UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

MÉDICO Y CIRUJANO

PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

EMILY JULIANA VILLAS BOAS ALDANA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

Estudio descriptivo retrospectivo del perfil microbiológico y antimicrobiano de los gérmenes más frecuentes aislados en cultivos de pacientes ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

EMILY JULIANA VILLAS BOAS ALDANA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD SAN DE CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

MÉDICO Y CIRUJANO

PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

Estudio descriptivo retrospectivo del perfil microbiológico y antimicrobiano de los gérmenes más frecuentes aislados en cultivos de pacientes ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por:

EMILY JULIANA VILLAS BOAS ALDANA

Al conferírsele el título de

MÉDICA Y CIRUJANA

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

RECTOR
Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente y Revisor:	Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés
Secretario y Revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y Revisor:	M.A. Rory René Vides Alonzo
Vocal y Revisor:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

Chiquimula, Julio de 2017.

Señores:
Miembros Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Chiquimula, Ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado "PERFIL MICROBIOLOGICO Y ANTIMICROBIANO EN CULTIVOS DE PACIENTES PEDIATRICOS".

Como requisito previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

(F)_____

Emily Juliana Villas Boas Aldana

200880037

Chiquimula, Julio de 2017

M.sc Nery Waldemar Galdámez Cabrera

Director

Centro Universitario de Oriente-CUNORI-

Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Director:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesor a la Bachiller en ciencia y letras Emily Juliana Villas Boas con carne No. 200880037

En el trabajo de graduación titulado "PERFIL MICROBIOLOGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIATRICOS", me dirijo a usted para informarle que me he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado planteo determinar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano aislado en los cultivos realizados en la unidad de cuidados pediátricos del Hospital regional de Zacapa de Enero de 2014 a Mayo de 2017, por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para la discusión en el Examen General Publico, previo a optar el Título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Luis Ernesto Son Ibañez
Médico y Cirujano
Col. 16230

(f)_____

Dr. Luis Ernesto Son

Médico y Cirujano

Especialidad en Pediatría

Col.16230

Chiquimula, Julio de 2017

M.sc Nery Waldemar Galdámez Cabrera

Director

Centro Universitario de Oriente-CUNORI-

Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Director:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesor a la Bachiller en ciencia y letras Emily Juliana Villas Boas con carne No. 200880037

En el trabajo de graduación titulado "PERFIL MICROBIOLOGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIATRICOS", me dirijo a usted para informarle que me he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado planteo determinar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano aislado en los cultivos realizados en la unidad de cuidados pediátricos del Hospital regional de Zacapa de Enero de 2014 a Mayo de 2017, por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para la discusión en el Examen General Publico, previo a optar el Título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. Johanna Romero L.
PEDIATRA
Col. 10.018

(f)_____

Dra. Johanna Luther

Médico y Cirujano

Especialidad en Pediatría

Col. 10.018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

Chiquimula, 19 de julio del 2017.
Ref. MYCTG-28-2017.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que la estudiante **EMILY VILLAS BOAS ALDANA,** identificada con el número de carné 200888037 , ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **"PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS"**, realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos del Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por Dra. Johanna Romero Luther, Pediatra, colegiado 10,018 y Dr. Luis Ernesto Son, Pediatra, colegiado 16,230 quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el mencionado Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación contempladas en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médica y Cirujana, en el grado Académico de Licenciada
Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

"Id y Enseñad a Todos"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA - CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE - COORDINACION DE TESIS - CARRERA MEDICO Y CIRUJANO -

MSc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Encargado Unidad de Investigación y Trabajos de Graduación
- Carrera de Médico y Cirujano- CUNORI-

"40 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

Cc/-Archivo-
Mdo/

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

Chiquimula, 19 de julio del 2017.
Ref. MYCTG-27-2017.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que la estudiante **EMILY VILLAS BOAS ALDANA,** identificada con el número de carné 200888037 , ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **"PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS"**, realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos del Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por Dra. Johanna Romero Luther, Pediatra, colegiado 10,018 y Dr. Luis Ernesto Son, Pediatra, colegiado 16,230 quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el mencionado Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación contempladas en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médica y Cirujana, en el grado Académico de Licenciada.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

"Id y Enseñad a Todos"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
COORDINACIÓN
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés
-Coordinador - Carrera de Médico y Cirujano-
Centro Universitario de Oriente

"40 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

Cc/-Archivo-
Mdo/

CUNORI
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

D-TG-MyC-066/2017

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **EMILY JULIANA VILLAS BOAS ALDANA** titulado **"PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS"**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **MÉDICA Y CIRUJANA**

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el treinta y uno de julio de dos mil diecisiete.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente
Chiquimula
Dirección

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC

c.c. Archivo

NWGC/ars

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PAPÁS Y HERMANAS

A MI NOVIO

AL COORDINADOR DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO Y DISTINGUIDO CATEDRÁTICO

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

A MIS CATEDRÁTICOS

Por compartir sus conocimientos y ser parte esencial en este triunfo.

A LOS REVISORES DE TESIS

Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

Dr. Rory René Vides Alonzo

Ing. Agr. Christian Edwin Sosa Sancé

A MIS ASESORES

Dra. Johanna Luther

Dr. Luis Ernesto Son

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-

A MÉDICOS Y PERSONAL DEL HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE CHIQUIMULA "CARLOS MANUEL ARANA OSORIO" Y REGIONAL DE ZACAPA.

AL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MICROBILOGIA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por ser mi noble sostén en cada etapa de la carrera y la vida, fortaleciendo mi mente y corazón. Por el privilegio de conocer una nueva cultura y servir en ella. Por enseñarme a amar a las personas a pesar de mi situación y tiempo. Por ser mi inspiración a través de su palabra y creación, para la realización de este sueño, que hoy se torna realidad.

A MIS PADRES: El mejor regalo que me ha dado Dios. Por su amor y apoyo incondicional, por ser mi motivación e inspiración. Gracias por creer en mí en todo el tiempo y animarme a superar mis temores. LOS AMO!

A MIS HERMANAS: Érica Mabelita Villas Boas y Dhébora Villas Boas gracias por ser mis compañeras y cómplices en la vida y carrera. La carrera no hubiera sido igual sin nuestros desvelos juntos, nuestros turnos y post-turno, sin el humor y carácter tan especial que tiene cada una. Juntas fuimos y somos un gran equipo. Las amo Xuxus.

A MIS ASESORES: Dra. Johana Romero Luther y Dr. Luis Ernesto Son porque son un ejemplo de profesionales. Por compartir su conocimiento y su tiempo. Gracias por formar parte de éste triunfo.

A MI NOVIO: Daniel Estuardo Gámez, fue y sigue siendo un regalo de Dios en mi vida, gracias por estar a mi lado en los buenos momentos y malos. Su paciencia y consejos fueron clave en este tiempo de formación. Gracias por ser mi mejor amigo y novio. Te amo

A MIS AMIGOS DE PROMOCIÓN: No se recuerdan los días, sino los momentos. Gracias por todos esos momentos alegres y tristes compartidos. Son recuerdos que se guardan para toda la vida.

GEU (Grupo Evangélico Universitario): Gracias por ayudarme a profundizar en mi relación con Dios y a entender que la verdadera fe es esencialmente razonable, porque confía en el carácter y las promesas de Dios. Gracias por los amigos y momentos especiales que me regalaron en cada actividad.

A MIS AMIGOS

A Lubia Medina, Edward Jogenzoon, Manuel Coronado y Ruth Coronado por su amistad sincera y acompañamiento en cada etapa de la vida y carrera universitaria y gracias a aquellos amigos que no estuvieron físicamente aquí en Guatemala pero hicieron parte de la trayectoria que hoy me trajo aquí.

PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

MICROBIOLOGICAL AND ANTIMICROBIAL PROFILE IN PEDIATRIC PATIENT CULTURES

Emily J. Villas Boas[5] Dr. Luis Ernesto Son [4], Dra. Romero Luther [3], Dr. Carlos Arriola[2], Dr. Edvin D. Mazariegos*[1y2]

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5 Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027.

Diversos estudios muestran que el uso excesivo de los antimicrobianos ha contribuido en el aumento de la resistencia. El conocimiento de los microrganismos más frecuentes en un servicio apoya al personal médico a elegir de forma más precisa el tratamiento antibiótico empírico que se utilizará, hasta obtener los resultados de los cultivos.

Este estudio evaluó 324 cultivos con antibiogramas del departamento de microbiología de los pacientes ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de Enero de 2014 a Mayo de 2017 del Hospital Regional de Zacapa.

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron E.coli 9%, Klebsiella pneumoniae 18%, Pseudomona aeruginosa 15%, Staphylococcus aureus 19% y Cándida albicans 10%. Se analizó el cambio de resistencia a los antibióticos en los microorganismos más frecuentes, todos presentaron aumento en resistencia de diferentes proporciones principalmente a las cefalosporinas y a beta lactámicos de espectro extendido Piperacilina-tazobactam. El sitio para toma de muestra para los cultivos positivos más frecuente fue por aspirado orotraqueal 65%, seguido del hemocultivo 23%. Se determinó que el número de microorganismos del grupo ESKAPE fue 36% y que del total de microorganismos aislados 62% fueron bacilos Gram negativos.

Palabras Clave: Tratamiento antibiótico empírico, Microorganismos, Cultivos.

[1y 2] Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edvin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es [2] Revisor de Tesis [3 y 4] Asesores de tesis [5] Investigadora.

MICROBIOLOGICAL AND ANTIMICROBIAL PROFILE IN PEDIATRIC PATIENT CULTURES

Emily J. Villas Boas[5] Dr. Luis Ernesto Son [4], Dra. Romero Luther [3], Dr. Carlos Arriola[2], Dr. Edvin D. Mazariegos*[1y2]

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5 Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027

Several studies show that overuse of antimicrobials has contributed to increased resistance.The knowledge of the most frequent microorganisms in a service supports the medical staff to choose more precisely the empirical antibiotic treatment to be used, until the results of cultures are obtained.

This study evaluated 324 cultures and antibiograms of the microbiology departamento of the patients admitted to the pediatric intensive care unit in the moth of January 2014 to May 2017 of the Regional Hospital in Zacapa.

The most frequently isolated microorganisms were E.coli 9%, Klebsiella pneumoniae 18%, Pseudomona aeruginosa 15%, Staphylococcus aureus 19% and Cándida albicans 10%. The change of resistance to antibiotics in the most frequent microorganisms was analyzed, all presented increase in the resistance of different proportions mainly cephalosporins and Extended-spectrum β-lactamase like piperacillin tazobactam. The site for sampling for the most frequent positive cultures was aspirated orotracheal 65% followed by blood culture 23%. It was determined that the number of microorganisms of the ESKAPE group was 36% and of the total of microorganisms isolated were Gram-negative bacilli.

Keyword: Empirical antibiotiv treatment, Microorganisms, Cultures.

[1y 2] Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edvin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es [2] Revisor de Tesis [3 y 4] Asesores de tesis [5] Investigadora.

ÍNDICE

RESUMEN I

INTRODUCCIÓN II

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

a. Antecedentes 3

b. Hallazgos y estudios realizados 5

c. Definición de problema 6

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO 8

a. Delimitación teórica 8

b. Delimitación geográfica 8

c. Delimitación institucional 8

d. Delimitación temporal 9

III. OBJETIVOS 10

a. General 10

b. Específicos 10

IV. JUSTIFICACIÓN 11

V. MARCO TEÓRICO 13

CAPÍTULO I: Microorganismos en intensivo pediátrico 13

CAPÍTULO II: Resistencia bacteriana 20

VI. DISEÑO METODOLÓGICO 28

a. Tipo de estudio 28

b. Área de estudio 28

c. Universo o muestra **28**

d. Sujeto u objeto de estudio **29**

e. Criterios de inclusión **29**

f. Criterios de exclusión **29**

g. Variables estudiadas **30**

h. Operacionalización de variables **30**

i. Técnicas e instrumentos de recolección de datos **32**

j. Procedimientos para la recolección de información **32**

k. Plan de análisis **32**

l. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la Investigación **33**

m. Cronograma **34**

n. Recursos **34**

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS **36**

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS **48**

IX. CONCLUSIONES **50**

X. RECOMENDACIONES **52**

XI.PROPUESTA **53**

XII. BIBLIOGRAFÍA **55**

XII. ANEXOS **59**

RESUMEN

El uso excesivo de los agentes antimicrobianos continúa siendo uno de los principales factores que afectan los patrones de resistencia antibiótica y estos son los fármacos más prescritos en pediatría.

Es necesario para toda unidad de cuidado intensivo pediátrico tener conocimiento de la flora que coloniza e infecta a sus pacientes, más aun si se conoce que estas varían entre instituciones de una misma región, ciudad o entre diversas áreas de una misma institución.

El presente estudio es descriptivo retrospectivo de carácter clínico microbiológico, en el cual se analizó los antibiogramas de 324 cultivos del departamento de microbiología del Hospital Regional de Zacapa. El objetivo general fue identificar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.

Se analizaron los 5 gérmenes, más frecuentes, para observar el cambio de sensibilidad en los años de 2014, 2015, 2016 hasta mayo de 2017. Candida albicans, Klebsiella pneumoniae, Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus y Escherichia coli, todos presentaron aumento de resistencia en diferentes proporciones a los antibióticos en especial a la familia de las cefalosporinas y el beta lactámico de espectro extendido Piperacilina-tazobactam.

Es recomendable establecer un programa de educación continua para el personal médico pediatra y jefes del Hospital Regional de Zacapa para el conocimiento de la estadística de las tesis o informes realizados en el mismo, con el objetivo de un seguimiento del patrón de resistencia de los gérmenes y un tratamiento adecuado no únicamente en la unidad de cuidado intensivo pediátrico, sino también en la emergencia y consulta externa de pediatría.

INTRODUCCIÓN

El uso excesivo de los agentes antimicrobianos tanto en el área comunitaria como en el hospitalario continúa siendo uno de los factores que más afectan los patrones de resistencia antibiótica. La resistencia antimicrobiana plantea enormes desafíos a los sistemas de salud a nivel mundial por el impacto en vidas humanas.

Los antimicrobianos son utilizados de forma empírica para evitar la morbilidad y la mortalidad cuando hay sospecha de una enfermedad o infección no tratada. Para un tratamiento empírico de calidad es necesario el conocimiento de los microorganismos más frecuentes en determinado servicio. El conocimiento de la flora bacteriana le permite al personal médico evitar tratamientos mal enfocados, innecesariamente prolongados, obtener mejores resultados al paciente hasta el resultado de los cultivos y evitar el uso irracional de los antibióticos.

Por lo que el presente estudio evaluó 324 cultivos con antibiogramas del departamento de microbiología de los pacientes ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de enero de 2014 a mayo de 2017 del Hospital Regional de Zacapa, en el cual los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron Staphylococcus aureus 19%, Klebsiella pneumoniae 18%, Pseudomona aeruginosa 15%, Cándida albicans 10% y E. coli 9%.Se analizó el cambio de sensibilidad a los tratamientos en los microorganismos más frecuentes, todos presentaron aumento de resistencia en diferentes proporciones a los antibióticos en especial a la familia de las cefalosporinas y el beta lactámico de espectro extendido Piperacilina-tazobactam. El sitio para toma de muestra para los cultivos positivos más frecuente fue por aspirado orotraqueal 65%, seguido del hemocultivo 23%. Se determinó que el número de microorganismos del grupo ESKAPE fue 36% y que del total de microorganismos aislados 62% fueron bacilos Gram negativos.

El resultado de esta investigación es una demostración del cambio de sensibilidad de los antibióticos a los gérmenes más frecuentes encontrados y la importancia de la vigilancia de éstos para un tratamiento empírico y definitivo de calidad.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. Antecedentes

1. Los antibióticos en la historia

El descubrimiento de la penicilina, que fue el primer compuesto natural con actividad antibacteriana, supuso un hito en la historia de la Medicina y un antes y un después en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. La industria farmacéutica inició una carrera para obtener nuevas moléculas de antibióticos a partir de diferentes microorganismos, se descubrieron una gran variedad de estos compuestos pertenecientes a muy diversas familias (beta-lactámicos, amino glucósidos, tetraciclina, macrólidos, etc.). Fue la era dorada para estos fármacos y se creía que la batalla contra las enfermedades infecciosas estaba ya ganada (Torres Manrique 2012).

A principios de la década de los 40 del siglo pasado, S. aureus era susceptible a bajas dosis de penicilina. Tres años después comenzaron a descubrirse cepas productoras de penicilinasa, y para 1960, la mayoría de los S. aureus ya eran resistentes a penicilina. Por ese entonces aparecieron las penicilinas semisintéticas antiestafilocóccicas (meticilina, nafcilina y oxacilina), que significaron una esperanza. Poco tiempo después aparecieron cepas resistentes, igual que había sucedido con la penicilina, pero ya no produciendo penicilinasa sino en virtud de una modificación del blanco del antibiótico, sitio de unión de la penicilina, de los microorganismos gram positivos. Las cepas de S. aureus meticilino resistentes (SAMR), tributarias hoy de tratamiento con vancomicina o linezolid, fueron prevalentes a finales de los 70 y solían relacionarse con infecciones intrahospitalarias resistentes a todos los betalactámicos. Pero no fue sino hasta principios de la década de los 90 cuando se percibió en Estados Unidos un incremento en el número de niños hospitalizados con SAMR adquirido en la comunidad (González 2006).

La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto del antibiótico generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de éstos y no sólo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico (Sussmann et al 2013).

2. Cultivos

Es un método para la multiplicación de microorganismos tales como son las bacterias en que se prepara en un medio óptimo para favorecer el proceso deseado. Un cultivo es empleado como un método fundamental para estudio de las bacterias y otros microorganismos que causan enfermedades (Brooks et al 2011).

La primera noticia de la utilización de medios de cultivo nos llega del micólogo Brefeld, que consiguió aislar y cultivar esporas de hongo en medios sólidos realizados a base de gelatina. Sin embargo, este sistema no era adecuado para las bacterías (por su tamaño menor) y no fue hasta 1978 cuando Lister popularizó un método enfocado al cultivo puro basado en diluciones seriadas en un medio líquido (Brooks et al 2011).

En el año 1882 tiene lugar uno de los grandes avances de la microbiología en relación con los medios de cultivo: el médico alemán Walter Hesse introduce el agar-agar (polisacáridos extraídos de alga roja) como solidificante (Brooks et al 2011).

Antes de administrar un tratamiento antibiótico, se debe realizar una exhaustiva toma de muestras bacteriológicas para que se pueda confirmar en un razonable período de tiempo (24-72 horas) su origen microbiológico: cultivos de sangre, orina, líquidos y tejidos donde se pueda sospechar el origen de la infección, con el fin de identificar los microorganismos potencialmente patógenos: aerobios, anaerobios, hongos, etc; determinar su sensibilidad antimicrobiana, y posterior realización de un tratamiento antibiótico de menor espectro de acción y menor concentración mínima inhibitoria (Ruza Tarrio 2003).

La sensibilidad antibiótica de los microorganismos suelen variar con el tiempo y el área geográfica debido al cambio de patrones de prescripción, a la disponibilidad

de antibióticos en cada área y el desarrollo de mecanismos de adaptación que se traduce finalmente en resistencia antibiótica (Chirinos-Saldaña et al 2012).

b. Hallazgos y estudios realizados

Se realizó un estudio epidemiológico observacional, transversal del uso adecuado de antimicrobianos en pacientes hospitalizados de la Unidad Médica Pediátrica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Pediatría, Guanajuato-México, durante el periodo comprendido entre el 01 de marzo de 2012 al 31 de mayo de 2012. Se consideró una muestra de tipo no probabilística, por conveniencia con un 60 % de tratamientos adecuados y una desviación estándar de 4, resultando una muestra de 217 pacientes.

Se seleccionaron los pacientes hospitalizados que recibieron tratamiento antimicrobiano, se realizó seguimiento diario y durante su internación se registró en el instrumento de captación de la información las principales características clínicas, demográficas y microbiológicas. Por lo que concluyeron solo la mitad de los tratamientos antimicrobianos se prescriben de forma adecuada (Duarte-Raya 2015).

Estudiantes del quinto año de la carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario del Oriente, realizaron un estudio, “Ventilación mecánica,” en 2007, año que se inauguró UCIP en el Hospital Regional de Zacapa, donde los gérmenes más frecuentes eran E. coli, Klebsiella Sp y Pseudomona Sp. Los antibióticos más utilizados fueron ampicilina, amikacina, dicloxacilina, gentamicina, ceftriaxona, cefotaxima, penicilina cristalina y ampicilina-sulbactam (Morales Torres et al 2007).

En el año de 2014 , estudiantes del quinto año de la carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario del Oriente, realizaron un estudio de la “Evaluación de los pacientes con neumonía asociada a ventilación y su tratamiento antibiótico en la unidad de cuidados pediátricos” en el Hospital Regional de Zacapa, se observó que los microrganismos aislados fueron Staphylococcus epidermides con 28%, seguido de Acinetobacter baumanni con 24%, Pseudomona Sp, k. pneumoniae, Ozaonae,

E. coli con 9% mientras en 2007 los gérmenes aislados fueron: E. coli, Klebsiella y Pseudomona.

En el estudio también se determinó el tratamiento antibiótico empírico utilizado en UCIP en neumonía asociado a ventilación mecánica: ampicilina, seguido de cefotaxime combinado con amikacina, ampicilina sulbactam y ceftriaxona mientras en el 2007 el más usado fue ampicilina más gentamicina (Duarte et al 2015).

Se observó un cambio en la flora bacteriana de la unidad de cuidados intensivos de 2007 a 2014, además de la utilización de los antibióticos, en 2007 aún se utilizaba monoterapia; en 2014 todos tratamientos fueron 100% terapia combinada.

c. Definición de problema

El uso excesivo de los agentes antimicrobianos continúa siendo uno de los principales factores que afectan los patrones de resistencia antibiótica y estos son uno de los fármacos más prescritos en pediatría. Estas drogas son utilizadas de forma empírica para evitar la morbilidad y mortalidad cuando hay sospecha de una enfermedad infecciosa no tratada (Duarte-Raya 2015).

El conocimiento de los microrganismos más frecuentes en determinado servicio apoya al personal médico a elegir de forma más precisa el tratamiento antibiótico empírico que se utilizará, hasta obtener los resultados de los cultivos.

El tratamiento empírico de las infecciones se ha establecido como la norma más que la excepción, este debería durar solo 72 horas y además debe tener una serie de bases que se inician en el conocimiento de la flora bacteriana prevalente en cada ambiente hospitalario, si la infección es intra o extrahospitalaria y si es médico o quirúrgico. Pero lo común es encontrar tratamientos mal enfocados por desconocimiento de la flora prevalente, tratamientos innecesariamente prolongados, desconocimiento de los nuevos conceptos fármacodinámicos y farmacocinéticas, indicación exclusivamente por la gravedad del paciente y no por la posibilidad del

germen causal y desconocimiento de los consensos de tratamientos de las enfermedades más frecuentes.

Este irracional uso de antibióticos ha generado un problema creciente a nivel mundial y nacional: la multirresistencia antibiótica (Briceño 2006).

Es necesario para toda Unidad de Cuidado Pediátrico tener conocimiento de la flora que coloniza e infecta a sus pacientes, más aún si se conoce que estas varían entre instituciones de una misma región, ciudad o entre diversas áreas de una misma institución (Ferrer Machín, Dueñas-Rosquete 2005).

No hay estudios en el Hospital Regional de Zacapa que proporcione cuál es el perfil microbiológico en la unidad de cuidados pediátrico y su perfil antimicrobiano, para la elección del tratamiento empírico adecuado. Como lo relatado anteriormente, el uso inadecuado de los antibióticos ha proporcionado que los gérmenes adquieran mecanismo de resistencia, por lo tanto también es importante conocer el cambio de sensibilidad de los microorganismos más frecuentes en los últimos 3 años.

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

a. Delimitación teórica

El presente estudio es de carácter clínico microbiológico, que trató de investigar de forma retrospectiva descriptiva el perfil microbiológico de los gérmenes más frecuentes aislados y su sensibilidad antibiótica en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados pediátricos, con el fin de conocer la flora bacteriana del servicio y si ha presentado cambio de sensibilidad para un tratamiento empírico adecuado.

b. Delimitación geográfica

La población pediátrica que consulta al Hospital Regional de Zacapa pertenece tanto al área rural y urbano de Chiquimula, generalmente de escasos recursos. La atención primaria en las comunidades es ineficiente. Por lo tanto el hospital sirve como un apoyo a la comunidad.

Los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados pediátrico presentan tanto patologías congénitas, adquiridas o nosocomiales y presentan factores de riesgo como: ventilación mecánica, colocación de catéteres y sonda foley; los pacientes están vulnerables a contaminarse con otros microorganismos además del agente causal de su patología.

c. Delimitación institucional

El estudio se realizó en la unidad de cuidados pediátricos, en el Hospital Regional de Zacapa, se inauguró en el año de 2007, como un servicio de apoyo

para los pacientes en estado crítico . La población será, todos los pacientes que ingresaron al servicio desde de enero 2014 a mayo de 2017.

El área de pediatría del hospital se conforma por los servicios de: pediatría, recién nacidos y la unidad de cuidados pediátricos. En el servicio de pediatría están los pacientes desde de recién nacidos extrahospitalario hasta los 12 años, las patologías más frecuentes son infecciones de las vías área superior e inferior, diarrea, dengue e infección urinaria. El servicio de recién nacidos está encargado de la atención del recién nacidos durante el parto o cesárea hasta que este es egresado del hospital, si presenta alguna complicación o presenta algún factor de riesgo este es ingresado para tratamiento y estudio. Como respaldo a estos servicios fue que se creó la unidad de cuidados pediátricos inicialmente, para los pacientes en estado crítico.

d. Delimitación temporal

La presente investigación se realizó entre enero 2014 a mayo 2015.

III. OBJETIVOS

a. General

Identificar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

b. Específicos:

1. Localizar el sitio más frecuente para los cultivos positivos.
2. Indicar el cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia durante los cuatro años.
3. Determinar el número de los gérmenes multirresistentes del grupo ESKAPE que con más frecuencia se aisló en los pacientes ingresados a unidad de cuidado intensivo pediátrico.
4. Describir los microorganismos más frecuentes aislados en los cultivos positivos.

IV. JUSTIFICACIÓN

El uso adecuado y oportuno de los antibióticos en el paciente grave es un desafío constante para el personal médico, ya que un manejo inadecuado contribuye a la producción de los malos resultados en estos pacientes y contribuye al desarrollo de la resistencia bacteriana, la cual reduce la efectividad de los tratamientos establecidos e incrementa los gastos y la mortalidad por enfermedades infecciosas, por lo que se considera un grave problema de salud pública que demanda respuestas en los planos local, nacional y global (Ferrer Machín; Dueñas Roquete 2005).

La importancia de la solicitud de cultivos es muy significativa en el manejo empírico de las infecciones, porque no solamente ayudan a establecer un patrón de resistencia bacteriana local, sino también ayuda a reducir el uso innecesario de los antibióticos.

En las infecciones intrahospitalarias se ha notificado la creciente resistencia en patógenos relacionados con una alta incidencia y mortalidad.

El poder tratar una infección lo antes posible con un antibiótico adecuado disminuye la tasa de mortalidad, esta se asocia a varios parámetros, como la edad, gravedad de la enfermedad, el germen a tratar, además de la farmacocinética, farmacodinamia del medicamento, el tiempo de inicio del antibiótico y el mismo de forma adecuada. Este es uno de los parámetros que se puede influir si se actúa de forma precoz y acertada en los procesos infecciosos.

Por este motivo es necesario realizar un estudio de los microorganismos más frecuentes aislados en los cultivos de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados pediátricos (UCIP) del Hospital Regional de Zacapa, con el objetivo de dirigir más conscientemente el arsenal terapéutico antimicrobiano utilizado, conocer el cambio de sensibilidad antibiótica de estos microorganismos en el transcurso de los años para un tratamiento empírico de calidad. Además, el estudio de perfil microbiológico y su susceptibilidad antibiótica debe ser un proceso continuo una vez que estos

suelen cambiar con el paso del tiempo, debido a los diversos mecanismo de resistencia que desarrollan para su supervivencia.

V. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: Microorganismos en intensivo pediátrico

Definición: Los gérmenes que se puede aislar en pacientes ingresados a la unidad de cuidados pediátricos pueden ser divididos en tres grupos: los gérmenes que ocasionan infecciones adquiridas en la comunidad, aquellos con infecciones adquiridos en el hospital antes de ingresar en la Unidad de Cuidado Pediátrico (UCI) y los gérmenes adquiridos en UCI (Duarte et al 2015).

1. ETIOLOGÍA

Las infecciones hospitalarias pueden ser producidas por flora bacteriana heterogénea y cambiante, se sabe que los microorganismo causantes de infecciones y específicamente de septicemia varían de país a país y de un hospital a otro, así como de una época a otra en el mismo hospital. En Estados Unidos el Staphylococus coagulasa negativo es actualmente el microorganismo que con más frecuencia coloniza la piel y mucosas de los neonatos, es también la causa más frecuente de bacteriemia en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Sin embargo hasta hace pocos años aún se reportaba en los Estados Unidos a los bacilos gram negativos como la causa más frecuente de infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (Duarte et al 2015).

En México las publicaciones revisadas son consistentes al señalar a las bacterias Gram negativas como las más aisladas en infecciones nosocomiales en las que se encuentran varias que van desde 61-84% de predominio de estas bacterias E. coli y especies de Klebisiella Sp. son las más frecuentes. Por otra, parte de estas bacterias muestran un alto porcentaje de resistencia a diferentes antibióticos. Se encuentran además de las bacterias mencionadas anteriormente, Pseudomona aeruginosa, Acinetobacter sp, Enterobacter Sp, Serratias Sp y nosocomiales en las salas de cuidados intensivo.

Según estudios realizados en los últimos 7 años en la Unidad de Cuidados Pediátricos los gérmenes que se aislaron con mayor frecuencia fueron: Staphylococcus Spp, E. coli, Kbsiella pneumoniae, Pseudomona aeruginosa, Acinetobacter Sp, Candida albicans, Stenotrophomonas maltophilia (Duarte et al 2015).

Características microbiológicas

Staphylococcus Spp: El género staphylococcus está formado por cocos gram positivos, con un diámetro de 0.5 a 1.5 µm, agrupados como células únicas, en pares, tétradas, cadenas cortas o formando racimos de uvas. El género contiene 32 especies, de las cuales 16 de ellas se localizan en los humanos, algunas forman parte de la microbiota de piel y mucosas en humanos y otras se encuentran sólo entre la flora de otros mamíferos y aves. Entre las especies que colonizan al humano, las de mayor importancia clínica son: S. aureus y Staphylococcus lugdunensis; en tanto que en animales se encuentra además de S. aureus a Staphylococcus intermedius. El Staphylococcus epidermidis y el Staphylococcus saprophyticus son comúnmente responsables de infecciones relacionadas con dispositivos e infecciones del tracto urinario, siendo éstos menos infecciosos que S. aureus (Cervantes-García et al 2014).

Patogenia y epidemiología

Las infecciones causadas por S. aureus se producen por lesiones cutáneas, traumáticas o quirúrgicas que favorecen la penetración de la bacteria desde la piel a los tejidos profundos. Las infecciones por S. aureus son supurativas y tienden a producir abscesos. Debido a su amplia versatilidad, esta bacteria es capaz de causar enfermedades de amplio espectro como infecciones menores de la piel e infecciones invasoras serias como: bacteriemia, infecciones del sistema nervioso central, osteomielitis, infecciones del tracto respiratorio, infecciones del tracto urinario y el síndrome de choque tóxico, así como infecciones gastrointestinales.

S. aureus es la especie tipo del grupo, considerada la más virulenta, responsable de un amplio espectro de enfermedades, que van desde infecciones de la piel y tejidos blandos hasta infecciones graves que amenazan con la vida. El impacto de las cepas de S. aureus sobre la salud es la resistencia que puede presentar a múltiples antibióticos, sobre todo a la meticilina (Cervantes-García et al 2014).

En los últimos años han aumentado de forma notable las infecciones por este microorganismo, en especial por cepas de S. aureus resistentes a la meticilina. El centro de enfermedades infecciosas estima que en EUA en el año 2005 se desarrollaron 94,360 infecciones invasivas por S. aureus resistentes a la meticilina. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un incremento progresivo de infecciones producidas por cepas de S. aureus resistentes a la meticilina, con una sensibilidad a los antibióticos diferente que afecta a la población sana sin haber tenido contacto previo con los hospitales o clínicas de salud (Cervantes- García et al 2014).

Escherichia coli

Es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo de la familia Enterobacteriaceae, tribu escherichia. Esta bacteria coloniza el intestino del hombre pocas horas después del nacimiento y se le considera un microorganismo de flora normal, pero hay cepas que pueden ser patógenas y causar daño produciendo diferentes cuadros clínicos, entre ellos diarrea**.** Con base en su mecanismo de patogenicidad y cuadro clínico, las cepas de E. coli causantes de diarrea se clasifican en seis grupos: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica también conocidas como productoras de toxina vero o toxina semejante a Shiga (EHEC o VTEC o STEC), enteroinvasiva (EIEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregativa (EAEC) (Rodríguez-Ángeles 2002).

Patogenia y epidemiología

Escherichia coli enteropatógena (EPEC) es una de las principales causas de diarrea en niños menores de dos años en países en vías de desarrollo. La principal característica histopatológica de la infección es una lesión que induce la EPEC en el intestino conocida como la lesión adherencia y eliminación (A/E).

Las bacterias se adhieren a los enterocitos y permiten la acumulación de la actina del citoesqueleto en la región apical de la célula, hasta formar una estructura de tipo “pedestal” y causar la eliminación de las microvellosidades intestinales (Vidal 2007).

En la mayor parte de los estudios epidemiológicos realizados en países en vías de desarrollo, así como en México, se ha observado que la infección por Escherichia coli enteropatógena tiene una elevada tasa de morbilidad y mortalidad, lo que resalta la importancia de realizar un diagnóstico microbiológico certero y eficaz. Para identificar a las cepas provenientes de niños con diarrea, se efectúan metodologías diferentes de las habituales del laboratorio de microbiología. Dichas técnicas podrían estar al alcance de cualquier laboratorio clínico institucional por su sencillez, como la PCR múltiple (Vidal 2007).

Klebsiella

El género Klebsiella está formado por 5 especies: K. pneumoniae, k.oxitoca, K. plantícola, K. terrígeno y K. del grupo 47. La mayoría presenta una cápsula y es el principal determinante de su patogenicidad además de la producción de endotoxinas. El principal miembro del género es Klebsiella pneumoniae este puede causar neumonía primaria adquirida en la comunidad, en pacientes inmunocomprometidos, pero generalmente es causa de neumonía nosocomial. (González et al 2013).

Patogenia y epidemiología

Klebsiella pneumoniae es un patógeno bacteriano importante, asociado a infecciones en la comunidad y nosocomiales, especialmente en pacientes inmunocomprometidos. Las cepas de K. pneumoniae tienen el potencial para causar morbilidad y mortalidad, particularmente en las unidades de cuidados intensivos pediátricos y servicios quirúrgicos. Las β-lactamasas de espectro extendido (βLEE) son enzimas producidas por bacilos gramnegativos capaces de hidrolizar las cefalosporinas de amplio espectro y los monobactámicos, pero no las cefamicinas ni los carbapenémicos. Son β-lactamasas mediadas generalmente por plásmidos y derivan de otras enzimas con menor espectro hidrolítico.

La aparición de las βLEE ha dificultado enormemente el tratamiento de numerosas infecciones bacterianas porque estas cepas presentan, además de resistencia a la gran mayoría de los β-lactámicos, altas tasas de resistencia a antimicrobianos de otras familias (González et al 2013).

En el medio nosocomial, las βLEE son consideradas como causas importantes del incremento en la morbilidad y mortalidad de pacientes hospitalizados, de la prolongada estancia hospitalaria y del aumento de los costos globales de salud. Numerosos estudios señalan que las tasas de infección por K. pneumoniae productora de βLEE como causantes de brotes en las unidades de cuidados intensivos (UCI) (González et al 2013).

Pseudomona aeuriginosa

Es una bacteria gram-negativa perteneciente a la rama de las proteobacterias, misma a la que pertenecen las enterobacterias. Las cepas de esta especie presentan un característico color verde brillante, debido a la producción de los pigmentos piocianina, de color azul, y pioverdina, de color amarillo fluorescente, los cuales juntos le dan dicha coloración. Esta bacteria es un bacilo muy versátil, es oxidasa positiva y puede crecer a temperaturas superiores a 42 °C. P. aeruginosa es un habitante común de agua, suelos y plantas. En los hospitales puede ser encontrada en respiradores, humidificadores, vertederos, duchas, piscinas de hidroterapia y ocasionalmente en las manos de los trabajadores de la salud) (Driscoll et al 2007).

P. aeruginosa es intrínsecamente resistente a diversas clases de antibióticos que no guardan relación estructural entre sí, debido a la disminución de la permeabilidad de su membrana externa, a la expresión constitutiva de varias bombas de expulsión y a la producción de enzimas que inactivan a los antibióticos. Además, posee la capacidad de adquirir nuevos mecanismos de resistencia vía mutaciones) (Driscoll et al 2007).

Patogenia y epidemiología

P. aeruginosa es un patógeno oportunista, responsable de una amplia gama de infecciones, principalmente nosocomiales. Particularmente los pacientes con inmunosupresión, así como aquellos que han sufrido quemaduras severas, neutropenia

inducida por quimioterapia o presentan enfermedades pulmonares subyacentes están propensos a desarrollar la infección.

Este germen está asociado frecuentemente en pacientes con inmunodeficiencia como los de cuidados intensivos, está asociado a bacteriemia y en pacientes con ventilación mecánica. Algunos estudios han determinado una tasa de mortalidad de 50-70% entre los pacientes afectados.

P. aeruginosa es una causa frecuente de infecciones intrahospitalarias, que representa el 11-13.8% de todas las que se producen en ese ámbito. En las unidades de cuidados intensivo (UCI) es responsable de un porcentaje aún más alto de infecciones, con tasas de 13.2-22.6 %. Este microorganismo se identificó como la segunda causa más común de neumonía adquirida en la comunidad (NAC), neumonía asociada a atención médica (NAAM) y neumonía asociada con el respirador (NAR), superada en frecuencia por Staphylococcus aureus. En las UCI pediátricas, P. aeuriginosa es la causa más frecuente de neumonía intrahospitalaria (NI)(Driscoll et al 2007).

En México, en un hospital de nivel II, aislados de pacientes hospitalizados mostraron una alta resistencia a amikacina (62,9%) e imipenem (54,2%), disminuyendo a 19,2% con respecto a piperacilina/tazobactama (135). En Brasil un estudio en un hospital privado reportó alta resistencia a ceftazidima (90,7%) e imipenem (82,7%) y que entre las cepas resistentes a estos dos antibióticos el 56,4% fueron productoras de metalo-β-lactamasas, detectándose además el gen blaSPM-1 en el 73,4% de éstas (Luján 2014).

Acinetobacter baumannii

El género Acinetobacter comprende un grupo de cocobacilos gram negativos, no fermentadores, aerobios estrictos, catalasa positiva y oxidasa negativo. En la actualidad se aceptan 33 genoespecies que han sido definidas por hibridación ADN-ADN. Entre las que se han relacionado con enfermedad en el humano están: Acinetobacter calcoaceticus (genoespecie 1), Acinetobacter baumannii (genoespecie 2), genoespecies 3 y 13 (cuyos nombres propuestos han sido Acinetobacter pittii y

Acinetobacter nosocomialis, respectivamente), Acinetobacter haemolyticus (genoespecie 4), Acinetobacter junii (genoespecie 5), Acinetobacter iwoffii (genoespecie 8), Acinetobacter johnsonii y Acinetobacter ursingii (6, 7).

Esta bacteria coloniza e infecta pacientes hospitalizados en estado crítico o francamente debilitados por sus comorbilidades, siendo una bacteria común en unidades de cuidado intensivo y unidades de quemados (Vanegas, JM. Roncancio, G. Jiménez 2014).

Patogenia y epidemiología

La mayoría de las especies del género acinetobacter son microorganismos que se encuentran en el ambiente (agua, plantas, vegetales, suelo) e incluso en la microbiota normal de la piel humana. Sin embargo, A. baumanni no es un microorganismo ubicuo y no se observa con frecuencia en la naturaleza, ni como colonizador en la comunidad. Por el contrario, esta bacteria coloniza e infecta pacientes hospitalizados en estado crítico o francamente debilitados por sus comorbilidades, siendo una bacteria común en unidades de cuidado intensivo y unidades de quemados.

Aunque la variedad en los porcentajes de mortalidad está dada por las diferencias en la población y la metodología utilizada, se ha observado que hay ciertos factores que favorecen su aumento en los pacientes infectados con A. baumannii. Entre estos se encuentran la estancia en unidades de cuidado intensivo, la administración inadecuada del tratamiento y la resistencia a carbapenémicos.

Se ha reportado que la mortalidad puede ser hasta del 80 % cuando existe infección por A. baumanii resistente a carbapenémicos en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos (Vanegas et al 2014).

CAPÍTULO II: Resistencia bacteriana

1. Definición

Capacidad de una cepa (población bacteriana) bacteriana dada de resistir a la acción de cierto antibiótico. Esta capacidad está mediada por la presencia de un mecanismo de resistencia molecular como la hidrólisis enzimática o trastornos de permeabilidad. La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente con implicaciones sociales y económicas enormes dadas por el incremento de morbilidad y mortalidad, aumento de los costos de los tratamientos y de las largas estancias hospitalarias generadas (Sussmann et al 2013).

1.1 Mecanismos de resistencia

• Resistencia absoluta

Sucede un incremento súbito en la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un cultivo durante o después de la terapia. Es inefectivo el incremento de la dosis clínica usual. Ejemplo de ello es la Pseudomonas spp. resistente a gentamicina y el Streptococcus pneumoniae altamente resistente a penicilina y el uso de levofloxacina.

Se conoce como resistencia natural a los mecanismos permanentes determinados genéticamente, no correlaciónales con el incremento de dosis del antibiótico. La resistencia adquirida aparece por cambios puntuales en el DNA (mutación) o por la adquisición de éste (plásmidos, trasposones, integrones).

En el primero se dan casos tales como la transformación de una Betalactamasa en una Betalactamasa de espectro extendido o como en el caso de mutaciones de los genes que codifican las porinas con el consecuente bloqueo del ingreso del antibiótico al interior del microorganismo (Sussmann et al 2013).

Existen otras denominaciones de resistencia como son

• Resistencia relativa o intermedia: ocurre un incremento gradual de la concentración inhibitoria mínima (MIC) a través del tiempo. Para obtener un resultado terapéutico es necesario alcanzar niveles séricos y tisulares adecuados. La susceptibilidad o resistencia del germen es en este caso la dosis clínica usual. Ejemplo de ello es la Pseudomonas spp. resistente a gentamicina y el Streptococcus pneumoniae altamente resistente a penicilina y uso de levofloxacina.

• Seudorresistencia: ocurre una resistencia in vitro, pero una gran efectividad in vivo. Se denomina tolerancia antibiótica al fenómeno en el cual la diferencia entre la concentración bactericida mínima (MBC) y la MIC es muy grande lo cual ocurre con relaciones MBC/MIC mayores de 8 lo que permite la persistencia del microorganismo (Sussmann et al 2013).

Elementos móviles de resistencia adquirida

El fenómeno biológico de la resistencia depende de la aparición y conservación de los genes de resistencia, como elementos génicos cromosómicos y extracromosómicos. En pocas palabras es la modificación en el genoma lo que determina la aparición de dichos genes; estos cambios se clasifican en microevolutivos y macroevolutivos. Los primeros son el resultado de mutaciones únicas que comprometen nucleótidos pareados, mientras las macroevolutivas afectan segmentos de ADN.

Los plásmidos y transposones son elementos genéticos móviles donde se transportan los genes de resistencia. Los plásmidos son fragmentos de DNA bacteriano con longitud variable, algunos con capacidad para replicarse independiente de la maquinaria genética que dispone la célula, lo que les da el apelativo de conjugativos y no conjugativos según esta capacidad.

Por otro lado, los transposones son secuencias de DNA (doble cadena) que pueden ser traslocados entre cromosomas o de un cromosoma a un plásmido o entre plásmidos, gracias a un sistema de recombinación propio; esto sumado a la capacidad de los plásmidos de trasladarse de una célula a otra, durante la conjugación, permite la

adquisición de genes de resistencia entre bacterias de la misma especie o especies distintas lo que facilita la expansión epidémica de la resistencia.

Algunos plásmidos y trasposones poseen elementos génicos denominados integrones que les permite capturar varios genes exógenos determinando la aparición de una resistencia a varios antibióticos (resistencia múltiple) (Sussmann et al 2013).

1.2 Mecanismos de resistencia

Desde el punto de vista molecular y bioquímico existen básicamente tres mecanismos por medio de los cuales una bacteria puede hacerse resistente al efecto del antibiótico, a saber:

• Inactivación del antibiótico.

• Alteración del sitio blanco del antibiótico.

• Barreras de permeabilidad.

Cabe resaltar que los tres mecanismos pueden ocurrir simultáneamente.

Destrucción e inactivación del antibiótico

Se realiza mediante la producción de enzimas que hidrolizan el antibiótico. Son ejemplos de esta la producción de B-lactamasa, B-lactamasa de amplio espectro, eritromicina estereasa y enzimas modificadoras de aminoglucósidos, cloranfenicol, lincosamidas y estreptograminas.

Los antibióticos, B-lactámicos como penicilina, oxacilina, cefalosporinas, actúan inhibiendo la enzima D-alanil D-alanin carboxipeptidasa (PBPS) encargada de la síntesis de la pared. La B-lactamasa hidroliza el enlace amida del anillo penicilánico o cefalosporínico resultando un derivado ácido inactivo.

Se trata de un sistema enzimático amplio, común y eficiente de resistencia frecuentemente producidas por bacterias gram negativas, para las cuales se han elaborado múltiples clasificaciones, siendo la más aceptada la de Bush. Pueden clasificarse de acuerdo con su forma de producción en cuatro grupos:

Por localización genética (cromosomas o plásmidos). Por exposición genética (constitutiva o inducida). Por producción primaria (dependiente de microorganismo). Por sustrato mayor (depende de la clase de antibiótico).

Otra vía para inactivación del antibiótico es la “modificación enzimática” del mismo. Este es el caso de las enzimas modificadoras de aminoglucósidos codificadas en plásmidos. Entre las principales enzimas responsables de catalizar la modificación, están la acetil transferasa (AAC), fosfatidil transferasa (APH) y adenil transferasa (ANT o AAD). Cuando un aminoglucósido es inactivado ya no puede unirse a la subunidad 30s ribosomal y por lo tanto no pueden interferir en la síntesis de proteínas.

El mecanismo de resistencia a eritromicina es común a lincosamidas y estreptograminas (grupo MLS). La producción de eritromicina esterasas, cataliza la hidrólisis del anillo de lactona del antibiótico. Se han descrito estearasa I y II confinadas a gram negativos.

La modificación del cloranfenicol la realiza una enzima intracelular, cloranfenicol acetil transferasa (CAT), existente tanto en gram positivos como en gram negativos. Esta enzima acetila los dos grupos hidroxilo y previene la unión del cloranfenicol al ribosoma 50S (Sussmann et al 2013).

Barreras de permeabilidad

Incluye tres componentes básicos:

• La estructura de la membrana externa de la bacteria.

• Las porinas. Canales inespecíficos que excluyen el antibiótico por tamaño molecular.

• Características fisicoquímicas del antimicrobiano. En el caso de los medicamentos hidrofílicos (imipenem) requieren presencia de porinas para su transporte al interior de la célula.

Existen fundamentalmente dos mecanismos de resistencia:

a.1. Entrada disminuida

a.2. Permeabilidad de la membrana externa: claramente definida en los microorganismos gram negativos que poseen una membrana lipídica externa que constituye una barrera intrínseca para la penetración de antibiótico.

a.3. Permeabilidad de la membrana interna: otra forma de resistencia de la bacteria consiste en una modificación energética que compromete el transportador aniónico que lleva el antibiótico hacia el interior de la célula. La presencia de capa lipídica en la membrana actúa como un mecanismo de resistencia para medicamentos hidrofóbicos.

a.4. Porinas: son canales de difusión presentes en la membrana externa de la bacteria. De la modificación por mutación de estas proteínas se genera una disminución del paso del antibiótico. Éste es el mecanismo empleado por Salmonella typhimurium (OmpC) contra cefalosporinas de primera generación, Serratia marcescens, E. coli y Pseudomonas aeruginosa contra aminoglucósidos y carbapenem.

b. Eflujo activo: es debido a la presencia de proteínas de membrana especializadas. Se altera la producción de energía y se disminuye no solamente la entrada del antibiótico, sino que a su vez las bacterias reducen la concentración del antibiótico y se promueve la extracción activa del mismo. Confiere resistencia a tetraciclinas, fluoroquinolonas, cloranfenicol y B-lactámicos, antisépticos y desinfectantes de tipo amonio cuaternario (Sussmann et al 2013).

Alteración del sitio blanco

En este mecanismo de resistencia bacteriana se modifican algunos sitios específicos de la anatomía celular, como pared celular, subunidad 50s, 30s ribosomales, etc.

De esta manera la modificación de enzimas catalizadoras en la producción de proteoglicanos celulares, conferirán resistencia a los b-lactámicos dados que es esta enzima su sitio de acción.

La resistencia a las quinolonas de gérmenes como Pseudomonas aeruginosa, Citrobacter freundii, Escherichia coli y Staphylococcus aureus obedece a la modificación por mutación de los genes GyrA y Gyr B que codifican para las topoisomerasas II y IV. Característicamente las mutaciones mencionadas se presentan como cromosómicas y no como plásmidos.

Un mecanismo similar se presenta para sulfonamidas y trimetoprim donde se presentan modificaciones de la sintetasa de hidropteorato y dihidrofolato reductasa.

La rifampicina actúa sobre la subunidad 13 de la RNA polimerasa, inhibiendo la extensión del RNA durante su síntesis. La resistencia a rifampicina se presenta cuando cambios en un aminoácido de esta subunidad alteran la unión del antibiótico a la RNA polimerasa. Esta resistencia es común en enterobacterias y puede desarrollarse en Staphylococcus, N. meningitidis y H. influenzae.

Respecto a las demás estructuras ribosomales se encontró modificaciones a nivel de múltiples subunidades como 30s, 50s. Sitios de acción de aminoglucósidos, lincosamidas, macrólidos y tetraciclinas. Por ejemplo: la metilación ARN ribosomal de la subunidad 50s es el mecanismo de resistencia de S. aureus, Bacteroides fragilis y Clostridium perfringens a tetraciclinas, cloramfenicol y macrólidos.

El mecanismo de resistencia (ribosomal) a gentamicina, tobramicina y amikacina es poco frecuente y consiste en la mutación del péptido S12 de la subunidad 30S. Cabe destacar en este punto los mecanismos de meticilino resistencia por producción de una proteína ligadora de penicilina (PBP), la resistencia a penicilina por S. pneumoniae, la resistencia a glicopéptidos por S. aureus (Sussmann et al 2013).

2. EPIDEMIOLOGÍA: En el año 2000, Guatemala se integra al Sistema Latinoamericano de Vigilancia a los Antimicrobianos, vigilancia coordinada por la Organización Panamericana de la Salud y auspiciada por la agencia para el desarrollo internacional (USAID).

El sistema guatemalteco inició con 5 hospitales nacionales como sitios centinela siendo estos: Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios, los hospitales nacionales de Cobán, Alta Verapaz; Santa Cruz del Quiché y Zacapa.

También se integró al sistema el Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS, el cual participó hasta el año 2003 (Matheu Álvarez 2014).

El sistema guatemalteco de vigilancia a los antimicrobianos trabaja activamente y su objetivo principal es el de proveer de la información necesaria sobre los patrones de resistencia a nivel nacional para establecer las directrices en el uso adecuado de los antimicrobianos a nivel hospitalario y comunitario. A su vez, cada centro centinela debe de analizar sus datos de vigilancia a fin de proveer de la prevalencia y patrones antimicrobianos de los microorganismos que frecuentemente se aíslen y discutir para la adecuada toma de decisiones, la preparación y actualización de los protocolos de uso de antibióticos y así contribuir a la prevención y control del problema a nivel local (Matheu Álvarez 2014).

3. SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA

Definición: La sensibilidad antibiótica es una característica de las bacterias, que permite que un antibiótico sea capaz de producir efecto bacteriostático o bactericida al estar en contacto con ellas, a una concentración adecuada, que no produzca toxicidad a las células humanas, ni sea desactivado por liquido o tejido de las personas (Jiménez Castillo 2012).

3.1 Antibiograma

La apropiada selección y uso de un agente antimicrobiano están basados en las características del organismo etiológico y en el patrón de susceptibilidad, el huésped y el fármaco. Los antibiogramas son reportes de test de susceptibilidad a los agentes antimicrobianos y están indicados para cultivos bacterianos clínicamente relevantes (por ejemplo: fluidos normalmente estériles o sitios clínicamente infectados) cuando la susceptibilidad no puede ser predecida (Jiménez Castillo 2012).

3.2 Métodos de detección de susceptibilidad antimicrobiana

Método de microdilución en caldo: La concentración inhibitoria mínima (CIM) está definida como la más baja concentración de un agente antimicrobiano que inhibe el

crecimiento bacteriano. Es un método cuantitativo que utiliza diluciones dobles seriadas del antimicrobiano y se expresa el resultado en µg/mL.

Método de difusión en disco: El método de difusión en disco está basado en la presencia o ausencia de una zona de inhibición de crecimiento, que se mide en milímetros. La interpretación de la prueba está basada en la correlación entre el diámetro de la zona de inhibición (mm) con la CIM (µg/mL) para cada antimicrobiano microorganismo.

Método de agar dilución: El método de agar dilución para determinar la susceptibilidad antimicrobiana, incorpora el antimicrobiano dentro del agar y cada placa contiene una concentración diferente de antimicrobiano. La suspensión de la bacteria se ajusta al estándar de turbidez 0.5 McFarland y se hace una dilución para que la concentración final del inóculo sea de 104 UFC (Jiménez Castillo 2012).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Tipo de estudio

Investigación descriptiva retrospectiva

b. Área de estudio

Hospital Regional de Zacapa.

c. Universo o muestra

Años	2014	2015	2016	2017	Total
Cultivos positivos	100	165	150	76	491
Muestra de los cultivos a ser revisados	71	121	111	54	357 es la muestra

$$n = \frac{0.25\ N}{(\alpha/z)^2\ (N - 1) + 0.25}$$

n = muestra α = confiabilidad relacionada con el error máximo soportado (97%)

z = 2.17

α = 0.03 (3%)

1 = constante de muestreo

N = universo (491 pacientes)

$$n = \frac{491 \times 0.25}{(0.03/2.17)2\ (491 - 1) + 0.25}$$

$$n = \frac{491 \times 0.25}{(0.00019 \times 490) + 0.25}$$

$$n = \frac{122.75}{0.3436} = 357 \text{ cultivos}$$

d. Sujeto u objeto de estudio

Los cultivos del departamento de microbiología de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados pediátrico.

e. Criterios de inclusión

- Cultivos de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados pediátricos de Enero de 2014 a Mayo de 2017.
- Cultivos de origen: sanguíneo, urinario, secreción del aspirado orotraqueal, heces y líquido cefalorraquídeo.

f. Criterios de exclusión

- Cultivos que no fueron realizados dentro del tiempo de revisión.
- Cultivos realizados fuera del servicio de la unidad de cuidados Pediátrico.
- Cultivos que no presenten antibiograma para el germen aislado.
- Cultivo cuyo origen sea diferente al ya mencionados.

g. Variables estudiadas

- Perfil microbiológico (microorganismo)
- Perfil antimicrobiano (antibiótico y sensibilidad)

h. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Tipo de Variables	Escala de medición
Microrganismo	Microrganismo únicamente visible por microscopio procariontes o eucariontes que en ciertas condiciones causan enfermedades	-Gram positivo -Gram negativo -Hongos -Otros	Cualitativa	Nominal

Sensibilidad	Propiedad de las bacterias que permite que al estar en contacto con un antibiótico este pueda inhibir o destruir con una concentración inhibitoria mínima	-Sensible -Intermedio -Resistente	Cuantitativa	Ordinal
Antibiótico	Sustancia que inhibe el crecimiento o causa muerte bacteriana a una concentración adecuada.	-Penicilinas -B-láctamicos -Cefalosporinas -Carbapenémicos -Aminoglucósidos -Fluoroquinolonas -Antagonistas de folato - Glicopéptidos -Macrólidos	Cualitativa	Nominal

i. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó boletas de recolección de datos para adquirir información de los antibiogramas del sector de microbiología, la boleta estaba dividida en seis series: número de boleta, número de registro, tipo de cultivo, microorganismo aislado, sensibilidad antibiótica del microorganismo aislado y el ultimo inciso era destinado para otros microorganismos que no fueron mencionado en la encuesta. ANEXO XII.

j. Procedimientos para la recolección de información

Se solicitó los permisos en el área de estudio, primeramente en Hospital Regional de Zacapa y posteriormente en el laboratorio de microbiología para revisión de los antibiogramas.

Para la obtención de la información se utilizó la técnica de inspección de antibiogramas de aquellos cultivos positivos del microorganismo causante de la patología para identificar el grado de sensibilidad a los distintos antibióticos, que puede ser sensible, intermedio y resistente para cada germen. Igualmente el sitio de donde se realizó el cultivo, que puede ser: sanguíneo, de secreción, de aspirado orotraqueal, orina o heces.

Se contó con la ayuda de la licenciada de microbiología para la revisión, interpretación y el fornecimiento de algunos datos o en los antibiogramas de los cultivos realizados en los últimos 3 años.

k. Plan de análisis

A través de los datos obtenidos de las boletas de recolección de datos se realizó el análisis estadístico de la siguiente manera:

- Se distribuyó los datos de forma manual según los periodos de tiempo establecido.

- Se procesó los datos en Microsoft Excel según las variables incluidas en el cuadro de operacionalización de variables.
- Se tabuló los datos en frecuencia simples para realizar análisis de la información de cada variable.
- Se realizó gráficas para expresar los objetivos planteados.

I. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la Investigación

- La información obtenida se manejó de forma confidencial sin mencionar nombres y apellidos de los pacientes. Los datos recolectados fueron identificados con número de boleta.

- Se solicitó permiso al comité de bioética del Hospital Regional de Zacapa, para el estudio que se realizó .

m. Cronograma

actividad	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Solicitud y aprobación del tema						
Planteamiento del problema						
Elaboración de protocolo de investigación						
Fase de recolección de datos						
Tabulación y análisis de datos						
Realización de informe final						

n. Recursos

a. Humanos

- Un investigador
- Un revisor
- Dos asesores

b. Físicos

- Internet
- Fotocopias del instrumento de recolección de datos

- Útiles de oficina
- Fólderes

Mobiliario y equipo

- Una computadora
- Una impresora
- Fotocopias

c. Financieros:

Fotocopias	Q 1,000
Tinta	Q 500
Papel	Q.700
Transporte	Q.250
Viáticos	Q.200
Encuadernado	Q.150
Total	Q.2,800

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABLA 1. Microorganismos más frecuentes aislados en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

N: 324	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%	Total
	Fr		Fr		Fr		Fr		
Cándida albicans	1	2	12	10	7	8	13	22	33
Klebsiella pneumoniae	0	0	27	23	22	24	11	19	60
Pseudomona aeruginosa	7	13	18	15	17	18	8	14	50
Staphylococcus spp.	3	6	30	25	20	22	9	15	62
Escherichia coli	12	23	10	8	8	8	0	0	30
Stenotrophomona maltophilia	3	6	5	4	2	2	3	5	13
Klebsiella ozanae	20	38	8	6	3	3	3	5	34
Acinetobacter baumannii	1	2	4	3	0	0	4	7	9
Enterobacter agglomerans	2	4	0	0	4	5	1	2	7
Otros	3	6	8	6	9	10	6	11	26
Total	52	100	122	100	92	100	58	100	324

Fr: frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Se puede observar que del total de microorganismos en el año de 2014, que fueron 52, Klebsiella ozanae con 38% (20), Escherichia coli con 23% (12) y Pseudomona aeruginosa 13% (7) fueron los más frecuentes. En el año de 2015, S.aureus con 25% (30), K. pneumoniae con 23% (27) y P. aeruginosa con 15% (18) fueron los más frecuentes del total de 122 microorganismos. En el año de 2016, K. pneumoniae con 24%(22), S. aureus con 22% (20) y Pseudomona aeruginosa con 18% (17) fueron los más frecuentes de 92 gérmenes. En el año de 2017, Cándida albicans con 22% (13), K. pneumoniae con 19% (11) y S. aureus con 15% (9) de 58 microorganismos, fueron los más frecuentes. Los 3 microorganismos más frecuentes se mantienen en los 4 últimos años.

Tabla 2. **Cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.**

Staphylococcus spp.

N:62 Total	**2014 n:3**			**2015 n: 30**			**2016 n: 20**			**2017 n: 9**		
	%			**%**			**%**			**%**		
Susceptibilidad	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Clindamicina	33	-	67	26	-	74	20	-	80	33	-	67
Trimetoprim. sulfametoxazol	33	-	67	20	-	80	15	-	75	44	-	56
Eritromicina	33	-	67	23	-	77	15	-	75	11	22	67
Tetraciclina	100	-	-	40	-	60	70	10	20	44	12	44
Ciprofloxacino	100	-	-	33	-	67	20	-	80	55	-	45
Norfloxacino	100	-	-	36	-	64	30	-	70	55	-	45
Levofloxacino	100	-	-	30	6	64	25	-	75	55	-	45
Vancomicina	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-

S:sensible; R: resistente; I: Intermedio.

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

De los 62 cultivos para Staphylococcus spp. con antibiograma revisados, se puede analizar que todos los antibióticos a excepción de la vancomicina ha presentado un cambio de sensibilidad. Los antibióticos que han presentado mayor resistencia son: Clindamicina con 67% (2) en 2014; 74% (22) en 2015; 80% (16) en 2016, 75 % y en 2017 67% (6).Trimetoprim -sulfametoxazol en 2014 con 67% (2); 2015 con 80% (24); 2016 con 75% (17) y 2017 con 56% (5). El antibiótico que presentó mejor sensibilidad fue Vancomina, en 2014 con 100% (3); 2015 con 100% (30); 2016 con 100% (20) y 2017 con 100% (9).

Tabla 3. **Cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a Mayo de 2017.**

Klebsiella pneumoniae

N:60 Total	**2014**	**2015 n:** 27			**2016 n:** 22		**2017 n:** 11		
	%	**%**			**%**		**%**		
Susceptibilidad		S	I	R	S	R	S	I	R
Piperacilina-tazobactam	0	11	7	82	9	91	9	27	64
Cefepime	0	-	-	100	5	95		-	100
Ceftriaxona/cefotaxime	0	3	-	97	5	95	9	-	91
Ceftazidima	0			100	9	91	9	-	91
Imipenem	0	44	-	56	45	55	45	-	55
Meropenem	0	48	-	52	22	78	36	-	64
Gentamicina	0	-	-	100	41	59	45	27	28
Amikacina	0	94	-	26	68	32	64	18	18
Ciprofloxacino	0	30	4 8	22	41	59	54	-	46
levofloxacino	0	70	-	30	54	46	46	-	54
Trimetoprim-sulfametoxazol	0	40		60	14	86	18	-	82
Fosfomicina	0	56		44	41	59	73	9	18

S: sensible; R: resistente; I: Intermedio.

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017

Se puede identificar que en el año de 2014 no se localizó klebsiella pneumoniae del total de los 60 cultivos revisados. En los últimos años presentó resistencia al betalactámico de espectro extendido Piperacilina-tazobactam 82% (22) en 2015, 91% (20) en 2016, 64% (7) en 2017. Los antibióticos de la familia de las cefalosporinas presentaron resistencia superior al 90% en los últimos tres años. Del grupo de los aminoglucósidos, Gentamicina presentó en 2015 100% (27) de resistencia, en 2016, 59% (13) y en 2017, 28% (3). Los antibióticos más sensibles para K. pneumoniae fueron: Imipenem en 2015 48% (13), 2016 con 45% (10) y 2017 con 45% (5) presentó mejor sensibilidad; juntamente con Amikacina en 94% (20) en 2015, 68% (15) en 2016 y en 2017 64% (7) y Fosfomicina.

Tabla 4. **Cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.**

Pseudomona aeruginosa

N:50 Total	2014 n: 7			2015 n: 18			2016 n: 17		2017 n: 8		
	%			%			%		%		
Susceptibilidad	S	I	R	S	I	R	S	R	S	I	R
Piperacilina tazobactam	71	-	29	72	5	23	61	11	50	13	37
Ceftazidima	86	-	14	77	-	23	33	67	62	-	38
Cefepime	72	14	14	72	-	28	28	55	75	-	25
Imipenem	100	-	-	77	-	23	55	45	75	12	12
Meropenem	100	-	-	72	-	28	51	49	100	-	-
Colistin	57	-	43	-	-	-	66	34	62	-	38
Gentamicina	71	-	29	89	-	11	55	28	75	-	25
Norfloxacino	100	-	-	89	-	11	78	22	100	-	-

S: sensible; R: resistente; I: Intermedio.

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Con un total de 50 cultivos con antibiograma para Pseudomona aeuruginosa, se observa en la tabla que esta bacteria ha desarrollado resistencia para Piperacilina-tazobactam, en 2014 con 29% (2); 2015 con 23% (4); 2016 con 11% (23); 2017 con 37% (3). Ceftazidima en 2014 con 14% (1), 2015 con 23% (4), 2016 con 67% (11) y en 2017 con 38 % (3). Manteniendo sensibilidad a los carbapenémicos, Meropem en 2014 con 100% (7); 2015 con 72% (13); 2016 con 51% (9); 2017 con 100% (8) y a Norfloxacino en 2014 con 100% (7); 2015 con 89% (16); 2016 con 78% (14) y 2017 con 100% (8)

Tabla 5. **Cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.**

Escherichia coli

N:30	2014 n: 12			2015 n: 10			2016 n:8		
	%			%			%		
Susceptibilidad	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Amoxicilina.AC	41	-	59	20	-	80	25	-	75
Cefepime	42	-	58	40	-	60	-	75	25
Cefotaxime	42	-	58	40	-	60	25	25	50
Ceftazidima	59	-	41	30	-	70	50	-	50
Imipenem	100	-	-	100	-	-	88	-	12
Meropenem	100	-	-	100	-	-	75	-	25
Ciprofloxacino	66	-	34	50	-	50	50	25	12
Fosfomicina	92	-	8	70	-	30	88	-	12

S: sensible; R: resistente; I: Intermedio.

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Con un total de 30 cultivos revisados para Eschericihia coli los antibióticos que han presentado mayor resistencia fueron: Amoxicilina ácido-clavulanico en 2014 con 59% (7); en 2015 con 80% (8) y en 2016 con 75% (6). Cefepime en 2014 con 58% (7); 2015 con 60% (6); 2016 75% (6) intermedio y 25% (2) presentó resistencia. Los antibióticos que presentaron mejor sensibilidad al germen fueron: Fosfomicina en 2014 con 92% (11); 2015 con 70% (7); 2016 con 88% (7) y Imipenem con 100% de sensibilidad en 2014; en 2015 con 100%(10) y en 2016 con 88% (7). No se identificó E. coli en los cultivos revisados de los meses de enero a mayo 2017.

Tabla 6. **Cambio de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados con mayor frecuencia en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.**

Cándida albicans

N:33 Total	**2014 n:1**			**2015 n:12**			**2016 n: 7**			**2017 n:13**		
Susceptibilidad	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Fluconazol	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-	92%	8	-
Voriconazol	100%	-	.	100%	-	-	100%	-	-	92%	-	8
Caspofungina	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-
Micofungina	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-
Anfotericina B	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-	92%	-	8

S: sensible: resistente; I: Intermedio

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017

Se puede analizar que Cándida albicans no presentó cambio de sensibilidad en los últimos 3 años a los medicamentos testados, únicamente en el año de 2017 Fluconazol 8%(1) presentó sensibilidad intermedia, Voriconazol 8% (1) de resistencia y Anfotericina B 8% de resistencia.

Tabla 7. **Identificación del sitio más frecuente para los cultivos revisados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.**

Tipos de cultivos revisados	Número de cultivos revisados	%
Cultivo de aspirado orotraqueal	210	65
Hemocultivo	75	23
Urocultivo	24	7
Coprocultivo	9	3
Líquido cefalorraquídeo	6	2
Total	324	100

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Se puede apreciar que del total de cultivos revisados en el departamento de microbiología de los pacientes ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátricos, en total fueron de 324. En el cual el sitio más frecuente fue con 65% (210) fueron obtenidas por aspirado orotraqueal, seguido por hemocultivo 23% (75); urocultivo con 7% (24); coprocultivo 3% (9) y líquido cefalorraquídeo 2% (6).

TABLA 8. Microorganismos multirresistentes del grupo ESKAPE aislados en los cultivos de la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital Regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

Grupo ESKAPE	Número de microorganismos del grupo ESKAPE		Microorganismos Aislados	Número de Microorganismos	
Enterococcus faecium resistente a vancomicina	0	-	Enterococcus Faecium	1	0%
Staphylococcus aureus resistente a meticilina	34	29%	S.aureus	62	55%
Klebsiella productora de beta-lactamasa	17	14%	K.pneumoniae	60	28%
Acinetobacter baumannii	9	8%	A.baumannii	9	100%
Pseudomona aeruginosa	50	42%	P.aeruginosa	50	100%
Especies de enterobacter	7	7%	Especies de enterobacter	7	7%
TOTAL	117	100%		189	

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Se puede observar que de los 324 microorganismos aislados de los cultivos, 36% (117) fueron el total de microorganismos del grupo ESKAPE. Staphylococcus resistente a meticilina con 29% (34); Klebsiella productora de beta-lactamasa 14% (17); Acinetobacter baumannii con 8% (9); Pseudomona aeruginosa con 42% (50) y especies de Enterobacter con 7% (7).

En la misma tabla se puede observar la relación entre el gérmen de la misma especie total y cuántos de ellos son del grupo ESKAPE. De las cepas de Staphylococcus aureus 55% (62) presentó resistencia y de las cepas de Klebsiella pneumoniae 28% (60).

TABLA 9. Clasificación de los microorganismos aislados en los cultivos realizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Hospital regional de Zacapa de enero de 2014 a mayo de 2017.

Clasificación de los microorganismos	Microorganismos más frecuentes revisados	Número de microorganismo	Porcentange
Gram positivo	Staphylococcus aureus	62	19%
Bacilos Gram negativos	Escherichia coli	30	62%
	Acinetobacter baumannii	9	
	Klebsiella spp.	94	
	Enterobater spp.	7	
	Pseudomona aeuruginosa	50	
	Stenotrophomona maltophilia	13	
Hongos	Cándida albicans	33	10%
Otros	-	26	9%
Total	-	324	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos, 2017.

Se puede analizar en la siguiente tabla que del total de microorganismos aislados de los pacientes pediátricos, el 62% (203) fueron bacilos Gram negativos, el 19% (62) fueron Gram positivos, el 10% (33) hongos y 9% (26) otros.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se procedió a revisar 357 cultivos del departamento de microbiología del Hospital Regional de Zacapa, en el cual 324 cumplieron criterios de inclusión . En estos se evaluaron el microorganismo más frecuente, el cambio de sensibilidad de los antibióticos para los gérmenes más frecuentes, el sitio más frecuente para la toma del cultivo, cuántos de los microorganismos pertenecía al grupo ESKAPE y las descripción de los mismos.

El sitio predominante para toma de muestra del cultivo, fue aspirado orotraqueal con un 65%, en la unidad de cuidado intensivo pediátrico gran parte de los pacientes están bajo ventilación mecánica y estos dispositivos colaboran para que se desarrolle una colonización de bacterias lo que justifica la frecuencia más elevada de cultivos positivos.

La bacteria que se aisló con mayor frecuencia en los pacientes de la unidad de cuidado intensivo pediátrico fue Klebsiella pneumoniae. Las bacterias gram negativas, están frecuentemente asociado a infecciones adquiridas en UCI, particularmente a neumonía asociada a ventilación mecánica y a infecciones urinarias relacionadas al uso de sondas vesicales según la literatura. Igualmente pueden desarrollar mecanismos de resistencia productora de BLEE, que está asociado a un peor pronóstico de morbilidad y mortalidad en los pacientes además de resistencia a los tratamientos antibióticos.

Se analizaron los 5 gérmenes más frecuentes, para observar el cambio de sensibilidad en los años de 2014, 2015, 2016 hasta mayo de 2017. Cándida Albicans fue el gérmen que presentó menor resistencia. Cuando se aisla Cándida Albicans en aspirado orotraqueal generalmente es tomado como contaminación, por ser frecuente colonizador en cuerpos extraños y por lo tanto no se administra tratamiento, por lo cual esta podría ser una de las razones de presentar baja resistencia aún al tratamiento. Klebsiella Pneumoniae fue una cepa que no se identificó en el año de 2014 y en los siguientes años presentó alta resistencia a la familia de las cefalosporinas.

Por ser una bacteria que ha estado presente con frecuencia en intensivo pediátrico y por el uso continuo de beta-lactámicos según estudio realizado en 2015 y por ser productora de Beta-lactamasa de expectro extendido, hidroliza las cefalosporinas con mayor facilidad , siendo estas un tratamiento inadecuado que podría llevar a fallas terapéuticas. Pero se pudo observar que los carbapenémicos y los aminoglucósidos presentaron menor resistencia por lo cual podría ser una opción para el tratamiento empírico.

Pseudomona aeruginosa presentó cambio de sensibilidad a todos los antibióticos expuestos en el antibiograma, pero presentó una sensibilidad adecuada a los carbapenémicos y quinolonas. P. aeruginosa es un patógeno oportunista, responsable de una amplia gama de infecciones, principalmente nosocomiales, es intrínsecamente resistente a diversas clases de antibióticos por lo cual su manejo terapéutico es estricto y únicamente autorizado por los infectologos del Hospital Regional de Zacapa, lo que explica el aumento de resistencia de este germen a los antibióticos de forma más controlada.

Staphylococcus aureus se pudo observar con este germen el uso excesivo de los beta-lactámicos como tratamiento empírico, en el cual en 2014 los antibióticos probados presentaban menor resistencia y en 2017 los mismos presentaban altas resistencias. Este germen ha presentado un rol primordial en las infecciones nosocomiales, principalmente en pacientes con catéteres endovenosos, por presentar diferentes mecanismos de resistencia a los beta-lactámicos. Se observó que la mitad de sus microorganismos son S.aureus resistente a meticilino (SARM).

El cambio de sensibilidad de los antibióticos se puede asociar con la resistencia natural de algunos microorganismos, los factores de resistencia adquiridos y transmisibles como la producción de enzimas inactivadoras, modificaciones estructurales que bloquean el ingreso del antibiótico, alteración de las porinas o en el impedimento a la llegada de éste a su sitio de acción que se puede adquirir secundario a un uso indebido de los antibióticos.

IX. CONCLUSIONES

1. De los 324 cultivos con antibiogramas revisados, los microorganismos identificados con mayor frecuencia fueron: Staphylococcus aureus 19% (62), Klebsiella pneumoniae 18% (60), Pseudomona aeruginosa 15% (50), Cándida albicans 10% (33) y Eschechia coli 9% (30).
2. El sitio en el que se aisló con mayor frecuencia los cultivos en la unidad de cuidados pediátricos fue por aspirado orotraqueal 65% (210) seguido por hemocultivo 23% (75).
3. El cambio de sensibilidad observado en los antibiogramas de los gérmenes aislados con mayor frecuencia fueron:

En Staphylococcus spp. se analizó que todos los antibióticos a excepción de la vancomicina presentaron resistencia. Los antibióticos con mayor resistencia son: Clindamicina con 67% en 2014; 74% en 2015; 80% en 2016 y 67% en el 2017. El antibiótico que presentó mejor sensibilidad fue Vancomina en los 4 años de estudio con un 100 % de sensibilidad. El nivel de resistencia de esta bacteria se pudo reflejar en la cantidad de Staphylococcus meticilino resistente que se aisló en los cultivos, con el 55% (34) de un total de 62.

K. pneumoniae, en el año de 2014 no se aisló, en los demás años presentó resistencia para beta-lactámicos de espectro extendido y las cefalosporinas superior al 90%. Los antibióticos con menor resistencia fueron: Fosfomicina en 2015 56%, 2016 con 41% y 2017 con 73%.

Pseudomona aeruginosa ha desarrollado mayor resistencia a Piperacilina-tazobactam, en 2014 con 29%; 2015 con 23%; 2016 con 11%; 2017 con 37% y Ceftazidima en 2014 con 14%, 2015 con 23%, 2016 con 67% y en 2017 con 38 %. Manteniendo sensibilidad a los carbapenémicos, Meropem en 2014 con 100%; 2015 con 72%; 2016 con 51%; 2017 con 100%.

4. De los 324 microorganismos aislados, el 36% (117) fueron del grupo ESKAPE. Staphylococcus resistente a meticilina con 29%; Klebsiella productora de beta-lactamasa 14%; Acinetobacter baumannii con 8%; Pseudomona aeruginosa con 42% y especies de Enterobacter con 7%.

5. Del total de gérmenes aislados, el 62% (203) fueron bacilos Gram negativos, el 19% (62) fueron Gram positivos, el 10% (33) hongos.

X. RECOMENDACIONES

1. A los pediatras para que realicen una guía para establecer el tratamiento antibiótico empírico en la unidad de cuidado intensivo pediátrico basado en el perfil microbiológico y antimicrobiano de esta área.
2. Al Hospital Regional de Zacapa para establecer un programa de educación continua para el personal médico para el conocimiento de la estadística de las tesis, informes de microbiología y del comité de epidemiologia realizados en el mismo, sobre el cambio en el perfil microbiológico y antimicrobiano, con el fin de establecer un tratamiento empírico de calidad.
3. Al departamento de microbiología que implemente guías y talleres dictados por el mismo, para los externos, internos y médicos de la adecuada toma de muestra para los cultivos, para una muestra de calidad y confiabilidad

XI.PROPUESTA

LA UTILIZACIÓN DEL TRATAMIENTO EMPÍRICO EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO PEDIÁTRICO

Tomando en consideración los resultados obtenidos en ésta investigación se procede a realizar la siguiente propuesta, con el fin de disminuir la resistencia de los antibióticos en la unidad de cuidado intensivo del Hospital Regional de Zacapa.

a) Definición

El uso excesivo de los agentes antimicrobianos tanto en el área comunitaria como en el hospitalario continua siendo uno de los factores que más afectan los patrones de resistencia antibiótica. La resistencia antimicrobiana plantea enormes desafíos a los sistemas de salud a nivel mundial por el impacto en vidas humanas y costos que genera. Los antimicrobianos son utilizados de forma empírica para evitar la morbilidad y la mortalidad cuando hay sospecha de una enfermedad o infección no tratada

b) Objetivos:

1. Disminuir la resistencia antibiótica en la unidad de cuidados intensivo pediátrico.
2. Proporcionar una guía para un adecuado trabajo en equipo por parte del personal médico.
3. Mejorar la expectativa de vida del paciente ingresado.

c) Justificación

La realización de una guía para el manejo adecuado de los antibióticos, ayudará a los pediatras a trabajar en equipo con el mismo tratamiento, de acuerdo a edad, patología y microorganismo del paciente.

d) Planteamiento de la propuesta;

1. Presentar los resultados de la investigación realizada a los pediatras para que conozcan el perfil microbiológico y antimicrobiano de los gérmenes más frecuentes presentes en el la unidad de cuidado intensivo pediátrico y que conozcan la situación actual del patrón de resistencia de gérmenes a los antibióticos.
2. Una vez presentado los resultados se podrá proponer un tratamiento empírico para cada germen porque ya se conoce el patrón de resistencia de los más frecuentes.
3. Luego con el apoyo de los pediatras y el estudio de las guías y protocolos ya existentes de otros hospitales, se procederá a realizar la guía, basada en el germen que se sospeche aislar en el paciente según patología, edad y factores de riesgo.

XII. BIBLIOGRAFÍA

Briceño, I; Suarez,M. 2006. Resistencia bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Los Andes (en línea). Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica 3(2):30-42. Consultado 20 abr. 2017. Disponible: http://www.medicrit.com/Revista/v3n2.06/30030206.pdf

Brooks, GF; Carroll, KC; Bustel, JS; Morse, SA; Mietzner, TA. 2011. Jawetz, Melnick y Adelberg: microbiología médica. México, McGraw-Hill Interamericana Editores. p. 9-39.

Cervantes-García, E; García-González, R; Salazar-Schenttino, PM. 2014. Características generales del *Staphylococcus aureus* (en línea). Revista Latinoamericana de Patología Clínica Médica de Laboratorio 61(1):28-40. Consultado 2 abr. 2017. Disponible en http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf

Chirinos-Saladaña, P; Graue-Hernández, EO; Hernández-Camarena, JC; Navas, A; Ramírez-Miranda, A; Romero-Díaz de León, L; Vizuet-García, L; Ortiz-Casas, M; López-Espinosa, NL Gaona-Juárez, C; Bautista-Hernández, LA; Bautista-de Lucio, VM. 2014. Perfil microbiológico y sensibilidad a antibióticos de microorganismos aislados de infecciones conjuntivales en el Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valencia, reporte de año 2012 (en línea). Revista Mexicana de Oftalmología 88(2):73-77. Consultado 20 feb. 2017. Disponible en http://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-oftalmologia-321-articulo-perfil-microbiologico-sensibilidad-antibioticos-microorganismos-S0187451914000079

Driscoll, JA; Brody, SL; Kollef, MH. 2007. Epidemiologia, mecanismos de infección, virulencia, resistencia y tratamiento de las infecciones por *P. aeuriginosa* (en línea). Revista Drugs 67(3):351-368. Consultado 2 abr. 2017. Disponible en http://www.bago.com/BagoArg/Biblio/infectoweb495.htm

Duarte, I; Duarte, A; Gutiérrez, S; Ordoñez, R; Cerna, L; Monroy, A; Rodríguez, B. 2015. Microorganismos aislados en pacientes pediátricos con neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica: informe. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p.1-55.

Duarte-Raya, F; Rodríguez-Lechuga, M; De Anda-Gómez, MA; Granados-Ramírez, MP; Vargas-Rodríguez, AG. 2015. Uso adecuado de antimicrobianos en pediatría en un hospital de tercer nivel (en línea). Revista Médica Instituto Mexicano Seguro Social 53(2)150-157. Consultado 20 feb. 2017. Disponible en http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2015/im152i.pdf

Ferrer Machín, M; Dueñas Rosquete, l. 2005. Enfermedades infecciosas y resistencia bacteriana en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (en línea). Ciego de Ávila, Cuba, Hospital General Dr. Antonio Luaces Iraola. 9 p. Consultado 20 feb. 2017. Disponible en http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/139_-_enfermedades_infecciosas_y_resistencia_bacteriana_en_una_unidad_de_cuidados_intensivos_pediatricos.pdf

González, AC; Nieves, B; Solórzano, M; Cruz, J; Puig, J; Moreno, M. 2013. Caracterización de cepas de *Klebsiella pneumoniae* productora de b-lactamasa de espectro extendido aisladas en dos unidades de cuidados intensivos (en línea). Revista Chilena de Infectologia 30(4):374-380. Consultado 5 abr. 2017 Disponible en http://www.scielo.cl/pdf/rci/v30n4/art04.pdf

González, B. 2006. Importancia de la resistencia bacteriana en pediatría (en línea). Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría 19(76):121-125. Consultado 20 feb. 2017. Disponible en http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2006/eip062e.pdf

Jiménez Castillo, Y. 2010. Patrones de resistencia bacteriana de los microorganismos más comunes en el Hospital Clínica “San Agustín” de la ciudad de Loja en los meses de junio – noviembre de 2010 (en línea). Tesis Lic. Loja, Ecuador, Universidad Técnica Particular de Loja. 89 p. Consultado. 2 abr. 2017. Disponible en http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/3915/3/Jim%C3%A9nez%20Castillo%20Yulisa%20Judith.pdf

Luján Roca, DA. 2014. *Pseudomonas aeruginosa*: un adversario peligroso (en línea). Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 48(4):465-474. Consultado 5 abr. 2017. Disponible: http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v48n4/v48n4a09.pdf

Matheu Álvarez, JR. 2014. Evaluación de la calidad de la prueba de sensibilidad antibiótica en cinco hospitales nacionales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala: seguimiento a la evaluación realizada por la Organización Panamericana de la Salud en el año 2006 (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, URL, Facultad de Ciencias de la Salud. 64 p. Consultado 2 abr. 2017. Disponible en http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/11/Matheu-Jorge.pdf

Morales Torres, MR; Solís Rodriguez, KI; Tobar Pinto, CV; León Gutierrez, C; Chinchilla Linares, AE; López Ciramagua, MG. 2007. Ventilación mecánica: informe. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 90 p.

Rodríguez-Ángeles, G. 2002. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli* (en línea). Revista de Salud Pública Mexicana 44(5):464-475. Consultado 2 abr. 2017. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000500011

Ruza Tarrio, F. 2003. Cuidados intensivos pediátricos (en línea). Madrid, España, Ediciones Norma-Capitel. v. 2, 508 p. Consultado 2 abr. 2017. Disponible: https://books.google.es/books?id=HEMyOvjm1TwC&q=tratamiento+empirico#v=onepage&q=tratamiento%20empirico&f=false

Sussmann P, OA; Mattos, L; Restrepo, A. 2013. Resistencia bacteriana (en línea). Bogotá, Colombia, Hospital Universitario de San Ignacio. 12 p. Consultado 2 abr. 2017. Disponible:http://blocs.xtec.cat/ferrerfrancesch/files/2009/06/002620resistencia.pdf

Torres Manrique, C. 2012. La resistencia bacteriana a los antibióticos, siete décadas, después de Fleming (discurso) (en línea). Zaragoza, España, Colegio Oficial de Farmacéuticos de Zaragoza. 48 p. Consultado 20 feb. 2107. Disponible: http://www.academiadefarmaciadearagon.es/docs/Documentos/Documento48.pdf

Vanegas-Munera, JM; Roncancio-Villamil, G; Jiménez-Quiceño, JN. 2014. *Acinetobacter baumannii*: importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico (en línea). Revista CES Medicina 28(2):233-246. Consultado 5 abr. 2017. Disponible: http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n2/v28n2a08.pdf

Vidal, JE. 2007. Patogénesis molecular, epidemiología y diagnóstico de *Escherichia coli* enteropatógena (en línea). Revista de Salud Pública Mexicana 49:376-386. Consultado 2 abr. 2017. Disponible: http://www.scielo.org.mx/ pdf/spm/v49n5/a08v49n5.pdf

CARLOS DE GUATEMALA
CAROLUS ACADEMIA
CHIQUIMULA
BIBLIOTECA

XII. ANEXOS

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

CARRERA MEDICO Y CIRUJANO

Tesista: Emily Juliana Villas Boas

Boleta de recolección de: PERFIL MICROBIOLÓGICO Y ANTIMICROBIANO EN LOS CULTIVOS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

1. Número de boleta _____ 2. Número de registro _____

3. Tipo de cultivo

☐ Hemocultivo

☐ Urocultivo

☐ Cultivo de aspirado orotraqueal

☐ Coprocultivo

☐ Líquido cefalorraquídeo

4. Microorganismo aislado

☐ Staphylococcus Spp

☐ E.coli

☐ Kbsiella Pneumoniae

☐ Pseudomona Aeruginosa

☐ Acinetobacter Sp

☐ Candida Albicans

☐ Stenotrophomonas Maltophilia

Otros _____

5. Sensibilidad antibiótica del microorganismo aislado

( ) S-SENSIBLE I- INTERMEDIO R- RESISTENTE

Enterobacterias (Kbsiella sp y E. coli)

B-lactámicos

( ) Amoxicilina- Ácido clavulanico

( ) Ampicilina- Sulbactam

( ) Piperacilina-Tazobactam

Cefalosporinas

( ) Cefepime

( ) Cefotaxime- Ceftriaxona

( ) Ceftazidima

Carbapenémicos

( ) Imipenem

( ) Meropenem

Aminoglucósidos

( ) Gentamicina

( ) Amikacina

Fluoroquinolonas

( ) Ciprofloxacino

( ) Norfloxacino

( ) Levofloxacino

Antagonistas de folato

( ) Trimetoprim- sulfametozaxol

( ) Fosfomicina

Pseudomona aeruginosa

Penicilinas

( ) Ticarcilina

B. Lactámicos

( ) Piperacilina-Tazobactam

Cefalosporinas

( ) Ceftazidima

( ) Cefepime

Carbapenemicos

( ) Imipenem

( ) Meropenem

Polimixina E

( ) Colistin

Aminoglucósidos

( ) Gentamicina

( ) Amikacina

Fluoroquinolonas

( ) Ciprofloxacino

( ) Norfloxacino

( ) Levofloxacino

Acinetobacter spp

B-Lactámicos

( ) Ampicilina-Sulbactam

( ) Piperacilina-Tazobactam

Cefalosporinas

( ) Cefatazidime

( ) Cefepime

Carbapenémicos

( ) Imipenem

( ) Meropenem

Polimixina E

( ) Colistin

Aminoglucósidos

( ) Gentamicina

( ) Amikacina

Fluoroquinolonas

( ) Ciprofloxacino

( ) Norfloxacino

( ) Levofloxacino

Antagonistas de folato

( ) Trimetoprim- sulfametozaxol

( ) Fosfomicina

Stenotrophomons maltophilia

Cefalosporinas

( ) Cefatazidime

Fluoroquinolonas

( ) Levofloxacino

Antagonistas de folato

( ) Trimetoprim- sulfametozaxol

( ) Fosfomicina

Stafilococcus spp.

LIncosamidas

( ) Clindamicina

Antagonistas de folato

( ) Trimetoprim- sulfametozaxol

( ) Fosfomicina

Macrólidos

( ) Eritromicina

Tetraciclinas

( ) Tetraciclina

( ) Doxiciclina

Fluoroquinolona

( ) Ciprofloxacino

( ) Norfloxacino

( ) Levofloxacino

Glicopéptidos

( ) Vancomicina

Cándida Albicans

( ) Fluconazol

( ) Voriconazol

( ) Caspofungina

( ) Micofungina

( ) Anfotericina-B

6. Otro microrganismo aislado: _____

Antibiótico **sensibilidad**

Chiquimula, Junio de 2017.

Doctor Edwin Danilo Mazariegos

Presidente de OCTGM

Respetable Doctor:

Respetable Doctor:

En atención a la designación efectuada por la comisión de trabajos de graduación para asesor a la Bachiller en Ciencias y Letras: Emily Juliana Villas Boas con el carne 2008080037 en el trabajo de investigación titulado: "Perfil microbiológico y antimicrobiano en los cultivos de pacientes pediátricos"; me dirijo a usted para infórmale que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, el contenido de su informe final de dicha investigación.

En este sentido, el tema desarrollado planteo identificar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano en los cultivos realizados en la unidad de cuidados pediátricos del Hospital regional de Zacapa de Enero de 2014 a Mayo de 2017,po lo cual reúne los requisitos pertinentes ,razón por la cual recomiendo su aprobación para discusión en la reunión de OCTGM.

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Luis Ernesto Son Ibañez
Médico y Cirujano
Col. 16230

(f)_____

Dr. Luis Ernesto Son
Médico y Cirujano
Pediatra
Col.16230

Doctor Edwin Mazariegos Albanes

Presidente de OCTGM

Respetable Doctor:

En atención a la designación efectuada por la comisión de trabajos de graduación para asesor a la Bachiller en Ciencias y Letras: Emily Juliana Villas Boas con el carne 2008080037 en el trabajo de investigación titulado: "Perfil microbiológico y antimicrobiano en los cultivos de pacientes pediátricos"; me dirijo a usted para infórmale que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, el contenido de su informe final de dicha investigación.

En este sentido, el tema desarrollado planteo identificar los microorganismos más frecuentes y su perfil antimicrobiano en los cultivos realizados en la unidad de cuidados pediátricos del Hospital regional de Zacapa de Enero de 2014 a Mayo de 2017,po lo cual reúne los requisitos pertinentes ,razón por la cual recomiendo su aprobación para discusión en la reunión de OCTGM.

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

DOCTORA
JOHANNA ROMERO LUTHER
PEDIATRA
HOSPITAL REGIONAL
Col. 10,018

(f)_____

Dra. Johanna Romero Luther
Médico y Cirujano
Pediatra
Col. 10.018