualidad la cifra de cepas resistentes en torno a un 40%. Esta resistencia también se amplía a las ampicilinas más inhibidores de betalactamasas y cefalosporinas de segunda generación, pero con tasas más bajas, del 12% al 15%, a los



macrólidos un 20%, a las tetraciclinas un 22%, al cotrimoxazol un 25%, e incluso a las cefalosporinas de tercera generación, como cefotaxima o ceftriaxona, un 2%. A veces la aparición de las cepas resistentes tiene lugar inmediatamente después de la introducción de un antibiótico, como fue el caso de *Staphylococcus aureus* que era totalmente sensible a la penicilina cuando esta se introdujo en 1944 y que en 1950, solo alrededor del 30% de las muestras hospitalarias continuaban siendo sensibles, mientras que la tasa actual apenas alcanza el 15%, y numerosas cepas son multirresistentes a antimicrobianos previamente activos. En otras ocasiones como en el caso de los gonococos, transcurrieron casi 30 años desde la introducción de la penicilina, para que aparecieran las primeras cepas significativamente resistentes.

De lo anteriormente expuesto se deduce, que el desarrollo de cepas bacterianas resistentes es obviamente un problema extremadamente importante. Es un riesgo añadido para los pacientes, ya sean hospitalizados o no. se trata de un problema de salud pública asociado a muchos factores, tanto para su aparición como para su mantenimiento. Se han seleccionado en animales microorganismos resistentes y con posibilidad de llegar hasta los seres humanos, como consecuencia del uso de antibióticos como aditivos alimentarios. El empleo en actividades agropecuarias, plantea un riesgo, pues podrían seleccionarse bacterias resistentes que son capaces de infectar al hombre. A todo esto debemos añadir que cada vez que se administra un agente antimicrobiano su efecto no sólo repercute sobre el microorganismo patógeno, sino también sobre el microorganismo que forma parte del huésped de forma habitual y sobre los que se encuentran en el medio ambiente.

Resumiendo, las principales fuentes de cepas resistentes serían:

- la extensión de la infección en las poblaciones humanas y la capacidad de los plásmidos para penetrar en las especies e, incluso, atravesar las líneas genéricas.
- el uso a gran escala de antimicrobianos en la terapia y la profilaxis humanas, reales o supuestas.
- el uso de antimicrobianos en alimentación animal, tanto desde un punto de vista profiláctico, como desde sus efectos estimulantes del crecimiento.



Por un principio de selección, las bacterias desarrollan distintas vías para sobrevivir en presencia de los agentes antimicrobianos, y por tanto ello hace que la resistencia sea un fenómeno extraordinariamente frecuente y en continua evolución (mallen, m. 2001).

b) Modo de aparición de la resistencia en las cepas bacterianas

Una cepa bacteriana puede adquirir resistencia (resistencia adquirida) mediante cambios precisos en el propio cromosoma bacteriano (mutaciones cromosómicas) o bien mediante la transferencia de material genético procedente de bacterias ya resistentes, plásmidos o transposones. Una mutación espontánea en el cromosoma bacteriano significa la aparición de la resistencia al agente antimicrobiano en al menos un miembro de la población bacteriana. Con un sólo agente antimicrobiano, todos los miembros de la población bacteriana inicial que no hubieran mutado serían destruidos, en tanto que la cepa mutada y por tanto resistente, crecería rápidamente. La tasa de mutación para la mayoría de los genes bacterianos oscila aproximadamente entre 10^{-5} y 10^{-9} por célula y por generación.

De otro lado una bacteria resistente puede donar sus genes de resistencia a otras bacterias, que no tienen por qué pertenecer ni a la misma especie ni al mismo género. Estos genes capaces de codificar resistencia pueden ser vehiculizados por plásmidos y/o transposones mediante los mecanismos de intercambio de material genético que existe en las bacterias (transformación, conjugación y transducción). En general la resistencia mediada por plásmidos se encuentra en la clínica más comúnmente que la resistencia mediada por cromosomas. Se les denomina plásmidos r o factores r (factores de resistencia), son elementos DNA extracromosómicos de las bacterias y los genes responsables de la resistencia codifican habitualmente enzimas que inactivan a los agentes antimicrobianos o reducen la permeabilidad de la célula para ellos. La resistencia que confiere la mutación cromosómica suele implicar, la modificación de la diana de los agentes antimicrobianos.

Los plásmidos de las bacterias gramnegativas pueden transmitirse más allá de los límites de la especie y, en menor grado, incluso entre género. Muchos de ellos codifican resistencia a varios agentes antimicrobianos (multirresistencia). Las bacterias no patógenas pueden servir como reservorio natural de los determinantes de resistencia incluidos en los plásmidos, y que pueden pasar a los patógenos.



Los plásmidos r evolucionan con rapidez y pueden adquirir fácilmente genes determinantes de resistencia adicionales mediante su fusión con otros plásmidos o la adquisición de transposones. Muchos poseen la capacidad de amplificar el número de copias de sus genes de resistencia, bien por una duplicación de los genes dentro de cada plásmido, bien por un aumento del número de plásmidos de cada célula (mallen, m. 2001).

c) Mecanismos de resistencia bacteriana a los distintos agentes antimicrobianos

La resistencia bacteriana a los agentes antimicrobianos puede ser causada por:

- incapacidad del agente antimicrobiano para atravesar la envuelta celular.
- ausencia de un lugar diana específico para el agente antimicrobiano.
- capacidad del microorganismo para superar una vía Metabólica bloqueada.

Producción por el patógeno de una enzima que inactiva el agente antimicrobiano

d) Mecanismos de resistencia a los inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos y de la replicación

Los agentes antimicrobianos que actúan sobre la síntesis de los ácidos nucleicos o sobre su replicación lo hacen interfiriendo sobre su síntesis, como es el caso de las sulfamidas p.e., interactuando directamente con el DNA bacteriano, caso de la rifampicina p.e., o afectando a las topoisomerasa, enzimas imprescindibles en la replicación y transducción de DNA bacteriano, como lo hacen las quinolonas.

En el primer caso suele tratarse de una resistencia mutaciones y determinada por plásmidos. La resistencia codificada en los plásmidos r consiste habitualmente en una disminución de la permeabilidad a las sulfamidas, en una disminución de la afinidad por las sulfamidas de la pava de manejo enzimático, y en ocasiones, en un aumento de la producción de pava.

Resumiendo, los mecanismos de resistencia son los que a continuación se enumeran:

1. síntesis de enzimas modificadas.
2. hiperproducción enzimática.
3. desarrollo de vías Metabólicas alternativas.
4. alteración de la permeabilidad
5. sistemas de eflujo.



e) Factores que contribuyen al aumento de la resistencia bacteriana

La resistencia antimicrobiana se ha convertido en un problema significativo en la salud pública como consecuencia del mal uso y abuso de los antibióticos en el tratamiento de enfermedades infecciosas. El uso indiscriminado de estos medicamentos ha hecho que las bacterias dotadas de múltiples mecanismos desarrollen estrategias inherentes y adquiridas, que les permiten evadir con efectividad la acción de estos compuestos (cabrera, c. 2007). Entre los factores que contribuyen al aumento de la resistencia a dichos microorganismos se encuentran:

- **Automedicación**

En muchos de los casos que se presentan, la resistencia antimicrobiana se debe a que en el país las personas tienen un fácil acceso a los antibióticos y los pueden tomar cuando y como los consideren oportunos, sin tomar en cuenta si realmente es necesaria la administración de dicho antibiótico o durante un periodo de tiempo insuficiente. Este hecho contribuye de forma directa a la selección de microorganismos resistentes que serán los responsables de la infección en posteriores ocasiones (guerra, m. 2002).

- **Prescripción innecesaria**

La falta de recursos económicos en estos países hace que sea muy difícil el acceso a estos medicamentos lo cual contribuye de forma importante a la aparición y desarrollo de resistencia debido a que la mayor parte de los enfermos tienden a acudir a productos falsificados, ya que los demás medicamentos son de alto costo o bien no logran cumplir con el tratamiento completo, además existen malas condiciones de almacenamiento y conservación. Lo que produce que los medicamentos únicamente eliminen a los microorganismos más sensibles dejando a los homólogos resistentes, que replicaran y propagaran los genes de resistencia a otras bacterias (guerra, m. 2002).

- **Uso de antibióticos en países en vías de desarrollo**

El uso de antibióticos en la agricultura ocasiona la presencia de residuos de antibióticos en la carne de los animales y la selección de bacterias resistentes en los intestinos de los animales



de consumo humano, llevan a una exposición directa de los consumidores a estos fármacos. Además, se pueden encontrar gérmenes resistentes en los alimentos de origen vegetal cuando se irrigan con aguas residuales o cuando se aplican antibióticos a los cultivos (cabrera, c. 2007).

- **Uso de antibióticos en la agricultura**

desde que los antibióticos son utilizados, hemos asistido a un aumento sostenido de la resistencia microbiana, condición que en la comunidad demora una veintena de años en alcanzar porcentajes significativos, pero en los establecimientos de salud es impresionantemente veloz y un determinado antibiótico puede ser inútil al cabo de uno o dos años de uso.

Utilizar un antibiótico de manera racional significa relacionar correctamente el agente etiológico de la infección (inferido o documentado) con el fármaco que se elige. Dentro del espectro de racionalidad, está la adecuación, es decir, la utilización del antibiótico más efectivo, con menos efectos adversos, por la vía de administración más fácil y de menor costo.

La realidad es que la utilización inadecuada e irracional de los antibióticos es frecuente en la práctica médica y constituye uno de los factores más importantes en la generación y la selección de resistencia bacteriana.

Como consecuencia de la infección por un patógeno resistente a múltiples antibióticos, el paciente prolonga su estadía en el hospital, exige con frecuencia técnicas complejas de diagnóstico y, debido a que existen mayores posibilidades de falla terapéutica, requiere antibióticos de mayor costo y aumenta su riesgo de muerte. Por lo tanto, la resistencia bacteriana a los antibióticos no debe ser considerada sólo en términos médicos sino también económicos.

En el año 1990, se inició la aprobación de tratamientos con antibióticos “nuevos” o de elevado costo por Infectología, con la colaboración del químico farmacéutico, definidos en un listado de productos de uso restringido y asignándose un presupuesto fijo mensual; política que durante algunos años fue efectiva, pero fracasó en contener costos a largo plazo, no observándose cambios significativos en la resistencia microbiana de algunas bacterias centinelas.



En el año 1999, motivados por la demanda y gasto creciente, se decide que los servicios clínicos con mayor consumo, deben elaborar normas de tratamiento o guías clínicas claras y precisas, otorgándoseles para ello un presupuesto fijo mensual, paralelamente se ha observado un aumento de la resistencia microbiana, pero este hecho parece ser una respuesta de las bacterias a la presión antibiótica de los últimos años, más que al cambio de política.

Aquellos servicios clínicos sin normas de uso, continúan requiriendo de la aprobación por Infectóloga, al igual que los antibióticos de elevadísimo costo (imipenem por ejemplo), o no incorporados al arsenal del hospital, requiriendo además en esta situación la aprobación de la dirección (Avila, n. 2004).

- **Resistencia antibiótica en Guatemala**

La resistencia antimicrobiana es un problema que ha adquirido importancia en todo el mundo, ya que es la causa de porcentajes altos de mortalidad que anualmente resulta en gastos millonarios para su erradicación. En Guatemala se han realizado numerosos estudios orientados a resistencia antimicrobiana intra hospitalaria, dejando en los primeros lugares de porcentajes de frecuencia de aislamientos a bacterias como *e. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *kl. Pneumoniae*, entre otros. En Guatemala, los estudios realizados en el año 2002 muestran que las infecciones nosocomiales más comunes como lo son las neumonías nosocomiales en las áreas de cuidado crítico y las bacteriemias, representan incrementos substanciales en los costos de atención, que en promedio se encuentran con un costo de u \$ 1,700 en los casos de adultos y entre \$ 450 y \$ 900 en los servicios de pediatría. el impacto del crecimiento de la resistencia antimicrobiana en los gérmenes más comúnmente causantes de infección nosocomial en el hospital Roosevelt, muestran que arriba del 60% de los *staphylococcus aureus* son resistentes a meticilina, por lo que requieren tratamiento con vancomicina, la resistencia en *klebsiella pneumoniae* representada por cepas productoras de *blee* (Isbel en inglés) es mayor del 40% y la resistencia de *acinetobacter baumani* y *Pseudomonas aeruginosa* a quinolonas, carbapenems, ceftazidima o cefepime es mayor del 30%, lo cual nos coloca en una situación muy comprometida desde el punto de vista terapéutico.

además de los efectos conocidos de la resistencia bacteriana, tales como aumento de mortalidad, morbilidad y prolongación de la estancia hospitalaria, debemos poner cada vez más atención en el impacto económico, en sistemas de salud, como el de Guatemala, cuyos



recursos limitados deben ser mejor utilizados. Una confirmación de las tendencias observadas en la disminución de la susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en la region latinoamericana y en particular en Guatemala, constituye una tarea urgente y pendiente de realizar (Pashr, 2012).



IV. OBJETIVOS

A. General

Determinar las principales características clínicas y epidemiológicas del desarrollo de multirresistencia a los antibióticos en pacientes ingresados a UCIA del Hospital Nacional de Huehuetenango entre los años 2016 y 2021

B. Especificos

1. Identificar principal grupo etario con mayor resistencia bacteriana
2. Determinar principales comorbilidades en los pacientes ingresados a UCIA con respecto al desarrollo de multirresistencia.
3. Identificar el principal agente bacteriano multirresistente en el área de UCIA.
4. Determinar niveles de resistencia antibiótica al ingreso del paciente.
5. Identificar principales vías de acceso con multirresistencia bacteriana



V. MÉTODOS, MATERIALES Y TÉCNICAS A EMPLEAR

A. Tipo de estudio

- Descriptivo retrospectivo

B. Universo

- Pacientes ingresados en el Hospital Nacional de Huehuetenango “Jorge Vides Molina” entre los años 2016 y enero de 2021.

C. Población

- Sujeto de Estudio:
 - Pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de Huehuetenango “Jorge Vides Molina”.
- Unidades de análisis:
 - Resultados de cultivos de vías de acceso en pacientes, catéteres subclavios, vías periféricas, sondas Foley, tubos orotraqueales.

D. Criterios de inclusión y exclusión

- Inclusión persona:
 - Pacientes ingresados en la UCIA del Hospital Nacional de Huehuetenango durante los años 2016 y 2021
- Exclusión persona:
 - Pacientes que firman egreso contraindicado antes de 48 horas en el servicio
 - Pacientes que fallecen en las primeras 48 horas a su ingreso a UCIA



E. Proceso de Investigación

Se sustenta en el análisis de las técnicas documentales la cual permitirá la recopilación de información que más adelante ayudará a identificar las causas de resistencia antimicrobiana en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Huehuetenango.

1. Aprobación de tema

- Se recibió la aprobación del tema por parte de las autoridades pertinentes de la Universidad Mesoamericana.
- Se procedió a elaborar el anteproyecto
- Se realizó protocolo de investigación bajo los términos que la universidad estipula.

2. Recolección de datos

- Se entregó la carta de solicitud de permiso para el Director del Hospital y así tener acceso a los expedientes.
- Se diseñó una boleta de recolección, la cual fue utilizada para recabar datos que están archivados en cada uno de los expedientes de los pacientes que estuvieron ingresados en el servicio de UCIA.
- Se acudió al laboratorio del HNH, para recolectar datos con respecto a los resultados de los cultivos realizados en cada uno de los pacientes ingresados.
- Con los resultados se verificó la aplicación de éstos para la administración de antibióticos.
- Los datos obtenidos se tabularon y analizaron en el programa Epi Info, con esto se pudo evaluar cada uno de los factores y características epidemiológicas encontradas, posteriormente se consolidaron los datos, se elaboraron gráficas, cuadros y tablas.

3. Aspectos éticos

El presente estudio de investigación, es clasificado y de nulo riesgo ya que no realizó intervenciones directas o se experimentó con la población en general u hospital involucrado. La información recolectada dentro del Departamento de UCIA del Hospital Nacional "Dr. Jorge Vides Molina" del departamento de Huehuetenango, fue manejada de forma confidencial y utilizada únicamente para fines académicos que contribuyeron a realizar este estudio de tesis.



VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	DIMENSION DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	MEDIOS DE VERIFICACION
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa	Años	De razón	Boleta de recolección de datos
Género	Conjunto de los individuos que comparten esta misma condición orgánica	Cualitativa	Masculino Femenino	Nominal	Boleta de recolección de datos
Comorbilidades	Registro con información sobre la salud de una persona	Cualitativo	DM2, HTA Cardiopatía Hepatopatía Nefropatía	Nominal	Boleta de recolección de datos
Escolaridad	Período de tiempo que una persona asiste a la escuela para estudiar y aprender	Cualitativa	Analfabeta Primaria Secundaria Diversificado Universitario	Nominal	Boleta de recolección de datos
Diagnóstico	Procedimiento ordenado, sistemático, para conocer, para establecer de manera clara una circunstancia, a partir de observaciones y datos concretos	Cualitativo	Electivo	Nominal	Boleta de recolección de datos



Profesión u oficio	A lo que una persona se dedica: trabajo, empleo, profesión, lo que le demanda cierto tiempo	Cualitativa	Ama de casa Maestro Agricultor Carpintero Herrero Albañil Otro	Nominal	Boleta de recolección de datos
Tipo de Antibióticos	Agente antipatógeno, el cual está diseñado para frenar la capacidad de reproducción de una bacteria que afecta un organismo.	Cualitativo	Electivo	Nominal	Boleta de recolección de datos
Tiempo de uso de antibiótico	Intervalo de tiempo en el cual el antibiótico fue administrado al paciente	Cuantitativ o	Número de días	Razon	Boleta de recolección de datos
Resultado de Cultivo	Análisis que permite detectar gérmenes como bacterias, hongos o virus en una herida abierta.	Cualitativo	Positivo Negativo	Nominal	Boleta de recolección de datos



Origen de cultivo	Procedencia de la muestra para cultivar	Cualitativo	Cateter subclavio Sonda Foley Tubo orotraqueal Sonda nasogástrica	Nominal	Boleta de recolección de datos
-------------------	---	-------------	--	---------	--------------------------------



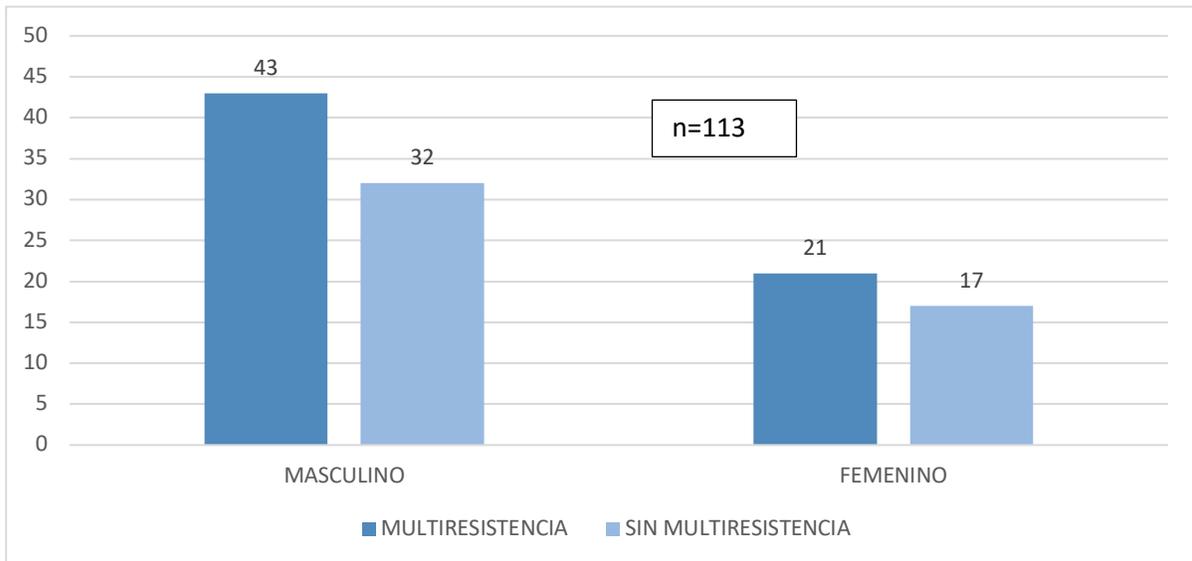
VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El estudio se realizó dentro del Departamento de UCIA del Hospital Nacional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”, se logró hacer el análisis y lectura de 113 expedientes. Los hallazgos se detallan a continuación por medio de gráficas estadísticas.

A. Datos epidemiológicos

Gráfica No.1

Sexo en pacientes que presentaron multirresistencia bacteriana en el Departamento de UCIA en el Hospital Nacional de Huehuetenango de enero 2016 a enero 2021



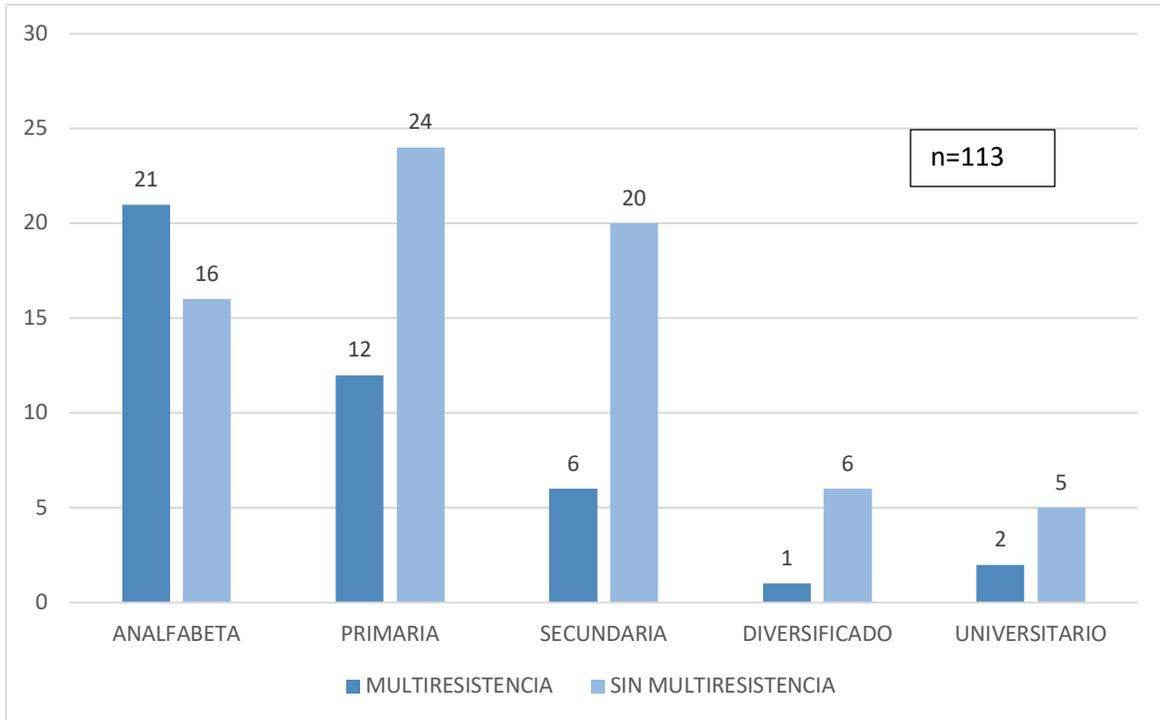
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n = 113), 75 eran de sexo masculino, de los cuales el 57% presentaron multirresistencia, mientras que de 38 de sexo femenino, un 55% de casos presentaron multirresistencia.



Gráfica No. 2

Escolaridad en pacientes que presentaron multirresistencia bacteriana en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021.



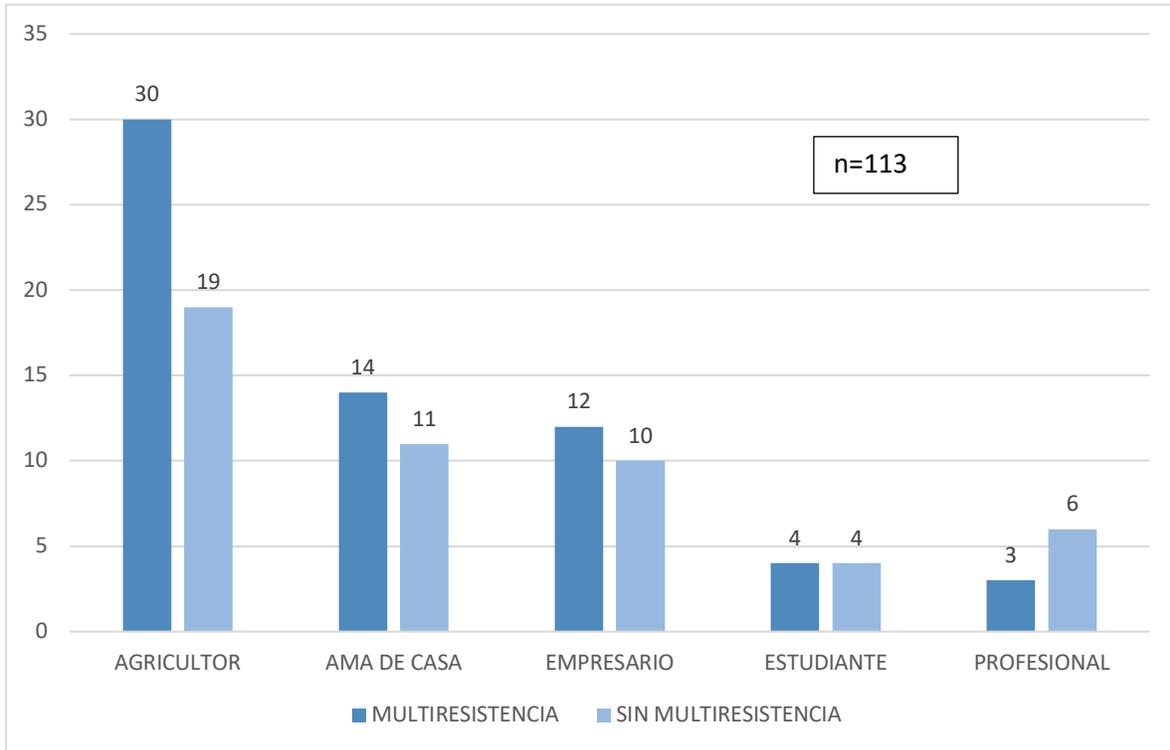
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes revisados para el estudio (n=113) de 37 pacientes que eran analfabetas, el 56% presentaron multirresistencia, mientras que de 7 pacientes con estudios de diversificado, sólo el 14% presentó multirresistencia



Gráfica No 3

Profesión en pacientes que presentaron multirresistencia bacteriana en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021



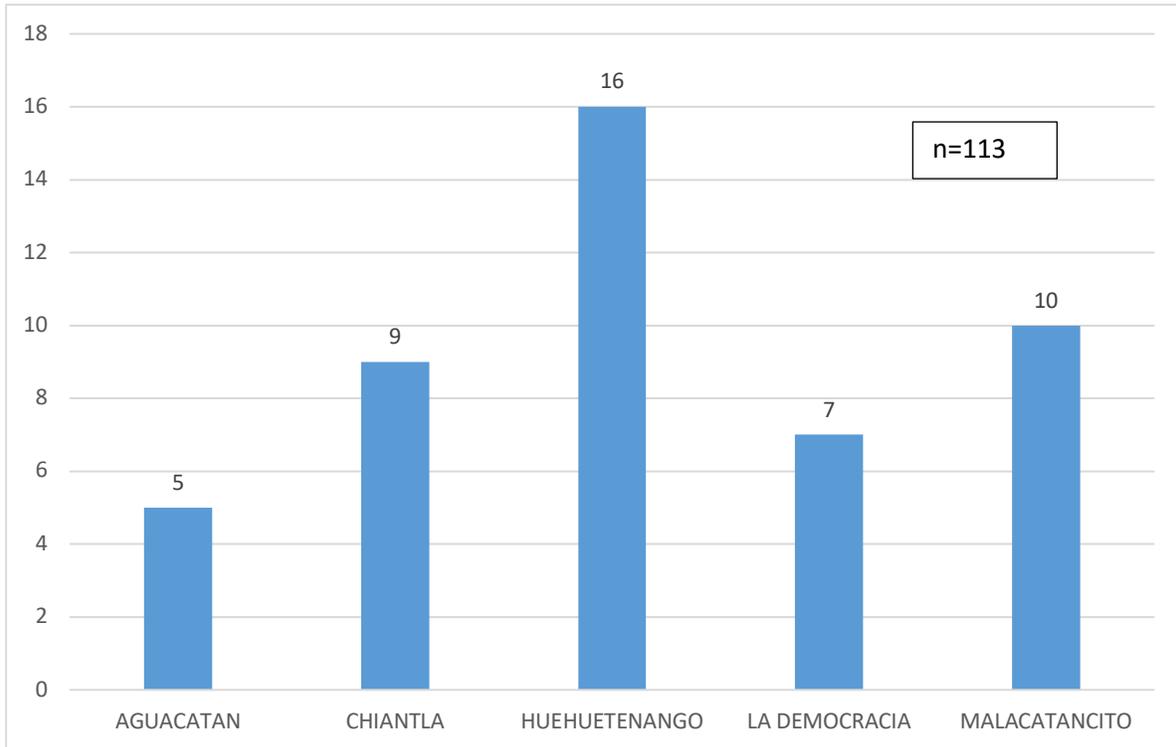
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113) de 49 pacientes con profesión de agricultores, el 61% presentaron multirresistencia, mientras que de 9 pacientes profesionales, sólo el 33% presentó multirresistencia.



Gráfica No 4

Procedencia de pacientes que presentaron multirresistencia bacteriana en el departamento de UCIA del hospital Nacional de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021



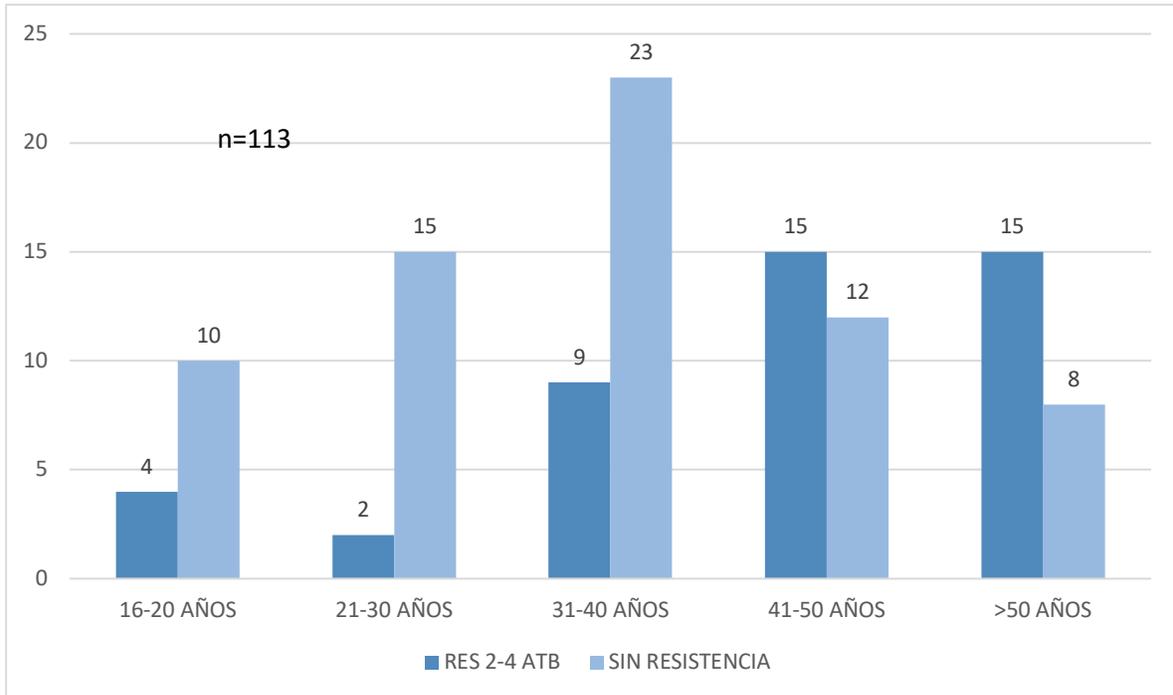
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113) 16 pacientes procedentes de la cabecera departamental presentaron multirresistencia, en segundo lugar con 10 pacientes de Malacatancito presentaron multirresistencia y en tercer lugar 9 pacientes procedentes de Chiantla.



Gráfica No.5

Grupo etario con resistencia bacteriana a 2-4 antibióticos en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021

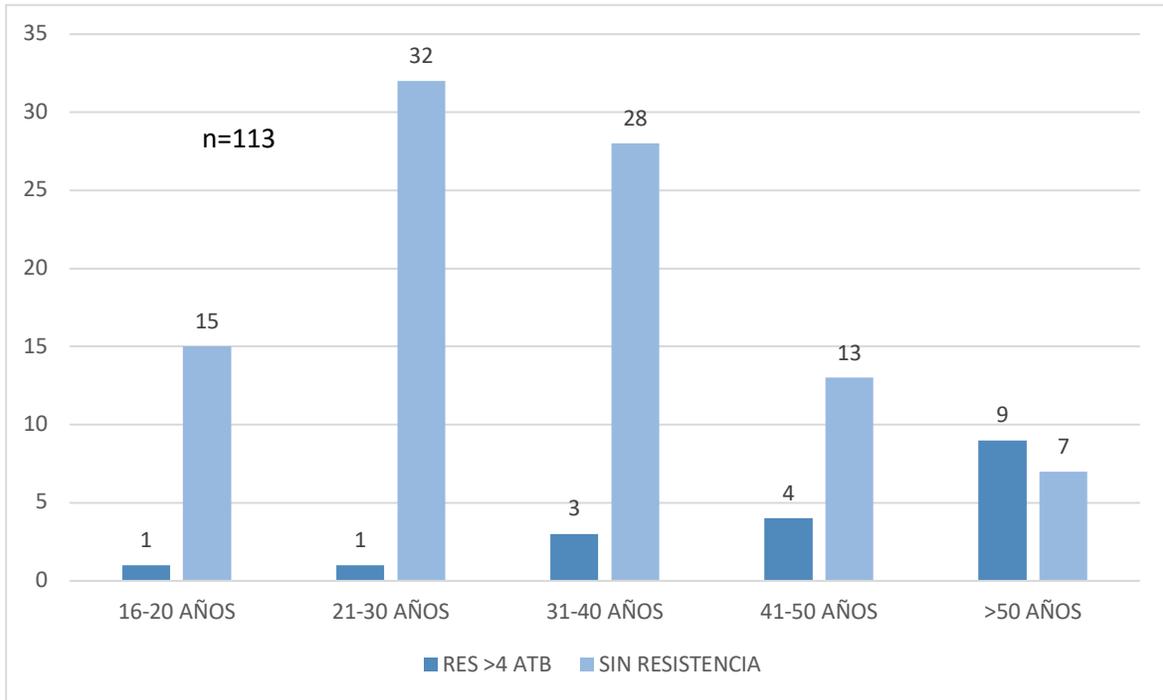


Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113) 15 pacientes entre 41-50 años presentaron resistencia a 2-4 antibióticos, al igual que aquellos mayores de 50 años, y únicamente 2 casos se presentaron en pacientes con edades entre 21-30 años.

Gráfica No. 6

Grupo etario con resistencia bacteriana a más de 4 antibióticos en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021.



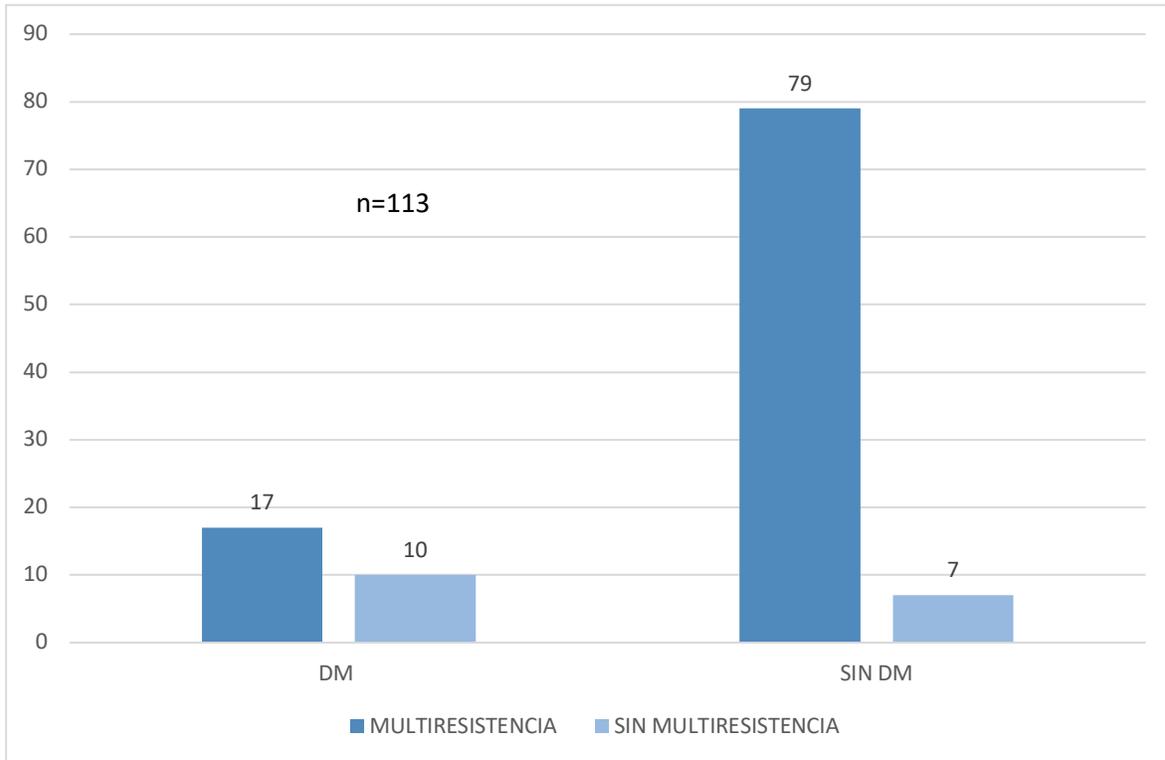
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113) 4 pacientes entre 41-50 años presentaron resistencia a más de 4 antibióticos, mientras que 9 pacientes mayores de 50 años presentaron resistencia de a más de 4 antibióticos.



Gráfica No. 7

Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y multirresistencia bacteriana en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021



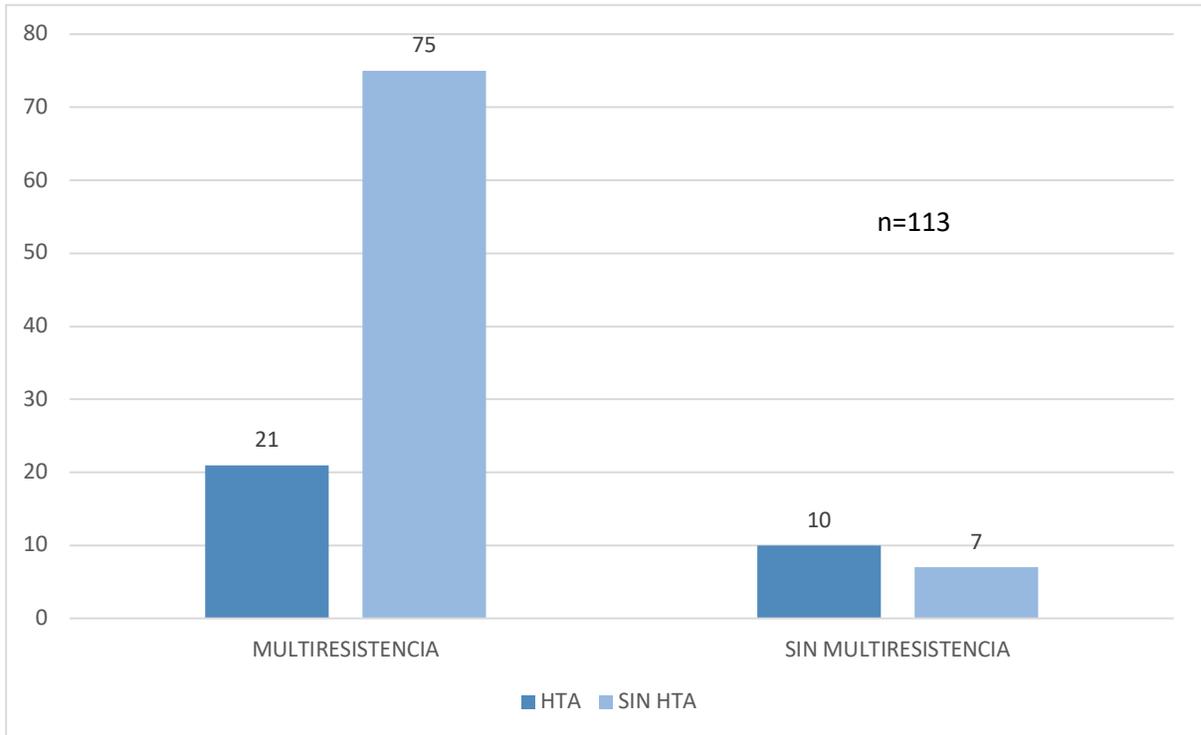
Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113), 17 pacientes con DM, presentaron multirresistencia, mientras que 79 pacientes con multirresistencia no presentaban diagnóstico de DM.



Gráfica No. 8

Pacientes con diagnóstico de Hipertensión arterial y multirresistencia bacteriana en el departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021.



Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (n=113), 21 pacientes con HTA presentaron multirresistencia, mientras que 75 pacientes con multirresistencia no presentaban diagnóstico de HTA.



Tabla No. 9

Frecuencia de agentes causales presentes en cultivos de pacientes del departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero de 2016 a enero de 2021.

AGENTE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PSEUDOMONAS	48	42%
E COLI	44	38%
KLEBSIELLA	33	29%
STPHYLOCOCCUS	17	15%
CANDIDA	14	12%
SERRATIA	10	9%

Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

El principal agente causal presente en los cultivos positivos fue la Pseudomona con un 42% de frecuencia, seguido de E. Coli con un 38% de frecuencia y en tercero Klebsiella con un 29% de frecuencia.



Gráfica No. 10

Agentes causales con multirresistencia en pacientes del Departamento de UCIA del hospital nacional de Huehuetenango de enero de 2016 a enero de 2021.

AGENTE	MULTIRESISTENCIA	PORCENTAJE
PSEUDOMONA	31	27%
E COLI	31	27%
KLEBSIELLA	25	22%
STAPHYLOCOCCUS	12	10%
CANDIDA	11	9%
SERRATIA	9	8%

Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (113), 42 pacientes presentaron multirresistencia a Pseudomona, mientras que 31 pacientes también presentaron multirresistencia a E. Coli.



Gráfica No. 11

Frecuencia de vías de acceso con multirresistencia en pacientes del Departamento de UCIA del hospital de Huehuetenango de enero 2016 a enero de 2021.

VIA DE ACCESO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TUBO OROTRAQUEAL	42	37%
CATETER CENTRAL	40	35%
SONDA FOLEY	14	12.30%
OTROS	4	3.50%
SNG	2	1.70%

Fuente: Elaboración propia, base de datos investigación 2022

Del total de expedientes utilizados para el estudio (113), 42 pacientes presentaron multirresistencia en resultado de cultivo en tubo orotraqueal mientras que 40 pacientes presentaron multirresistencia en cultivo de Cateter central y 14 en cultivo de sonda Foley.



VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La salud pública mundial vive una amenaza constante: la emergencia de patógenos multirresistentes. El impacto de este desafío sobre la salud global implica altos costos en términos de morbilidad y gastos en la atención médica. La tasa de crecimiento de la resistencia bacteriana supera a la creación de nuevos antibióticos, lo cual ha dado como resultado la necesidad imperante del desarrollo de terapias alternativas a los antibióticos convencionales, ya sean dirigidos al patógeno o al huésped. Es por ello que se realiza una investigación tipo descriptivo – prospectivo con el tema Multirresistencia bacteriana en el Hospital Regional de Huehuetenango, en el cual el objetivo general fue Determinar las principales características clínicas y epidemiológicas del desarrollo de multirresistencia bacteriana

Entre los objetivos específicos fue identificar el grupo etario, determinar las principales comorbilidades, identificar el principal agente bacteriano, determinar los niveles de resistencia antibiótica e identificar las principales vías de acceso de pacientes con multirresistencia bacteria, los pacientes evaluados fueron todos los ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivo de adultos y se evaluaron un total de 113 pacientes, durante los periodos del año 2016 – al año 2021.

A continuación se presenta el género de pacientes ingresados en intensivo, donde se observó que el mayor número de casos fueron del sexo masculino con un total de 43 casos del sexo masculino, y el menor número fue del sexo femenino con 21 casos que presentaron multirresistencia, la causa según las OMS según sexo indican que actualmente la multirresistencia es frecuente en ambos sexos, sin embargo se identificó que el mayor número de casos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivo de Adultos eran del sexo masculino. De igual manera, aunque la situación se hace más crítica en regiones marginadas y de pobreza, con crisis sanitarias, falta de agua y hábitos e higiene inadecuados, se han encontrado preocupantes niveles de resistencia a algunas infecciones bacterianas tanto en países de ingresos bajos, como medianos y altos; en hombres y en mujeres, sin importar edad, raza ni condición social, por lo que se trata de una problemática global según (OMS, 2021).



Con respecto al nivel académico de los paciente, se identificó que los casos con multirresistencia eran analfabetas con 21 casos, seguido de 12 casos que han cursad a nivel de primaria, 6 casos secundaria, 2 casos nivel universitario y 1 caso nivel diversificado, y pacientes sin multirresistencia se identificó que el mayor número de casos han cursado nivel primario con 24 casos, seguido de nivel secundario con 20 casos, 16 casos eran analfabetas, 6 casos nivel diversificado y 5 casos nivel universitario. Sobre el tipo de ocupación, se identificó que el mayor número de casos que presentaron multirresistencia bacteriana eran agricultores con 30 casos el menor número fueron 3 casos indicaron ser profesionales que laboraban en area de contabilidad, maestros y dependientes de mostrador.

En el área laboral, es importante resaltar que los pacientes que presentaban multiresistencia tenían un bajo nivel académico y a la vez el área donde laboraban aumentaba el riesgo de infecciones, esto pudo provocar que aumentara la administración de medicamentos sin prescripción médica. En una investigación realizada por Molinero en el año 2020 con el tema “demanda de antibióticos sin prescripción en la farmacia comunitaria” los resultados destaco la solicitud de amoxicilina (28,2%), amoxicilina/clavulánico (14,9%) y fosfomicina (21,8%), para tratar supuestas infecciones respiratorias superiores (35,1%), urinarias (28,1%) y odontógenas (20,2%). Los motivos más frecuentes aducidos fueron: el paciente lo ha utilizado antes para los mismos síntomas (63,1%), escasez de tiempo para acudir a consulta (12,1%) y el paciente cree que el médico le va a prescribir el antibiótico (4,9%) según (Molinero, 2020) . Fueron solicitados más principios activos que marcas comerciales (41,4 vs. 34,9%), existiendo pacientes que no especificaron un antibiótico concreto (21,5%). A la vez la OMS, obedecen a “una miríada de factores que se han combinado para crear un coctel terrorífico, como la prescripción y utilización no reglamentadas de antibióticos, la falta de acceso a medicamentos de calidad a precio asequible; la falta de agua limpia y de servicios de saneamiento, y de prevención y control de infecciones” (OMS, 2021).

Se analizó la procedencia de los pacientes en la gráfica No. 4 donde se identificó que el mayor número de casos eran de la cabecera departamental con 16 casos, seguido de Malacatancito con 10 casos, 9 de Aguacatán, 7 de La Democracia, y 5 casos de Aguacatán. Hoy en día, el área de epidemiología se encuentra actualizando la base de datos para



poder comparar los niveles de multiresistencia bacteriana con otros hospitales, y así identificar en que área suceden más casos; sin embargo, se encontró una investigación realizada por Sanchez Villeda en el 2019 en el área metropolitana de la Ciudad Capital donde indicó que fue posible identificar que los servicios en donde se aislaron la mayoría de las enterobacterias resistentes a los carbapenems son los servicios de cuidados intensivos y neonatología, como se observó en el estudio realizado el 38 % de los microorganismos con presencia de carbapenemasas según (Villeda, 2019).

En la gráfica de edad se observó que el mayor número de casos corresponde a mayores de 41 – 50 años con 15 casos y mayores de 50 años con 15 casos, la OMS en una investigación reportó que la falta de agua limpia y saneamiento, y la prevención y control inadecuados de las infecciones fomentan la propagación de microbios, algunos de los cuales pueden ser resistentes a los tratamientos con antimicrobianos, realizando el análisis se determina que el área laboral y el sexo más afectado tiene relación con el mayor número de casos que presentan multiresistencia de 2 a 4 antibióticos según (OMS, 2021)

Asimismo en la gráfica número 6 donde se refiere a multiresistencia bacteriana a más de 4 antibióticos indicaron que el mayor número de casos eran pacientes mayores de 50 años con el total de 15 casos, según la OMS es especialmente alarmante la rápida propagación mundial de bacterias multiresistentes y panresistentes (denominadas también «superbacterias») que provocan infecciones en adultos mayores que no pueden tratarse con los medicamentos antimicrobianos al uso, como los antibióticos. Esto se demuestra en los resultados del estudio, al estar presentes en mayor porcentaje los pacientes mayores de 41 años con multiresistencia. Como dato importante en 2019 la OMS identificó 32 antibióticos en fase de desarrollo clínico contra la lista OMS de patógenos prioritarios, de los que solo seis se clasificaron como innovadores por lo que el problema de escasez de alternativas antibióticas continuará. Es más, la falta de acceso a antimicrobianos de calidad sigue siendo un gran problema. La escasez de antibióticos afecta a países de todos los niveles de desarrollo y especialmente a sus sistemas de atención de salud (OMS, 2021).

Según la OMS los antibióticos son cada vez más ineficaces, a medida que la farmacorresistencia se propaga por todo el mundo, lo que conduce a más infecciones



difíciles de tratar y al aumento de la mortalidad. Se necesitan urgentemente nuevos antibacterianos, por ejemplo para tratar las infecciones debidas a bacterias gramnegativas resistentes a los antibióticos carbapenémicos identificadas en la lista OMS de patógenos prioritarios. Ahora bien, si no se cambia la forma en que se utilizan actualmente los antibióticos, esos nuevos antibióticos tendrán el mismo destino que los actuales y se volverán ineficaces. La RAM tiene costos considerables para las economías de los países y sus sistemas de salud, ya que afecta a la productividad de los pacientes o sus cuidadores debido a las estancias hospitalarias prolongadas y a la necesidad de una atención más cara e intensiva (OMS, 2021).

Con respecto a comorbilidades se observó que 79 casos no presentaban diagnóstico de diabetes mellitus, sin embargo 17 casos si eran pacientes con antecedentes de diabetes mellitus, a la vez se identificó que 21 casos presentaban hipertensión arterial. En una investigación realizada por el Dr. Sanchez de la revista edifarm indico que las personas diabéticas se consideran pacientes inmunocomprometidos, porque los niveles de glucosa afectan la respuesta adecuada de los neutrófilos (un tipo de glóbulo blanco) y la liberación de citoquinas (proteínas que regulan la función de las células), por esta razón, mientras menos controlado se encuentre un diabético, existe la probabilidad de tener más complicaciones con las infecciones, que pueden ser más duraderas y más graves. Además, para cualquier tipo de cirugía, se solicita que estos pacientes, se encuentren bien controlados para no poner en riesgo su vida, puedan tener una apropiada cicatrización y disminuya el peligro de infecciones (Sanchez, 2019).

Con respecto al agente causal se idéntico que el 42% eran casos de pseudomona, 38% e coli, 29% klebsiella, se compararon los resultados con los agentes más frecuentes a nivel mundial e indican que para las infecciones bacterianas comunes –como las infecciones urinarias, la septicemia, las infecciones de transmisión sexual y algunas formas de diarrea– se han observado en todo el mundo tasas elevadas de resistencia a los antibióticos utilizados habitualmente en los tratamientos, lo que indica que se están agotando los antibióticos eficaces. Por ejemplo, la tasa de resistencia al ciprofloxacino, un antibiótico utilizado habitualmente para tratar infecciones urinarias, oscilaba desde el 8,4% al 92,9% para *Escherichia coli* y del 4,1% to 79,4% para *Klebsiella pneumoniae* en los países que



presentaron datos al Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos y de su Uso (GLASS) (OMS, Resistencia a los antimicrobianos , 2020).

Otro agente es la *Klebsiella pneumoniae* es una bacteria intestinal común que puede provocar infecciones potencialmente mortales. La resistencia de *K. pneumoniae* al tratamiento de último recurso (los antibióticos carbapenémicos) se ha propagado a todas las regiones del mundo. *K. pneumoniae* es una importante causa de infecciones nosocomiales, como neumonía, septicemias o las infecciones de los recién nacidos y los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. En algunos países, los antibióticos carbapenémicos ya no son eficaces en más de la mitad de los pacientes con infecciones por *K. pneumoniae*, debido a la resistencia. A la vez la resistencia de *E. coli* a las fluoroquinolonas, antibióticos utilizados en el tratamiento de las infecciones urinarias, está muy generalizada (OMS, Resistencia a los antimicrobianos , 2020).

En la gráfica 11 se observó la vía de acceso en la cual se realizó el cultivo para identificar el agente causal, y se determinó que el 42% eran muestras de tubo orotraqueal, 40% catéter central, 14% de sonda Foley. Según Soto, el tipo de muestra depende de dónde parece estar localizada la infección. Los métodos más frecuentemente utilizados en Microbiología Clínica para la determinación de la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos se basan en un estudio fenotípico, observando el crecimiento bacteriano de una cepa incubada en presencia del antibiótico a estudiar. Estos métodos requieren normalmente alrededor de 24h para la obtención de resultados.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), se encuentra en una lucha constante debido a la mala administración de antibióticos, que ha generado la existencia de bacterias resistentes a todos los fármacos disponibles, elevando la tasa de mortalidad. Es necesario recordar que una de cada dos personas infectadas con una bacteria multirresistente, puede fallecer, por eso hay que insistir en la importancia de no automedicarse y no adquirir antibióticos sin receta. En 2017, y con el fin de orientar la investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos, medios de diagnóstico y vacunas, la Organización elaboró la lista OMS de patógenos prioritarios. Se actualizará en 2022. Cada año, la OMS examina las líneas preclínicas y clínicas de desarrollo de antibacterianos para valorar su progresión con respecto a la lista OMS de patógenos prioritaria. Sigue habiendo una laguna importante en



investigación y desarrollo, en particular para los antibacterianos dirigidos contra las bacterias gramnegativas resistentes a los antibióticos carbapenémicos (OMS, patógenos multirresistentes que prioriza la OMS , 2021).



VIII. CONCLUSIONES

1. El principal grupo etario que presentó multiresistencia bacteriana fueron aquellos mayores de 41 años.
2. De acuerdo a las comorbilidades se identificó que la principal comorbilidad presente en pacientes con multiresistencia fue Hipertensión Arterial con un 21% y luego Diabetes mellitus con un 17%.
3. El principal agente causal identificado en los cultivos de pacientes fue *Pseudomona aeruginosa* con el 42% de los casos, el menor número fueron patógenos de *Serratia* con el 9%.
4. Un 20% de los pacientes a su ingreso al área de UCIA presentaban resistencia bacteriana.
5. El cultivo con mayor número de casos de multiresistencia fue en tubo orotraqueal con el 42% de los casos y el menor número fue por sonda nasogástrica con el 2%.



IX. RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud

- Solicitar al área de epidemiología datos estadísticos acerca de los pacientes con multirresistencia en la unidad de cuidados intensivos.

Al Área de Salud de Huehuetenango

- Reforzar programas a nivel municipal en los diferentes centros de salud acerca de la prevención de infecciones bacterianas
- Reforzar programas con COCODES acerca de la automedicación y brindar un plan educacional especialmente al sexo masculino, acerca de las complicaciones de automedicación.
- Impartir e instruir al personal médico y paramédico que labore en el área de UCIA para un mejor manejo de las vías de acceso de los pacientes para evitar que sean focos de infección.

Al Hospital Regional de Huehuetenango

- En el área de consulta externa brindar charlas acerca del uso innecesario de antibióticos y sus complicaciones.
- Realizar una campaña con boletines informativos en áreas específicas acerca de la prevención del uso de antibióticos sin prescripción medica
- Intensificar los protocolos de bioseguridad previo al ingreso de UCIA.
- Brindar charlas informativas al personal acerca de las medidas de bioseguridad al ingresar al Hospital



X. Bibliografía

Avila, N. (2004). Evaluación del uso e indicación de antimicrobianos profilácticos en los servicios de cirugía de adultos del hospital general San Juan de Dios. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala

Amaya, R., Lopez, M., & Barcenilla, F. (2011). Multirresistencia antibiótica en unidades de críticos. Medicina Intensiva

Cabrera, C. et al. (2007). La Resistencia de Bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes, una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. Vol. 38 No. 2. Colombia Médica.

Del Pozo, J. L. (2015). Clínica Universidad de Navarra. Obtenido de Clínica Universidad de Navarra: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/cuidados-casa/bacterias-multirresistentes-antibioticos>

Doobs, R., Sawers, C., Thompson, S., Manyika, J., Wetzell, J., Child, P., McKenna, S., Spatharou, A. (2014). How the world could better fight obesity. Recuperado el 07 de Mayo de 2019, de <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/how-the-world-could-better-fight-obesity>

Fleming A. Ausina Ruiz V, Prats Pastor G. (2006). Principales grupos de seres vivos con capacidad patógena para el hombre. En: Auxina Ruiz V, Moreno Guillén S, directores. Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica. Madrid: Editorial Médica-Panamericana;. p. 1–18.

Fidel Espinosa Rivera, M. H. (2008). Resistencia bacteriana de cepas aisladas en el Hospital "Hermanos Ameijeiras". Revista Cubana de Medicina , 1.

Flores, J. (2007). Farmacología Humana. Masson.

Florez, Jesús. (2007). Farmacología humana (3o ed. edición). Masson. p. 1062.



Geraldine Gallego - Maldonado, E. X. (2017). Multirresistencia bacteriana: reto terapéutico en trasplante renal. *Universidad y Salud* .

Gómez, M. I. (2011). Optimización del uso de antimicrobianos: impacto en la evolución de la resistencia bacteriana y los costos hospitalarios. (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://www.postgradofcm.edu.ar/ProduccionCientifica/TesisDoctorales/30.pdf>

Guojun Wang, Takeshi Hosaka y Kozo Ochi (2008). «Dramatic Activation of Antibiotic Production in *Streptomyces coelicolor* by Cumulative Drug-Resistance Mutations» (en inglés). *Applied and Environmental Microbiology* 74 (9): pp. 2834- 2840.

Gûerri, M. (2002). Estudio de la Resistencia a antibióticos beta-lactámicos en aislamientos clínicos de “*Salmonella Typhimurium*”. Universidad de Madrid, España

Harrison Principios de Medicina Interna 16a edición (2006). «Sección 4. Fundamentos de la terapéutica de las enfermedades bacterianas». Harrison online en español. McGraw-Hill. Consultado el 9 de septiembre de 2008.

James M. Steckelberg. (2011) «Antibiotics and alcohol: Should I avoid mixing them?». Mayo Foundation for Medical Education and Research.

Johanna Londoño, I. M. (2014). Factores de riesgo asociados a infecciones por bacterias multirresistentes derivadas de la atención en salud en una institución hospitalaria de la ciudad de Medellín 2011-2014. *Science Direct* , 1.

Kirkup BC (2006). «Bacteriocins as oral and gastrointestinal antibiotics: theoretical considerations, applied research, and practical applications». *Curr. Med. Chem.* 13(27): pp. 3335–50.

López, D. P., & Torres, M. (2015). Genes de resistencia en bacilos Gram negativos: Impacto en la salud pública en Colombia. *Universidad y Salud* , 10.



Mallen, M. (2001). Resistencias a nuevos antimicrobianos en patrones sépticos. (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t25509.pdf>

Mamun, A., Callaway, L., O'Callaghan, M., Williams, G., Najman, J., Alati, R., Clavarino, A., Lawlor, D.,. (September de 2011). Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. Recuperado el 07 de Mayo de 2019, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3178538/>

Molinero. (Junio de 2020). Demanda de antibioticos sin prescripcion en la farmacia comunitaria . Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-demanda-antibioticos-sin-prescripcion-farmacia-S1138359320302513>

Nisha AR (diciembre 2008). «Antibiotic Residues - A Global Health Hazard» (en inglés). *Veterinary World* 1 (12): pp. 375-377. Consultado el 17 de mayo de 2011.

OMS. (Octubre de 2020). Resistencia a los antimicrobianos . Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

OMS. (4 de marzo de 2021). patogenos multirresistentes que prioriza la OMS . Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-patogenos-multirresistentes-que-son-prioritarios-para-oms>

PASHR. (2012). Revista Científica. Clínica de Enfermedades Infecciosas, Unidad de Infecciosas. Hospital Roosevelt. Revista trimestral, edición no. 1.

Quintero, E. S. (2015). Factores clínicos asociados a multirresistencia bacteriana en un hospital de cuarto nivel. ScienceDirect

Real Academia Española. (23 de Junio de 2019). Real Academia Española. Obtenido de Real Academia Española, Vigésima segunda edición: www.rae.es



Sanchez. (Junio de 2019). Diabetes y antibiogramas. Obtenido de <https://www.edifarm.com.ec/diabetes-y-antibioticos/>

Villeda, E. A. (Marzo de 2019). Detección de Enterobacterias resistentes a los carbapenemes. Obtenido de Detección de Enterobacterias resistentes a los carbapenemes



XI. ANEXOS

A. Boleta de recolección de datos



UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
TESIS

MULTIRESISTENCIA BACTERIANA EN PACIENTES INGRESADOS EN EL AREA DE UCIA DEL HOSPITAL “JORGE VIDES MOLINA”

A. Datos Generales

1. Genero:

- Femenino: _____
- Masculino: _____

2. Edad:

- 16 – 20 años: _____ 21 – 30 años: _____
- 31 – 40 años: _____ 41 – 50 años: _____
- Mayor de 50 años: _____

3. Procedencia: _____

4. Estado civil:

- Casado (a): _____ Soltero (a): _____
- Unido (a): _____ Viudo (a): _____
- Divorciado (a): _____



5. Profesión u oficio:

- Agricultor:_____ Ama de casa:_____
- Empresario:_____ Profesional:_____
- Estudiante:_____ Otros:_____

6. Escolaridad

- Analfabeta:_____ Primaria:_____
- Basico:_____ Diversificado:_____
- Universitario:_____

B. Antecedentes

7. Médicos (alguna patología)

- Cardíaco:_____ Renal:_____
- DM:_____ HTA:_____
- DM + HTA:_____ Otros:_____ Especifique:_____

8. Antecedentes Gineco-obstetricos

- Gestas:_____
- Partos:_____
- HV:_____ HM:_____ Abortos:_____

C. Impresión clínica

9. Servicio que lo ingresa:

- Medicina interna:_____ Cirugia:_____
- Ginecología y Obstetricia:_____ Traumatología y Ortopedia:_____

10. Diagnóstico de ingreso

- Neumonía:_____
- ECLAMPSIA: _____



-
- TCE: _____
 - DM: _____
 - ECV: _____
 - HPAF: _____
 - Otros: _____ Especifique: _____

D. Manejo intrahospitalario

11. Colocación de vías de acceso:

- Tubo orotraqueal: _____
- Sonda nasogástrica: _____
- Cateter endovenoso: _____
- Sonda folley: _____
- Otros: _____ especifique: _____

12. Cultivos

- Hemocultivo: _____
- Orocultivo: _____
- Cultivo de secreciones: _____ Especifique: _____
- Urocultivo: _____
- Coprocultivo: _____
- Otros: _____ especifique: _____

13. Manejo antibiótico

- Penicilina: _____ Cual: _____ Cefalosporinas: _____ Cual: _____
- Carbapenemicos: _____ Cual: _____ Monobactámicos: _____ Cual: _____
- Macrolidos: _____ Cual: _____ Otros: _____ cual: _____

14. Resultados de cultivos (agente aislado)

- Negativo: _____ E.coli: _____
- Pseudomona a: _____ Klebsiella p: _____
- Serratia: _____ Staphylococcus: _____ Cual: _____
- Candida A: _____ Otros: _____ cual: _____



15. Si el resultado fue positivo:

- Resistente a 1 antibióticos:_____
- Resistente a 2-4 antibióticos:_____
- Resistente a >4 antibióticos:_____

16. Cultivo de secrecion positivo con >1 resistencia

- TOT:_____
- Sonda Foley:_____
- Cateter central:_____
- Venodiseccion:_____
- SNG:_____
- Otro:_____



B. Cronograma de actividades

Actividades	Mes	Tiempo de Duración														
		Diciembre-Enero		Febrero-Marzo				Abril-Mayo				Junio				
	Semana	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Aprobación de Anteproyecto		X														
Aprobación de protocolo				X	X											
Reunión con Director del Hospital y departamento de UCIA para autorización del estudio						X	X									
Recolección de datos							X	X	X	X						
Tabulación de datos									X	X	X					
Análisis de datos											X	X				
Elaboración de informe final												X	X			
Entrega de informe final														X		

C. Aval Institucional

Huehuetenango Septiembre de 2021

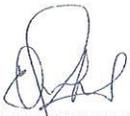
Señor:
Dr. Edward Calderón
Director Hospital Regional de Huehuetenango

Por este medio me permito saludarle deseándole éxitos en sus labores cotidianas

El motivo de la presente es para hacerle de su conocimiento que soy un estudiante de la carrera de medicina con pensum cerrado de la Universidad Mesoamericana quien esta en proceso de elaboración de tesis. Por lo que de manera atenta solicito me AUTORICE llevar a cabo mi tema de investigación "MULTIRESISTENCIA BACTERIANA" en este nosocomio, asimismo me pueda permitir acceder a los expedientes de pacientes para fines de recolección de datos y cualquier otra información que se necesitara durante el proceso de la investigación.

Sin otra particular y esperando su pronta y positiva respuesta, me suscribo de ud,

Atentamente


ERICK GUILLERMO SAC SANCHEZ
CARNET 201416034

Aprobado



Dr. Edw. Calderón Martínez
MEDICO Y CIRUJANO
Col. No. 4458



**FORMATO PARA SOLICITAR APROBACIÓN DE TEMA DE
INVESTIGACIÓN**

YO, ERICK GONZALEZ SAC SAOQUE con número de
Carnet 201416034, Teléfono: 41516560 actualmente realizando la rotación de
Pensum Amado en _____

SOLICITO APROBACIÓN

para realizar investigación del tema, Título: Multiresistencia Bacteriana
Subtítulo: Estudio Descriptivo Retrospectivo Sobre Multiresistencia Bacteriana

propongo como Asesor a: Dra. Mayeli Villatoro

teniendo previsto que se lleve a cabo en Unidad de Unidades Intensivas del Hospital Nacional de Huehuetenango

y abarcará el período de Enero de 2016 a Enero de 2021
Quetzaltenango, 10 de Diciembre de 2021

[Firma]
Firma estudiante

Fecha recepción en la Universidad

Fecha entrega al estudiante

USO DE LA UNIVERSIDAD

TEMA APROBADO

TEMA RECHAZADO

AMPLIAR INFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

Revisor Asignado

Lidia Soy Gómez

Por Comité de Investigación



Vo. Bo. Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda

Huehuetenango Septiembre de 2021

Señor:

Dr. Edward Calderón

Director Hospital Regional de Huehuetenango

Por este medio me permito saludarle deseándole éxitos en sus labores cotidianas

El motivo de la presente es para hacerle de su conocimiento que soy un estudiante de la carrera de medicina con pensum cerrado de la Universidad Mesoamericana quien esta en proceso de elaboración de tesis. Por lo que de manera atenta solicito me AUTORICE llevar a cabo mi tema de investigación "MULTIRESISTENCIA BACTERIANA" en este nosocomio, asimismo me pueda permitir acceder a los expedientes de pacientes para fines de recolección de datos y cualquier otra información que se necesitara durante el proceso de la investigación.

Sin otra particular y esperando su pronta y positiva respuesta, me suscribo de ud,

Atentamente



ERICK GUILLERMO SAC SANCHEZ
CARNET 201416034

Autorizado
E. Calderón



Dr. Edea Edward Calderón Martínez
MEDICO Y CIRUJANO
Col. No. 4458