

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**"CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON AISLAMIENTO DE
MICROORGANISMOS QUE PRESENTARON RESISTENCIA ANTIBIÓTICA"**

Estudio descriptivo y retrospectivo a realizado en las unidades de cuidados intensivos de pediatría de los hospitales: General de Enfermedades y General "Dr. Juan José Arévalo Bermejo" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2016 - 2018.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Yury José Mazariegos Vargas
Itzell Yessenia Argueta García
Christian André Everall Jenner**

Médico y Cirujano

Guatemala, septiembre de 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los bachilleres:

- | | | | |
|----|--------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | CHRISTIAN ANDRÉ EVERALL JENNER | 201310197 | 2541935790101 |
| 2. | ITZELL YESSERIA ARGUETA GARCÍA | 201310493 | 2718618940101 |
| 3. | YURY JOSÉ MAZARIEGOS VARGAS | 201317821 | 2381364770101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON AISLAMIENTO
DE MICROORGANISMOS QUE PRESENTARON RESISTENCIA ANTIBIÓTICA”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en las unidades de cuidados intensivos de Pediatría de los hospitales: General de Enfermedades y “Dr. Juan José Arévalo Bermejo” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2016-2018

Trabajo asesorado por la Dra. Mónica Elizabeth Rosales Salán, co-asesorado por la Dra. Andrea Beatriz Berganza Urizar, Dra. Cinthia Guissela Juárez Salazar y revisado por la Dra. Aida Guadalupe Barrera Pérez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el seis de septiembre del dos mil diecinueve

*Cesar O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*


Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador




Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano

Vo.Bo. Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

- | | | | |
|----|---------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | CHRISTIAN ANDRÉ EVERALL JENNER | 201310197 | 2541935790101 |
| 2. | ITZELL YESSSENIA ARGUETA GARCÍA | 201310493 | 2718618940101 |
| 3. | YURY JOSÉ MAZARIEGOS VARGAS | 201317821 | 2381364770101 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON AISLAMIENTO
DE MICROORGANISMOS QUE PRESENTARON RESISTENCIA ANTIBIÓTICA”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en las unidades de cuidados intensivos de Pediatría de los hospitales: General de Enfermedades y “Dr. Juan José Arévalo Bermejo” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, 2016-2018

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, y al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los seis días de septiembre del año dos mil diecinueve.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Aída G. Barrera P.
MSc en Alimentación y Nutrición
Col. 11596

Aída Barrera P.
Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez
Profesora Revisora

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

César O. García G.
Vo.Bo.
Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 6 de septiembre del 2019

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinado de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. CHRISTIAN ANDRÉ EVERALL JENNER
2. ITZELL YESSSENIA ARGUETA GARCÍA
3. YURY JOSÉ MAZARIEGOS VARGAS



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON AISLAMIENTO
DE MICROORGANISMOS QUE PRESENTARON RESISTENCIA ANTIBIÓTICA”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en las unidades de cuidados intensivos
de Pediatría de los hospitales: General de Enfermedades y “Dr. Juan José Arévalo Bermejo”
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, 2016-2018

Del cual la asesora, co-asesoras y la revisora se responsabilizan de la
metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados
obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesora: Dra. Mónica Elizabeth Rosales Salán
Co-asesoras: Dra. Andrea Beatriz Berganza Urizar
Dra. Cinthia Guissela Juárez Salazar
Revisora: Dra. Aida Guadalupe Barrera Pérez
Reg. de personal 20030843



Dra. Mónica Rosales Salán
Medicina del Enfermo
Pediatría en Estado Crítico
Col. 10783
DRA. ANDREA BEATRIZ BERGANZA URIZAR
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA
COL. 13.010

Dra. Cinthia G. Juárez
PEDIATRA INTENSIVISTA
COLEGIADO 14,506



Aida G. Barrera P.
En Alimentación y Nutrición
Vo.Bo.
1596
Dr. César Oswaldo García García, Coordinador

Este trabajo y acto se lo dedico a:

- A mi madre:** Por apoyarme incondicionalmente, siempre creer en mí y ser el pilar del hogar.
- A mi padre:** Por siempre tener palabras para motivarme, ser incondicional y un equipo.
- A mi novia:** Nathalie, por estar conmigo en las buenas y malas durante los años de mi carrera, ser mi mejor amiga y amarme.
- A mis tíos:** Por siempre brindarme el apoyo que necesite y recibirme en su hogar cuando lo requerí.
- A mis padrinos:** Por abrirme las puertas de la Facultad y la medicina, y ver potencial en mí desde que iniciaba la carrera.
- A mis amigos:** Por haber culminado este camino juntos y haber construido nuestro presente desde los primeros años de la carrera.
- A Erhard y Erika:** Por siempre apoyarme durante los 6 años de la carrera.

Yury José Mazariegos Vargas

Este acto de graduación se lo dedico a:

- A DIOS:** Por permitirme cumplir esta meta tan importante en mi vida, por darme la inteligencia y sabiduría para no rendirme.
- A mis padres:** Por su apoyo incondicional, por las palabras de fortaleza y fe que necesite en cada momento difícil para seguir adelante; por enseñarme que trabajando duro podría alcanzar este logro.
- A mi hermanito:** Gracias enano porque me dabas ánimos y no dejaste que me rindiera nunca.
- A Yury, Kim y Cris:** Por su apoyo incondicional en cada momento difícil que vivimos en el camino, sin ustedes no hubiera sido posible que este logro valiera la pena y que el camino para alcanzarlo hubiera sido tan bueno.
- A mis maestros:** Que Dios les bendiga por haber compartido ese conocimiento tan valioso, gracias a ello fue posible alcanzar esta meta.

Itzell Yessenia Argueta García

Este trabajo de graduación se lo dedico:

A Dios:

Por ser quien ha forjado mi camino y quién soy yo el día de hoy, porque me dirigió por el sendero correcto y está conmigo en cada momento. El que me dio la sabiduría y la fuerza en cada paso, agradezco porque se ha manifestado de formas imaginables en mi vida y me permitió llegar hasta el final. Gracias porque eres quien guía el destino de mi vida.

A mi familia:

Mi padre, mi madre, mi hermano, mis tíos, mis abuelos, mi cuñada y a mi pastora. Que a pesar de no estar todos presentes en este momento, a lo largo de este viaje, cuando sentía que no podía más, cada uno de ustedes me levantaba, una palabra, una sonrisa o un abrazo bastaba para ponerme de pie y seguir caminando. Porque ustedes son la razón para superarme, ustedes son la bendición de Dios en mi vida. Agradezco cada recuerdo y cada segundo a su lado, gracias por el cariño y el apoyo, este logro es de todos ustedes.

A mis amigos:

Porque entendí que los conocí por una razón, era el plan de Dios poner a cada uno de ustedes a mi lado. Siempre estuvimos juntos en esta travesía, desde los pasillos de la universidad hasta los pasillos de los hospitales. Gracias porque hemos llorado, discutido, reído y disfrutado tantos momentos, tantos que nos han unido de una manera tan especial, que más que mis amigos, más que colegas, somos una familia.

Christian André Everall Jenner

Agradecimientos especiales

A nuestra revisora:

Dra. Aída Barrera por excelente trabajo, apoyo y ayuda durante este proceso de tesis.

A nuestras asesoras:

Dra. Mónica Rosales, Dra. Andrea Berganza y Dra. Cinthia Juárez por guiarnos en la realización de este trabajo, siempre recibarnos y tener un consejo para mejorar nuestra tesis de principio a fin.

A la USAC:

Por ser nuestra Alma Mater, quien nos vio crecer y formarnos como profesionales.

Responsabilidad del trabajo de graduación

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegará a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar las características de los pacientes con aislamiento de microorganismos que presentaron resistencia antibiótica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y el Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los años 2016, 2017 y 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en el que se incluyó la totalidad de cultivos (N=1549), que cumplieron criterios de selección; se realizó análisis descriptivo. **RESULTADOS:** Características demográficas principales: sexo masculino 60% (359), en su mayoría menores de tres años (76.5%), residentes en la región I del país 61% (356), y 43% (258) referidos de otra unidad médica. La causa más frecuente de ingreso a UCIP fue sepsis de origen respiratorio 43% (256); 57% (339) de los pacientes no tuvo uso de antibioticoterapia previa; el 73% (348) no presentó inmunosupresión; el 39% (231) tuvo una estancia de 7 a 15 días; el 71% (425) estuvo bajo ventilación mecánica. Los microorganismos aislados más frecuentemente fueron: *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter*. El 84.5% de los microorganismos presentó algún grado de resistencia, con el siguiente patrón: multidrogoresistentes (35%), panrresistentes (25%) y resistencia extendida (17%). **CONCLUSIONES:** La resistencia predomina en pacientes menores de 3 años del sexo masculino. Las bacterias aisladas con mayor frecuencia son: *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter*, con los siguientes patrones de resistencia: multidrogoresistentes, panrresistentes y resistencia extendida respectivamente, los antibióticos que presentaron mayor resistencia bacteriana fueron penicilinas, cefalosporinas y macrólidos; los antibióticos con menor resistencia fueron linezolid, glicopéptidos y tigeciclina.

Palabras clave: Unidades de cuidado intensivo pediátrico, farmacorresistencia microbiana, resistencia a medicamentos, farmacorresistencia bacteriana múltiple, resistencia a múltiples medicamentos.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1. Marco de antecedentes	3
2.2. Marco referencial	5
2.3. Marco teórico	12
2.4. Marco conceptual	14
2.5. Marco geográfico	16
2.6. Marco demográfico	16
2.7. Marco institucional	16
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo general:	19
3.2. Objetivos específicos:	19
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	21
4.1. Enfoque y diseño de investigación	21
4.2. Unidad de análisis y de información	21
4.3. Población y muestra	21
4.4. Selección de los sujetos a estudio	21
4.5. Definición y operacionalización de las variables	22
4.6. Recolección de datos	28
4.7. Plan de procesamiento y análisis de datos	30
4.8. Alcances y límites de la investigación	35
4.9. Aspectos éticos de la investigación	35
5. RESULTADOS	38
6. DISCUSIÓN	44
7. CONCLUSIONES	49

8.	RECOMENDACIONES	51
9.	APORTES	53
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
11.	ANEXOS	61

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia bacteriana es una problemática actual a nivel mundial representa una amenaza para la salud pública¹, Álvarez en 2014 hace referencia a la “era post antibiótica” la cual implicaría que ninguno de los tratamientos antibióticos podrá ejercer acción sobre los microorganismos resistentes si no se toman acciones para combatir este problema. En las unidades de cuidados intensivos pediátricos el uso de terapias antibióticas representa uno de los principales abordajes terapéuticos para los pacientes por lo que su uso inadecuado es un factor de riesgo para el desarrollo de resistencia bacteriana² tiene como consecuencia la prolongación de tiempo de estancia hospitalaria del paciente, aumento de tasas de morbilidad, uso de terapias antibióticas combinadas e incremento del costo para los sistemas de salud.³

Ávila, *et al*, en el 2000 realizó un estudio retrospectivo realizado en un hospital de México estimó que 10 de cada 100 egresos de hospitales pediátricos presentaron infecciones nosocomiales.⁴ En 2013 Mujica, *et al*, reportaron *Haemophilus influenzae* como el germen aislado con mayor frecuencia (31.3%) en una unidad de cuidados intensivos pediátricos de Bogotá.² Paz, *et al*, en el 2017 reportaron un resultado del análisis de bacterias multirresistentes en unidades de cuidados intensivos pediátricos de 22 hospitales chilenos en donde *Klebsiella pneumoniae* fue el germen aislado con mayor frecuencia alcanzando una incidencia > 1 aislado x 1.000 pacientes-día seguida de *Pseudomonas Aeruginosa*.⁵ En el 2017 Villas Boas determina en el hospital regional de Zacapa la presencia de organismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, con *Staphylococcus aureus* como el germen más frecuente (19%).⁶

Debido a la relevancia de esta problemática a nivel mundial y nacional surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características de los pacientes con aislamiento de microorganismos que presentaron resistencia antibiótica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y el Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en cultivos realizados durante los años 2016, 2017 y 2018?

Para responder a esta pregunta, se planteó una investigación para describir las características clínicas y demográficas de los pacientes con cultivos positivos que estuvieron ingresados en las unidades de cuidados intensivos pediátricos del Instituto

Guatemalteco de Seguridad Social durante los años 2016, 2017 y 2018, así como identificar los microorganismos bacterianos aislados, y describir sus patrones de resistencia y sensibilidad antibiótica. Este es un estudio descriptivo retrospectivo, en el cual se revisó el resultado de 8,262 cultivos realizados y los datos de 598 expedientes clínicos. La investigación busca a través del análisis de los cultivos positivos contar con un punto de análisis local para elaborar medidas que permitan dirigir de manera precisa la terapia antibiótica beneficiando al personal médico en la toma de decisiones, al paciente en su estadía intrahospitalaria y a la institución en el costo de la atención en salud, así mismo la caracterización clínica y demográfica de los pacientes permitirá un análisis integral de los resultados del estudio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de antecedentes

En siglos pasados las enfermedades infecciosas eran consideradas las principales causas de muerte en la población alrededor del mundo; *Fleming* (1928) logra el descubrimiento del primer agente terapéutico para estas enfermedades “la penicilina”⁷ lo cual fue un hecho trascendental para el desarrollo de la era antibiótica. En 1940 se descubrieron las primeras encimas llamadas penicilinasas que inactivaban a dicho antimicrobiano en cultivos de *E. coli* y cuatro años más tarde se evidencian en cepas de *S. aureus*.³

En 1950 se introdujeron nuevos antimicrobianos derivados de la penicilina, lo cual representó una solución a este problema. Diez años más tarde se aislaron por primera vez cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la metilicina (SARM).⁸

En la década de los ‘70 las cepas de SARM presentaban resistencia a todos los antibióticos betalactámicos requiriendo terapias de amplio espectro como linezolid o vancomicina.⁹ Ante tal situación y con gérmenes cada vez más resistentes la Organización Mundial de la Salud en uno de sus reportes en el año de 1985 declara que los antibióticos deben ser empleados racionalmente y deben ser apropiados en dosis y tiempo necesarios para cada paciente teniendo en cuenta el menor costo que este implique.¹

En 1996 se aísla la primera cepa de *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa en el Sureste asiático, Hong Kong y Singapur.¹⁰ En Europa para el año 2007 se calcularon aproximadamente 400 mil infecciones por bacterias multirresistentes provocando altas tasas de mortalidad.¹¹

Durante los años 2000 al 2005 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) determinó la evolución de resistencia bacteriana en cepas de *Streptococcus pneumoniae* en niños de diez países de América Latina en donde se reportó algún grado de resistencia al Sulfametoxazol y Eritromicina y el 4,6% de los aislados presentaron alta resistencia al Cloranfenicol.⁹

Álvarez *et al*, (2006) documentaron la incidencia de bacterias resistentes en unidades de cuidado intensivo pediátrico de 14 hospitales colombianos de tercer nivel en donde el germen más frecuente fue *Staphylococcus Aureus* con una tasa de resistencia de 61%; también se documentaron *Escherichia coli*, *Staphylococci coagulasa negativo* (SCN), *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* con una tasa de resistencia de 10%, 63%, 30% y 30% respectivamente.¹²

En una unidad de cuidados intensivos pediátricos de Cuba (2016) se analizaron los grupos de bacterias que presentaron resistencia a antimicrobianos siendo los más prevalentes los cocos grampositivos (38.53%), seguidos de los bacilos gramnegativos no fermentadores (34.94%) y enterobacterias (26.53%); las bacterias predominantes fueron *Pseudomonas aeruginosa* con una tasa de resistencia que osciló entre 6.25% para ciprofloxacina y 18.75% para gentamicina, el *Estafilococos coagulasa negativa* y el *Staphylococcus aureus*.¹³

En Guatemala se han realizado estudios para conocer la magnitud que esta problemática representa; al oriente del país, en Cuilapa, Santa Rosa, se realizó un estudio en donde se incluyeron 444 pacientes ingresados al área de Cuidados Intensivos Pediátricos en donde se concluyó que el germen aislado más frecuente fue *Staphylococcus* el cual presentó sensibilidad a los agentes antimicrobianos utilizados en dicha institución; y el germen con multirresistencia a antimicrobianos fue *Pseudomonas Aeruginosa*.⁽¹⁴⁾ Villas Boas (2017) determinó en el hospital regional de Zacapa la presencia de organismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, siendo *Staphylococcus aureus* el germen más frecuente (19%).⁶

Al occidente del país, en el Hospital Nacional de Quetzaltenango (2011) un estudio realizado en unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricos concluyó que los gérmenes aislados con mayor frecuencia fueron en orden descendente *Klebsiella sp*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* y *enterobacterias*.¹⁴

En el casco urbano Mora, *et al*, (2017) en un estudio retrospectivo determinaron la prevalencia de resistencia bacteriana a carbapenémicos en distintos hospitales de referencia de Guatemala en donde documentaron que “la prevalencia de resistencia es de 46%”. *Acinetobacter baumannii* es la bacteria con mayor resistencia en los hospitales

estudiados exceptuando el Hospital Ceibal en donde *Pseudomonas aeruginosa* presentó mayor resistencia”.¹⁰

En 2007 Recinos (et al) en un estudio retrospectivo realizado en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social documentaron que *Pseudomonas Aeruginosa*, *Klebsiella p.* y *S. aureus* en hemocultivos, urocultivos y cultivo de líquido cefalorraquídeo de pacientes pediátricos presentaron multirresistencia; en este estudio no se especifica el servicio hospitalario específico en el cual se encontraban los pacientes pediátricos.⁷ En 2011 Salazar (et al) realizaron un estudio prospectivo en la misma institución, cuyo diseño de investigación incluyó a todos los servicios hospitalarios; los microorganismos aislados en el servicio de cuidados intensivos pediátricos fueron 33 en total de las cuales las más frecuentes fueron: *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex (30%), *Klebsiella pneumoniae* (27%) y *Escherichia coli* (12%), sin embargo no se analizan los patrones de susceptibilidad y resistencia de las mismas.¹⁵

2.2. Marco referencial

2.2.1. Resistencia bacteriana en pediatría

La resistencia bacteriana es un problema mundial que afecta a todos los grupos sociales y etarios¹¹; en los pacientes pediátricos cada vez es una situación más alarmante; múltiples factores se ven implicados en la aparición de cepas resistentes como el uso excesivo de antimicrobianos⁹, pues se ha documentado que en los primeros cinco años de vida se da la mayor exposición a estos fármacos¹⁶ para el año 2000 en Estado Unidos se realizaron 126 millones de prescripciones contra infecciones bacterianas en pacientes pediátricos⁹; un 90% del consumo de antimicrobianos se da a nivel comunitario¹⁶ cifras que a la actualidad van en aumento sobre todo en países subdesarrollados.⁹

Los agentes bacterianos que afectan a los pacientes pediátricos pueden variar de acuerdo a la edad, patologías de base, condición del sistema inmune y hospitalización¹⁷ entre otros, además las bacterias tienen preferencia por determinados tipos de epitelio; estos factores permiten determinar el agente responsable del proceso infeccioso que presenta el paciente; tomando en cuenta esto se puede decidir de forma empírica el

tratamiento antimicrobiano, pues el inicio pronto del mismo permite disminuir la morbimortalidad en los pacientes; sin embargo la aparición de cepas resistentes a los antimicrobianos en pediatría implica un reto para el médico, prolonga la estancia hospitalaria del paciente e incrementa los costos para el sistema de salud.⁹

De acuerdo a dichas condiciones se presentan los gérmenes de relevancia clínica, epidemiológica y microbiológica que causan morbilidad en los distintos sistemas orgánicos de pacientes pediátricos (*ver tabla 1*).

2.2.1.1. Sistema nervioso central

La infección del cerebro, meninges y líquido cefalorraquídeo de los infantes representa una patología grave y con alta mortalidad pese al uso de terapias antibióticas¹⁷; los microorganismos causales colonizan el tracto respiratorio y suelen ser transmitidos por el contacto con personas o superficies contaminadas, dando lugar a una afectación en las vías aéreas la cual puede diseminarse por vía hematógena. La morbimortalidad se ve influenciada por factores de riesgo como: inmunosupresión, procedimientos quirúrgicos, traumatismo, malformaciones anatómicas, presencia de válvulas de derivación ventriculoperitoneal y fármacos^{17,18}

Los microorganismos causales pueden ser bacterias grampositivas y gramnegativas siendo los protagonistas: *Neisseria meningitidis* (*meningococo*), *Streptococcus grupo B* y *Streptococcus pneumoniae*¹⁹(*ver tabla 1*).

2.2.1.2. Sistema respiratorio

Las infecciones del tracto respiratorio suelen ser comunes en los pacientes pediátricos en unidades de cuidados críticos por múltiples mecanismos que parten del mismo principio: una invasión por microorganismos específicos del tracto respiratorio (*ver tabla 1*) por cualquiera de las siguientes vías: aspiración de la flora orofaríngea, contaminación por bacterias procedentes del tracto gastrointestinal, inhalación de aerosoles infectados y con menor frecuencia por diseminación hematógena a partir de un foco específico. Los principales factores que predisponen al desarrollo de al paciente son: intubación naso u orotraqueal, alteraciones de la conciencia, trastornos de la deglución, inmunodeficiencias, disminución de reflejo laríngeo, retraso del vaciamiento gástrico y descenso de la motilidad intestinal.²⁰

Las infecciones de la vía respiratoria alta como otitis media y sinusitis por *Staphylococcus aureus* son raras²¹, en cambio la neumonía estafilocócica primaria o secundaria es más incidente; el National Healthcare Safety Network (NHSN) reportaron a este germen como el más frecuente asociado a ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.²²

En 2012 una revisión sistemática de estudios en pediatría de la Revista *Clinical Infectious Disease* encontró que un 30% de los menores incluidos en el estudio presentaron patología pulmonar a causa de *enterobacterias* siendo *Klebsiella pneumoniae* la responsable del 31% de los casos, un 53% de los infantes estuvieron ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.²³

2.2.1.3. Sangre

La infección hematógena en los pacientes pediátricos varía de acuerdo a distintos factores como: edad, uso de antibióticos, inmunización, nivel socioeconómico, hospitalización, entre otros, distintos agentes son responsables (*ver tabla 1*); en los pacientes mayores de 1 mes *S. pneumoniae*, *Enterobacterias*, *Staphylococcus aureus* y *N. meningitidis* son los protagonistas; en pacientes con inmunocompromiso es importante tomar en cuenta al bacilo gramnegativo *Pseudomonas aeruginosa*.²⁴ La bacteremia en unidades de cuidados intensivos pediátricos se ve altamente relacionada con el uso de dispositivos colocando en primer lugar al uso de catéteres.²²

En un estudio retrospectivo realizado en un hospital de Bolivia (2017) el cual incluyó 451 pacientes que habían ingresado al servicio de cuidados intensivos pediátricos concluyeron que del total de cepas aisladas (37) en hemocultivos positivos el germen predominante fue *Klebsiella* (29.72%), seguido de *enterobacterias* (21.62%).²⁵

2.2.1.4. Sistema digestivo

La infección del sistema digestivo en pacientes pediátricos que son ingresados a unidades de cuidados intensivos se da por gérmenes nosocomiales (*ver tabla 1*).²² Los niños sanos normalmente cuentan con múltiples unidades formadoras de colonias bacterianas en el intestino cuya función es nutritiva y protectora; al exceder dicha cifra y asociarse factores como hospitalización prolongada, uso de antibióticos de amplio

espectro o deficiencia del sistema inmune estas bacterias son perjudiciales para el infante.²¹

En un estudio realizado en un hospital bolivariano (2017) fue el germen aislado con mayor frecuencia en coprocultivos (33.33%) en la unidad de cuidados intensivos pediátricos;²⁵ en Montería (2006) un 10-25% de los aislados de *E. coli* fueron productoras de BLEE.⁹

2.2.1.5. Sistema genitourinario

Las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos es una afección con alta incidencia en ambientes comunitarios y hospitalarios, Flores (2011) reporta una prevalencia del 5.8% en infecciones de tracto urinario (ITU) nosocomial en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) en donde el uso de sonda vesical y la estancia hospitalaria prolongada eran factores importantes para el desarrollo de la misma; en Paraguay la prevalencia de ITU en pacientes pediátricos de una UCIP fue del 28% de las cuales el 90% se asoció al uso de sonda vesical.²²

Los agentes responsables de infectar el tracto urinario varían de acuerdo a factores como en otros sistemas orgánicos; múltiples estudios documentan a *E. coli* como el responsable de hasta el 80% de las ITU en pacientes pediátricos en la comunidad y nosocomios. En un hospital chileno el agente aislado más frecuente en pacientes pediátricos independiente de la edad fue *E. coli* (86.2%).²⁶ Bello-Fernández, *et al*, (2018) analizaron 2,811 urocultivos, 711 presentaron resultado positivo siendo *E. coli* el germen predominante (77.69%). *Pseudomonas*, *Klebsiella* y *Enterobacter* son agentes importantes aislados en urocultivos de pacientes pediátricos en algunas unidades de cuidados intensivos pediátricos según estudios reportados.²⁷ (ver tabla 1)

2.2.1.6. Otros

La colonización por bacterias que ocasionan enfermedad en niños puede ser en cualquier órgano si los factores del paciente lo permiten como hospitalización, ingreso a unidades de cuidado intensivo, uso de antibióticos lo cual a su vez repercute en los patrones de resistencia de los patógenos responsables (ver tabla 1).

El corazón es un órgano afectado por patógenos que presentan resistencia bacteriana importante; la endocarditis es una patología en su mayoría nosocomial poco frecuente que se asocia al uso de dispositivos endovasculares o a la embolización de bacterias desde un foco infeccioso distinto; la endocarditis estafilocócica es una causa frecuente en válvulas nativas de los niños ocasionando complicaciones graves como muerte súbita. *Streptococcus pneumoniae* también es un agente con importante resistencia bacteriana que ocasiona endocarditis en niños generalmente cuando estos son invadidos con vías venosas centrales.²¹ Un patógeno infrecuente en la patogenia de pericarditis es *H. influenzae* en pacientes pediátricos hospitalizados cuando existe un foco infeccioso concomitante (ver tabla 1).

La piel puede ser infectada por bacterias resistentes como *Staphylococcus aureus* resistente a *meticilina* que puede afectar heridas o tejidos profundos y muy poco frecuente fascitis necrosante. Cuando los menores son afectados por *H. influenzae* generalmente presentan infección respiratoria y puede ser indicación de la diseminación hematógena del germen. La pérdida de continuidad de la piel por quemaduras u otro tipo de heridas de pacientes hospitalizados puede dar lugar a la colonización por *Pseudomonas*, un microorganismo oportunista con un patrón de resistencia importante hacia la mayoría de microbianos complicando su tratamiento y agravando el estado del paciente.²¹

El desarrollo de osteomielitis, artritis supurativa y artritis séptica por *Staphylococcus aureus* o *H. influenzae* es otra complicación importante en los pacientes pediátricos hospitalizados.²²

Tabla 1. Microorganismos bacterianos relevantes en pediatría.

Microorganismo	Características microbiológicas	Patología	Epidemiología	Patrón de resistencia
GRAM NEGATIVOS				
<i>Meningococo</i>	Producción de endotoxinas ¹⁹	Meningitis Sepsis Neumonía Artritis Uretritis ²¹	Principal agente causal de meningitis Lactantes mayores a 1mes y menores a 12 meses. Adolescentes. ^{19, 21}	Resistente a ciprofloxacina, y con sensibilidad disminuida a la penicilina en el continente europeo, africano y americano representando un 4% del total de aislados para el 2006. ^{9,28}

Microorganismo	Características microbiológicas	Patología	Epidemiología	Patrón de resistencia
GRAM NEGATIVOS				
<i>Haemophilus influenzae</i>	Proteasas IgA Pili. ¹⁹	Meningitis Sepsis Neumonía Celulitis Epiglotitis ²¹	tasa de ataque anual de 64-129 casos/100mil niños menores de cinco años por año en Estados Unidos. ^{16, 21}	Una tercera parte de las cepas aisladas presentan resistencia a la penicilina. Buena sensibilidad a los macrólidos y quinolonas. Resistencia frente a trimetropim- sulfametoxazol es baja (10%). ^{9, 12, 21}
<i>Escherichia coli</i>	Producción de betalactamasas por genes fimA, kpsMII, cdt, acr-ab (efflux-encoding), blaCTXM1. ¹⁹	Meningitis (poco frecuente) Gastroenteritis Cistitis Pielonefritis. ^{19, 21}	Alta mortalidad especialmente si el foco primario es en sistema nervioso central o abdomen. ²¹	El patrón de resistencia de esta bacteria es hacia trimetropim-sulfametoxazol y ampicilina (70%). ⁹
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Oportunista	Neumonía Bacteremia Endocarditis Piel y tejidos blandos Osteocondritis Infecciones urinarias. ^{19, 21}	Germen nosocomial, oportunista, asociado a dispositivos invasivos como ventilación mecánica. ²¹	Resistencia intrínseca y adquirida. En unidades de cuidados intensivos pediátricos cepas con altas tasas de resistencia a todas las clases de antibióticos; ⁽²¹⁾ en Colombia 6 de 51 aislamientos (11.7%) productores de metalo-betalactamasas. ⁹
<i>Salmonella typhi</i>	Supervivencia a macrófagos. ¹⁹	Bacteremia Fiebre tifoidea ¹⁹	Complicaciones graves en menores de cinco años. ¹⁹	Resistencia hacia ampicilina, cloranfenicol y trimetropim-sulfametoxazol. ²⁵
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Posee capsula ¹⁹	Neumonía Infecciones urinarias. ²¹	Germen nosocomial	Múltiples estudios reportan resistencia hacia ceftazidima, cefotaxime, cefepime, cefalotina, ampicilina, con menor porcentaje de resistencia (10%) a amikacina y adecuada sensibilidad a meropenem e imipenem. ^{13,29}

Microorganismo	Características microbiológicas	Patología	Epidemiología	Patrón de resistencia
GRAM NEGATIVOS				
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Expresión de determinados factores (hemolisina, elastasa y disminución de la estimulación de neutrófilos). ³⁰	Neumonía Gastroenteritis Infección de catéter Meningitis Celulitis. ^{30, 31}	Se describen cuadros graves en pacientes con uso de ventilación mecánica, uso de antibióticos previos y pacientes con enfermedades crónicas. ³¹	Presenta una resistencia intrínseca de alto grado que junto con las resistencias adquiridas por presión selectiva de los antibióticos (especialmente cefalosporinas, carbapenemes y quinolonas). ³¹
<i>Acinetobacter</i>	Creación de fimbrias y biofilm Producción de bacteriocina y L-ramnosa, D-glucosa, D-ácido glucurónico y D-manosa. ³²	Neumonía Celulitis Sepsis Infección de catéter Encefalitis. ³²	En el 12% de los lactantes se presenta colonización faríngea y cutánea. Asimismo, coloniza los tubos de traqueostomía de los pacientes internados. ³²	Alto perfil de sensibilidad a β-lactámicos, cefalosporinas, tigeciclina y carbapenémicos. Moderada resistencia a los aminoglucosidos (60%) y a las Fluoroquinolonas (44%). ³²
GRAM POSITIVOS				
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Factores de virulencia: ácido teicoico, proteasas. ¹⁹	Meningitis Neumonía Bacteremia, sepsis Peritonitis Endocarditis Artritis séptica ^{19, 21}	90% de infantes entre 6 meses y 5 años de edad son portadores. Mata a más de 1 millón de infantes en el mundo cada año. ²¹	Serotipos multidrogo-resistentes muy virulentos. España un 25% de las cepas es resistente a macrólidos. En Colombia >50% presentan resistencia a penicilina, macrólidos y trimetopim-sulfametoxazol. ^{5, 9}
<i>Staphylococcus aureus</i>	Múltiples factores de virulencia; enzimas hidrolíticas y toxinas ¹⁹	Meningitis (poco frecuente) Bacteriemia Neumonía Endocarditis Peritonitis asociada a diálisis Piel y tejidos blandos Osteomielitis Artritis séptica. ^{19, 21, 33}	Coloniza la piel Altamente asociado a infección por ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos pediátricos. ²¹	Resistencia a la penicilina meticilina, nafcilina y oxacilina. Cepas hospitalarias presentan resistencia a trimetopim-sulfametoxazol y rifampicina. ^{9, 33}

<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	Producción de adhesinas y formación de biopelículas. ³⁴	Endocarditis Peritonitis Sepsis Infecciones del tracto urinario ³⁴	Es el segundo de los <i>Staphylococcus coagulasa negativos</i> con mayor incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes pediátricos. ³⁴	Alto perfil de resistente a penicilina, eritromicina, ciprofloxacina y gentamicina en más del 50% de las cepas aisladas. ³⁴
Microorganismo	Características microbiológicas	Patología	Epidemiología	Patrón de resistencia
GRAM POSITIVOS				
<i>Staphylococcus hominis</i>	Producción de adhesinas y formación de biopelículas. Producción de enzimas ³⁴	Bacteriemia Celulitis ³⁵	<i>Staphylococcus hominis</i> no ha mostrado ser un agente importante de causa-asociación infección nosocomial. ³⁶	Presenta un buen patrón de sensibilidad ante cefalosporinas, carbapenémicos y vancomicina. Resistente frente a amoxicilina, trimetoprim/sulfametoxazol y macrólidos. ³⁵
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Presencia de capa externa de polisacáridos y biofilm. Producción de toxinas. ³⁷	Endocarditis de catéter Epididimitis Septicemia Cistitis ³⁸	Pertenece a la biota habitual de la piel y orofaríngea del ser humano, pero por desarrollo de diferentes patrones de resistencia bacteriana, actualmente se considera un microorganismo patógeno. ³⁸	Ha desarrollado resistencia a la meticilina en un 80 % y más del 50% de las cepas de <i>S. epidermidis</i> son resistentes a aminoglucósidos y macrólidos, y en menor medida, tetraciclina, cloranfenicol, clindamicina. Alto patrón de sensibilidad ante la vancomicina, glicopéptidos, tigeciclina y linezolid. ³⁸

Fuentes: 4, 9, 12, 13, 19, 21, 25, 28, 30.

2.3. Marco teórico

2.3.1. Resistencia microbiana

La resistencia antimicrobiana o farmacorresistencia se define como la capacidad de un microorganismo ya sea hongo, virus, bacteria o parásito, de sufrir una alteración en su estructura normal; brindándole la capacidad y múltiples mecanismos que disminuyen o inhabilitan la actividad bacteriostática y bactericida de los antibióticos. La resistencia a los antimicrobianos es el término más amplio para la resistencia a diferentes tipos de

fármacos terapéuticos, abarcando antibacterianos, antivirales, antiparasitarios y fungicidas.³⁹

2.3.2. Mecanismos de resistencia

Los microorganismos como todo ser vivo tiene la capacidad de adaptarse a las situaciones adversas que atenten sobre su capacidad de supervivencia y reproducción. Desde que comenzó el uso de antibióticos, los microorganismos han desarrollado diferentes tipos de mecanismos para resistir a la actividad de los fármacos; Existen múltiples alteraciones en la función de los organismos que le permiten tener esta cualidad; ya sean por mutaciones en su ADN y cromosomas, intercambio genético entre bacterias, virus y hongos como:

- **Transformación:** El microorganismo adquiere ADN extracelular de otros microorganismos que sufrieron lisis, y que posteriormente integra a su genoma y expresa.
- **Transducción:** Proceso por el cual la bacteria recibe ADN cromosómico o un plásmido por parte de un virus bacteriófago, recibiendo genes que pueden proporcionar mecanismos de resistencia antibiótica.
- **Transposición:** Esto se da por las transferencias de ADN con resistencia a cierto antibiótico a otra bacteria que posee el equipo necesario para la expresión de estos genes.
- **Conjugación:** Consiste en el intercambio por medio de contacto físico o una hebra sexual entre dos cepas bacterianas mediado por plasmidios circulares con replicación.⁴⁰

La resistencia bacteriana puede ser intrínseca o adquirida. La resistencia natural o intrínseca es una capacidad de la propia bacteria para producir cambios en su estructura secundaria a la exposición repetida a los fármacos; en contra parte con la resistencia adquirida es una verdadera alteración genética de dicho organismo, sin el contacto directo con antimicrobianos. Estos dos grupos se engloban bajo los mismos mecanismos de resistencia bacteriana:

- **Las bombas de eflujo de antibiótico del interior de la célula bacteriana:** Es una modificación en la cual se desarrollan canales y bombas de expulsión

dependientes de energía, que sacan sin alteración y por lo tanto sin acción antimicrobiana el fármaco.

- **Inactivación por medio de enzimas hidrolíticas:** Este es el mecanismo más común de resistencia adquirida y se da por la producción de múltiples enzimas que se dedican a hidrolizar diferentes porciones específicas de los fármacos, inhibiendo su acción sobre la bacteria. El mayor ejemplo de este mecanismo son las betalactamasas, que representan la mayor amenaza en el uso de los antibióticos utilizados más frecuentemente ya que se separan principalmente en 5 grupos que son: Clase A penicilinasas, Clase B betalactamasas, CLASE C cefalosporinas y CLASE D oxacilinas.⁴⁰
- **Modificación en el sitio activo del fármaco, bloqueando su unión al mismo:** Si se bloquea el sitio de unión activo del fármaco, se produce una pérdida de la afinidad del mismo para lograr su objetivo, este proceso puede ser secundario a la modificación de las PBP (proteína de unión a la penicilina) o una modificación ribosomal.
- **Biofilmes.** Las Bacterias que forman biofilmes presentan un alto nivel de protección a diferentes factores tanto naturales como químicos, incluyendo los fármacos.⁴¹

2.4. Marco conceptual

- Paciente pediátrico

Pacientes comprendidos desde su nacimiento hasta el final de su adolescencia, que culmina a los 18 o 21 años según variantes de organismos internacionales. Se divide en recién nacido (0-7 días), neonato (7-28 días), lactante menor (1-12 meses), lactante mayor (1-2 años), preescolar (2-5 años), escolar (6-12 años), pre-adolescente (10-12 años) y adolescente (12-19 años).²¹

- Sensibilidad bacteriana

Se define como la susceptibilidad que posee un microorganismo a sufrir los efectos bacteriostáticos y bactericidas de un fármaco determinado en concentraciones que no producen daño a las células del cuerpo humano; determinado por dos conceptos:

la concentración mínima inhibitoria la cual es la medida de sensibilidad de una bacteria a un antibiótico, siendo esta la cantidad mínima del mismo que es capaz de impedir el crecimiento del microorganismo en condiciones normales y la concentración mínima bactericida, que se define como la cantidad mínima de antibiótico capaz de eliminar en un 99% de una muestra inoculada en condiciones estandarizadas.⁴²

- Antibiógramas

La apropiada selección y uso de un agente antibiótico están basados en las características propias del patógeno como etiología, patrones de susceptibilidad, las características propias del huésped y el mecanismo de acción del fármaco. Los antibiógramas son pruebas microbiológicas que se realizan para determinar la susceptibilidad de una bacteria a un grupo de antibióticos. Técnicas de antibiógrama son las utilizadas en laboratorios de microbiología para estudiar la actividad de los antimicrobianos frente a los microorganismos responsables de las infecciones, cuando la susceptibilidad no puede ser predicha.⁴³

- Resistencia bacteriana

Es la capacidad de la bacteria para evadir la acción de los antimicrobianos por distintos mecanismos brindándoles la capacidad de sobrevivir en el huésped; dicha capacidad es adquirida por distintos mecanismos.⁴³

- Bacteria multidrogorresistente (MDR)

Se definirá a una bacteria con esta categoría cuando la misma no sea sensible al menos a un agente (antibiótico) en tres o más categorías antimicrobianas.⁴⁴

- Bacteria con resistencia extendida (XDR)

Se clasificará con este nombre a una bacteria que no sea sensible al menos a un agente en todas las categorías antimicrobianas excepto en una o dos de ellas (es decir, los aislamientos bacterianos siguen siendo sensibles solo a una o dos categorías).⁴⁴

- Bacteria panrrresistente (PDR)

Se clasifica a una bacteria con esta categoría cuando la misma no es sensible a todos los agentes en todas las categorías antimicrobianas (es decir, ningún agente probado como sensible para ese organismo).⁴⁴

2.5. Marco geográfico

El Hospital Juan José Arévalo Bermejo atiende a la población residente de las zonas 02, 06, 17, 18 y municipios de Chinautla, San Pedro Ayampuc, Chuarrancho, y Palencia; los referidos de departamentos de la región regiones Norte, Nororiente y Petén del país.

El Hospital General de Enfermedades atiende a la población urbana del área centro y sur de la ciudad capital y regiones Central, Suroriente y Metropolitana del país, siendo el hospital principal de referencia de esta institución.

2.6. Marco demográfico

Los pacientes pediátricos menores de 7 años que son atendidos en las unidades de cuidados intensivos de los hospitales General de Enfermedades y Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social pertenecen al área urbana de la ciudad y referidos de unidades departamentales, todos con padre o madre derechohabiente, con un trabajo con prestaciones laborales.

Los pacientes pediátricos que ingresan a las unidades de Cuidado Crítico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social presentan patologías que ponen en riesgo su estabilidad hemodinámica y respiratoria requiriendo de monitoreo y tratamiento intensivo, integral y continuo. Presentan en su estadía un alto riesgo de infecciones debido a su patología de base y al uso de catéteres, ventilación mecánica y sondas, requiriendo en su mayoría cobertura antibiótica.

2.7. Marco institucional

El hospital general, Doctor Juan José Arévalo Bermejo, se fundó el 15 de mayo de 1987 y está ubicado en la 19 avenida 7-14 en la zona 6, cuenta con 14 cunas para pacientes ingresados al intensivo de pediatría.

El hospital General de Enfermedades, fue comprado como “Hotel Victoria”, ubicado en la 7ª. Avenida 8-67, Zona 9, para instalar el Hospital General y Materno Infantil del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en octubre de 1968, actualmente el intensivo pediátrico cuenta con 18 cunas.

Ambos hospitales cuentan con área de emergencia pediátrica, encamamiento pediátrico y neonatal, y cuidados críticos. El área de pediatría del IGSS cubre a pacientes de 0 a 7 años, hijos de trabajadores afiliados a la institución.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

Determinar las características de los pacientes con aislamiento de microorganismos que presentaron resistencia antibiótica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y el Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en cultivos realizados durante los años 2016, 2017 y 2018.

3.2. Objetivos específicos:

- 3.2.1. Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes de las unidades de cuidados intensivos pediátricos con cultivos positivos a gérmenes resistentes.
- 3.2.2. Determinar el porcentaje de resistencia bacteriana en cultivos positivos de pacientes fallecidos ingresados en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.
- 3.2.3. Identificar los microorganismos aislados en los cultivos realizados a los pacientes en las Unidades de cuidados intensivos pediátricos.
- 3.2.4. Describir el patrón de susceptibilidad y resistencia bacteriana hacia los antibióticos, mediante los resultados reportados por antibiograma de los diferentes cultivos.
- 3.2.5. Calcular la proporción de bacterias resistentes aisladas en cultivos realizados a pacientes ingresados en las unidades de cuidado intensivo pediátrico de los hospitales estudiados.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Enfoque y diseño de investigación

4.1.1 Enfoque: Cuantitativo

4.1.2 Diseño de investigación: Retrospectivo descriptivo

4.2. Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad de análisis

Resultados de cultivos positivos, expedientes médicos y libros de microbiología de laboratorio clínico.

4.2.2 Unidad de información

Expedientes y resultados de cultivos anotados en libros de cultivos del laboratorio de microbiología de pacientes ingresados a la unidad de cuidado intensivo pediátrico (UCIP) de las Unidades del Hospital General de Enfermedades zona 09 y Hospital Juan José Arévalo Bermejo zona 06, que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión.

4.3. Población y muestra

4.3.1 Población

Total de cultivos y expedientes médicos que cumplieron con los criterios de inclusión de la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y Hospital Juan José Arévalo Bermejo. Se utilizó la población total sin cálculo de muestra.

4.4. Selección de los sujetos a estudio

Expedientes de pacientes con cultivos positivos, mayores de 28 días y menores de 7 años ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

4.4.1 Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes de ambos sexos, mayores de 28 días, menores de 7 años ingresados en las unidades de cuidados críticos pediátricos.
- Cultivos que presenten antibiogramas, realizados en el período entre el 01 de enero 2016 y el 31 de diciembre 2018.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Cultivos que sean negativos.
- Cultivos de muestras contaminadas.
- Cultivos positivos a hongos.
- Expedientes no encontrados en archivo.

4.5. Definición y operacionalización de las variables

4.5.1 Variables

- Hospital
- Residencia
- Edad
- Sexo
- Paciente pediátrico
- Referencia hospitalaria
- Diagnóstico
- Antibioterapia previa
- Paciente inmunosupreso
- Ventilación mecánica
- Días de estadía en unidad de cuidado intensivo pediátrico (UCIP)
- Mortalidad
- Microorganismos
- Antibiótico
- Resistencia Bacteriana
- Cultivo bacteriano

4.5.2 Operacionalización de variables.

Macro-variables	Variables demográficas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable demográfica	Hospital	Establecimiento destinado a proporcionar asistencia médica, incluidas operaciones quirúrgicas y estancia durante la recuperación o tratamiento, y en el que se practican investigación y enseñanza médica. ⁴⁵	Nombre del Hospital donde se encuentra la UCIP dónde se tomó el cultivo	Categórica dicotómica	Nominal	-Hospital General de Enfermedades -Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo
Variable demográfica	Residencia	Área, casa o lugar donde se reside. Guatemala está dividida en 22 departamentos y 340 municipios, organizados en 8 regiones administrativas según el decreto 70-86 del Congreso de Guatemala. ⁴⁶	Región I -Guatemala Región II -Alta Verapaz -Baja Verapaz. Región III -Chiquimula -El Progreso, -Izabal -Zacapa. Región IV -Jutiapa -Jalapa -Santa Rosa. Región V -Chimaltenango -Sacatepéquez -Escuintla. Región VI -Quetzaltenango -Retalhuleu -San Marcos -Suchitepéquez -Sololá -Totonicapán Región VII -Huehuetenango -Quiché. Región VIII -Petén	Categórica policotómica	Nominal	Región I Región II Región III Región IV Región V Región VI Región VII Región VIII

Macro-variables	Variables demográficas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable demográfica	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado. ⁴⁵	Edad en años anotado en el registro clínico.	Numérica discreta	Razón	Edad en años
Variable demográfica	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los animales. ⁴⁵	Identificación del sexo dentro del registro clínico	Categórica dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
Macro-variables	Variables clínicas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable clínica	Referencia hospitalaria	Procesos y procedimientos de la red de salud que permiten el traslado de pacientes a un nivel de atención superior para garantizar la calidad y continuidad de la atención. ⁴⁷	Referencia desde otro hospital público, privado o del IGSS anotada en el registro clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	Si No
Variable clínica	Diagnóstico	Identificación del proceso patológico que padece el paciente determinado. ⁴⁷	Dato clínico anotado en el registro clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Shock Séptico -Sepsis de origen respiratorio -Sepsis de origen gastrointestinal -Sepsis de origen urinario -Sepsis de origen nervioso - Otros
Variable clínica	Antibiote- rapia previa	Uso de medicamentos con función bacteriostática o bactericida en pacientes con infecciones bacterianas. ⁴⁸	Uso de antibiótico previo al ingreso a UCIP anotado en el registro clínico.	Categórica policotómica	Nominal	Si No

Macro-variables	Variables Clínicas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable clínica	Paciente inmuno-deficiente	Disminución o anulación de la respuesta inmunológica del organismo por un proceso patológico o tratamiento médico. ⁴⁹	Pacientes que presenten alguno de los siguientes diagnósticos: -Inmunodeficiencias primarias -Transplantados -Neonatos -Enfermos renales -Uso de fármacos inmunosupresores como quimioterápicos, glucocorticoides, inmunodepresores o anticonvulsivos. -SIDA -Enfermedades Oncológicas -Desnutrición -Varicela -Sarampión -Epstein-Barr -Citomegalovirus -Diabetes Mellitus -Insuficiencia hepática -Anemia aplásica -Esplenectomía	Categórica dicotómica	Nominal	Si No
Variable clínica	Ventilación mecánica	Tratamiento de soporte, mediante el cual se utiliza un ventilador mecánico para proporcionar la ventilación y oxigenación que requiere el paciente para un correcto intercambio gaseoso y oxigenación que es incapaz de alcanzar sin el soporte. ⁵⁰	El paciente requirió uso de ventilación mecánica durante su estadía en UCIP.	Categórica dicotómica	Nominal	Si No

Variable clínica	Días de estadía UCIP	Promedio de días entre el ingreso y egreso del paciente del servicio de UCIP. ⁵¹	Cantidad de días desde ingreso a UCIP anotado en el registro clínico.	Numérica discreta	Razón Nominal	Número de días de ingreso a UCIP
Variable clínica	Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados. ⁴⁵	Pacientes que fallecieron durante el período de tiempo de estancia hospitalaria en UCIP	Categórica dicotómica	Nominal	Si No
Macro-variables	Variables microbiológicas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable microbiológica	Microorganismo bacteriano	Ser únicamente visto por microscopio, unicelular procariota que producen enfermedades. ¹⁹	Nombre de la bacteria aislada en el cultivo.	Categórica policotómica	Nominal	Pseudomonas Acinetobacter Klebsiella Enterobacter E. coli Proteus Citrobacter Serratia S. aureus S. epidermidis Enterococos S. Hominis Salmonella spp Streptococcus pneumoniae Neisseria Meningitidis Haemophilus Influenzae Campylobacter spp Streptococcus β hemolítico Otros

Macro-variables	Variables microbiológicas	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Variable microbiológica	Familia antibiótica	Sustancia química producida por un ser vivo o fabricada por síntesis, capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos, por su acción bacteriostática, o de causar la muerte de ellos, por su acción bactericida. ⁵²	Nombre de la familia del fármaco ubicado en el informe del cultivo microbiano.	Categórica policotómica	Nominal	Penicilinas Cefalosporinas Monobactámicos Carbapenémicos Betalactámicos Aminoglucósidos Macrólidos Quinolonas Otros
Variable microbiológica	Resistencia bacteriana	Mecanismo por el cual un microorganismo puede alterar la acción de los fármacos antimicrobianos. ⁵²	Grado de efectividad del antibiótico frente a un microorganismo específico interpretado según susceptibilidad en el informe del cultivo microbiano	Categórica policotómica	Nominal	Sensible intermedio Resistente Multidrogorresistente Resistencia extendida Panresistente
Variable microbiológica	Tipo de cultivo bacteriano	Método para la multiplicación de microorganismos, tales como lo son bacterias en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado. ¹⁹	Nombre del cultivo según sitio de toma de muestra	Categórica policotómica	Nominal	Hemocultivo Urocultivo Cultivo de aspirado orotraqueal Coprocultivo Cultivo de secreciones Cultivo de punta de catéter

4.6. Recolección de datos

4.6.1 Técnicas

Se realizó una revisión documental de libros de laboratorio y expedientes médicos guardados en los archivos de los hospitales a estudio, lo cual permitió recopilar datos en un formato de Google Forms y generar una base de datos presentada en formato xlsx de Microsoft Excel.

4.6.2 Procesos

- Paso 1:

Nos dirigimos al laboratorio de microbiología del Hospital General de Enfermedades y Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo, identificando libros de cultivos de microbiología con los datos de cultivos entre 2016 a 2018 tomados de las unidades de cuidados críticos pediátricos.

- Paso 2

Se recopiló los datos de los cultivos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, utilizando la herramienta de recolección de datos creada en el sistema Google Forms, que permitió únicamente acceso a los investigadores a través dispositivos móviles inteligentes, generando una base de datos de cultivos.

- Paso 3

Se solicitó al archivo de expedientes médicos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo, 18 expedientes diarios por hospital, los cuales fueron solicitados por medio de un listado diario entregado al jefe de archivo; evaluando diariamente los expedientes y generando una base de datos de expedientes.

4.6.3 Instrumento de recolección de datos

El sistema de Google Forms (Anexo 5.6) generó una base de datos con formato xlsx de Microsoft Excel, permitiendo su evaluación y organización en tablas; se creó un código único de identificación con el fin de proteger la identidad personal de los pacientes que presentaron cultivos positivos.

Al haber utilizado una herramienta virtual proporcionada por Google, se tomaron en cuenta todas las políticas de privacidad y seguridad que el sistema brinda con el propósito de resguardar la información clínica, epidemiológica y microbiológica de los pacientes incluidos en el estudio:

- El formulario creado (ver anexos 4.6) para la recolección de datos mantuvo acceso únicamente a las cuentas de correo electrónico de los tres investigadores confirmadas a través del acceso de su cuenta de correo electrónico privada.
- Únicamente los investigadores tuvieron acceso a modificar los formularios creados a través de su cuenta privada de correo electrónico.
- Los datos obtenidos en los formularios se almacenaron en una base de datos presentada en formato xlsx de Microsoft Excel, a la cual únicamente los investigadores tuvieron acceso a través de su cuenta de correo electrónico.

Así mismo Google ofrece a los usuarios de sus servicios políticas con altos estándares de seguridad y privacidad a través de sistemas de cifrado y tecnología de alto nivel y actualización, lo cual permitió a los investigadores de este estudio tener la seguridad de colocar información importante de los pacientes sin poner en riesgo su identidad y seguridad.

Tomando en cuenta la política de privacidad, los siguientes datos fueron ingresados a la primera base de datos (anexo 4.6.2.1): Número de código único creado para cada paciente para su identificación correspondiente a las primeras dos letras del nombre y dos o tres letras iniciales apellidos y la letra “h”, tipo de cultivo, microorganismo aislado, presencia de sensibilidad o resistencia a cada antibiótico evaluado y perfil de susceptibilidad encontrado en los antibiogramas de los cultivos positivos.

En la segunda base de datos (anexo 4.6.2.2) se incluyeron datos de patología de base, padecimiento de enfermedad o tratamiento que genere inmunosupresión en el paciente, uso de antibióticos previo a la toma de cultivo, sexo del paciente, requerimiento de ventilación mecánica, región de procedencia del paciente, edad, tiempo de estancia hospitalaria y la mortalidad al finalizar la estancia hospitalaria, se generó la base de datos en formato xlsx de Microsoft Excel.

4.7. Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento de datos

La información para realizar el estudio fue tomada de los libros de cultivos del laboratorio de microbiología y de expedientes médicos de pacientes ingresados en la unidad de cuidados críticos pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el período de enero 2016 a diciembre 2018; estos datos ingresados en Google Forms, con dicha herramienta se procedió a elaborar tablas y gráficos que permitieron el análisis estadístico de los resultados obtenidos; para facilitar dicho proceso las variables de estudio se codificaron de la siguiente manera:

Tabla 4.1.a Codificación de variables demográficas para el estudio de “Resistencia Antibiótica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Variable	Código	Categoría	Código
Edad	Edad	0 años	0
		1 años	1
		2 años	2
		3 años	3
		4 años	4
		5 años	5
		6 años	6
Sexo	Sexo	7 años	7
		Femenino	1
Residencia	Res	Masculino	2
		Región I	1
		Región II	2
		Región III	3
		Región IV	4
		Región V	5
		Región VI	6
		Región VII	7
Hospital	Hosp	Región VIII	8
		Hospital General de Enfermedades	1
		Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo	2

Tabla 4.1.b Codificación de variables clínicas para el estudio de “Resistencia Antibiótica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Variable	Código	Categoría	Código
Referencia hospitalaria	REF	Si	1
		No	2
Diagnóstico	DX	Shock séptico	1
		Sepsis de origen respiratorio	2
		Sepsis de origen gastrointestinal	3
		Sepsis de origen urinario	4
		Sepsis de origen nervioso	5
		Otro	6
Antibioterapia previa	Antp	Si	1
		No	2
Paciente inmunosupreso	Inm	Si	1
		No	2
Días de estadía UCIP	DUCIP	< 7 días	1
		7-15 días	2
		15-30 días	3
		> 30 días	4
Mortalidad	Morta	Si	1
		No	2

Tabla 4.2.a Codificación de variables microbiológicas para el estudio de “Resistencia Antibiótica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Variable	Código	Categoría	Código
Tipo de cultivo	TC	Hemocultivo	1
		Urocultivo	2
		Cultivo de aspirado orotraqueal	3
		Coprocultivo	4
		Cultivo de secreciones varias	5
		Cultivo de punta de catéter	6
Microorganismo aislado	MAisl	<i>Pseudomonas</i>	1
		<i>Acinetobacter</i>	2
		<i>Klebsiella</i>	3
		<i>Enterobacter</i>	4
Microorganismo aislado	MAisl	<i>E. coli</i>	5
		<i>Proteus</i>	6
		<i>Citrobacter</i>	7
		<i>Serratia</i>	8
		<i>S. aureus</i>	9
		<i>S. epidermidis</i>	10
		<i>Enterococos</i>	11
		<i>S. Hominis</i>	12
		<i>Salmonella spp</i>	13
		<i>Streptococcus pneumoniae</i>	14
		<i>Neisseria Meningitidis</i>	15
		<i>Haemophilus Influenzae</i>	16
		<i>Campylobacter spp</i>	17
		<i>Streptococcus β hemolítico</i>	18
		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	19
		<i>Stenotrophomonas Maltophilia</i>	20

Tabla 4.2.b. Codificación de variables microbiológicas para el estudio de “Resistencia Antibiótica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Variable	Código	Categoría	Código
Familia Antibiótica	FA	Penicilinas	1
		Cefalosporinas	2
		Monobactámicos	3
		Carbapenémicos	4
		Glucopéptidos	5
		Aminoglucósicos	6
		Macrólidos	7
		Quinolonas	8
		Linezolid	9
		Clindamicina	10
		Nitrofurantoína	11
		Tritroprimsulfametoxazol	12
		Tigeciclina	13
Resistencia bacteriana	RB	Sensible	1
		Intermedio	2
		Resistente	3
		Multidrogorresistente	4
		Resistencia Extendida	5
		Panrresistente	6

4.7.2 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos se empleó estadística descriptiva, mediante tablas para el análisis e interpretación de los resultados. Debido a que durante el análisis de antibiogramas de cultivos positivos se documentó un microorganismo con resistencia intermedia, lo cual no es estadísticamente significativo se elimina la variable de resistencia intermedia de las tablas de análisis.

4.7.2.1 Objetivo general: Para el análisis del objetivo general se utilizó una tabla bivariada con porcentajes y frecuencias de sensibilidad y resistencia bacteriana de acuerdo a las características clínicas y demográficas de los pacientes ingresado en las unidades de

cuidados intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades z9 y Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo z6.

4.7.2.2 Objetivo específico 1: se empleó la tabla de características clínicas y demográficas presentada como tabla 5.1 en el apartado de resultados por lo que no se considera necesario presentarla de nuevo.

4.7.2.3 Objetivo específico 2: se presenta una tabla bivariada que presenta el porcentaje de cultivos con algún patrón de sensibilidad y resistencia de pacientes fallecidos en las unidades de cuidados intensivos pediátricos de las unidades médicas incluidas.

4.7.2.4 Objetivo específico 3: para el análisis se utilizó una tabla bivariada descriptiva empleando medidas de frecuencia y porcentaje para cada microorganismo y tipo de cultivo en el cual se aisló.

4.7.2.5 Objetivo específico 4: para el análisis de este objetivo se presentan dos tablas bivariadas: la primera con los microorganismos aislados y las familias antibióticas específicas a las que presentan resistencia. La segunda permitió determinar la frecuencia y porcentaje de sensibilidad y resistencia bacteriana de cada microorganismo aislado. Para la determinación de multidrogorresistente, resistencia extendida o panrrresistente se emplearon los siguientes criterios:

- MDR (Multidrogorresistente): no sensible al menos a un agente en tres o más categorías antimicrobianas
- XDR (Resistencia Extendida): no sensible al menos a un agente en todas las categorías excepto en una o dos de ellas (es decir, los aislamientos bacterianos siguen siendo sensibles solo a una o dos categorías)
- PDR (Panrrresistente): no sensible a todos los agentes en todas las categorías antimicrobianas (es decir, ningún agente probado como sensible para ese organismo)

4.7.2.6 Objetivo específico 5: para el análisis se empleó una tabla bivariada para calcular la proporción de bacterias resistentes aisladas en los cultivos realizados a los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de cada unidad hospitalaria.

4.8. Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

Los principales obstáculos determinados para la realización de la tesis fueron la dificultad de localización de libros de cultivos en el laboratorio de microbiología del Hospital General de Enfermedades, los cuales debido a antigüedad o mortalidad del paciente fueron trasladados a una bodega del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, complicando la localización de los mismos; también afectó la poca capacidad del archivo hospitalario para localizar expedientes pediátricos y el limitado número de expedientes que permiten revisar por día, lo cual impidió encontrar más de 20 expedientes diarios.

4.8.2 Alcances

La propuesta presentada permitió obtener un perfil actualizado de la resistencia antibiótica en las unidades de cuidados críticos pediátricos de la institución, lo que permite fomentar la vigilancia e investigación continua de los antibiogramas y el desarrollo de medidas para el uso racional, objetivo y efectivo de los tratamientos antibióticos frente a infecciones. Los resultados de esta investigación serán socializados en la institución entregando copias a la dirección médica, a la jefatura de pediatría y a la jefatura de intensivo, de cada hospital. También se entregará copias del informe final a la biblioteca del IGSS, a la biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala y a la del Centro Universitario Metropolitano y se redactará un artículo para su evaluación y publicación en una revista indexada.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos generales

Esta investigación tiene un alto valor social ya que los resultados esperados servirán para la detección de la resistencia antibiótica en los intensivos pediátricos del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo y Hospital General de Enfermedades. Se utilizó el método científico para producir resultados confiables y reproducibles. El equipo médico que trabaja esta investigación contó con las capacidades adquiridas durante los seis años de la carrera médico y cirujano para realizar la recopilación y análisis de datos, así como la asesoría de médicos especialistas en el área de intensivo pediátrico para la supervisión y revisión de los datos ingresados y analizados. Ninguno de los investigadores, asesores o revisores obtuvo beneficios en relación a los resultados que fueron expuestos al final de la investigación.

La realización de este trabajo no afectó el bienestar físico, mental o social de ninguno de los pacientes que recibieron tratamiento durante los años del estudio retrospectivo. El principio de justicia distributiva se mantuvo ya que ningún paciente recibió beneficios distintos. La selección de sujetos no fue afectada por sesgos ya que se evaluaron todos los expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, sin vulnerar o estigmatizar a ningún paciente que haya sido ingresado durante los años 2016 a 2018.

Tabla 4.10. De acuerdo a las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos⁵³ se presentan los principios éticos pertinentes.

Número de pauta	Título	Cómo se aplica	Página/Sección
Pauta 1	Valor social y científico, y respeto de los derechos	El valor social y científico se justifica ya que se podrá contar con información local que permita dirigir de manera precisa la terapia antibiótica beneficiando al personal médico en la toma de decisiones, al paciente en su estadía intrahospitalaria y a la institución en el costo de su servicio de salud	• Planteamiento del problema pp3-3 • Justificación pp 5 • Diseño pp 23 -28 • Recolección de Datos pp 28-30 • Aspectos éticos pp 41 - 42
Número de pauta	Título	Cómo se aplica	Página/Sección
Pauta 17	Investigación con niños y adolescentes	En este estudio únicamente serán necesarios los datos registrados en los expedientes médicos de los pacientes que fueron ingresados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, no se tendrá ningún contacto físico con el paciente. Sin embargo, el protocolo para este estudio será presentado al comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas.	• Justificación pp 5 • Diseño pp 23 -28 • Plan de procesamiento y análisis de datos pp 30 - 40 • Aspectos éticos pp 41 - 42
Pauta 22	Uso de datos obtenidos en entornos en línea y de herramientas digitales en la investigación relacionada con la salud	Durante la realización del trabajo de campo de este estudio se empleará la herramienta digital de Google: Google Forms , este servicio es gratuito para los usuarios; cuenta con políticas de privacidad de Google que permiten resguardar la información obtenida por los cuestionarios creados en línea.	• Diseño pp 23 -28 • Recolección de Datos pp 28-30 • Plan de procesamiento y análisis de datos pp 30 - 40 • Aspectos éticos pp 41 - 42

La privacidad de *Google Forms* se basa en las siguientes políticas:⁵⁴

- La empresa Google afirma que: los datos están siempre estuvieron protegidos por una de las infraestructuras de seguridad más avanzadas del mundo. Esta seguridad integrada detecta y evita las amenazas online, por lo la información colocada en la herramienta se mantuvo segura.
- Google afirma que: protege los datos con múltiples capas de seguridad, como HTTPS, una tecnología de cifrado líder, y el protocolo TLS (Seguridad en la capa de transporte). Estos sistemas permitieron a los investigadores, conectarse a los sitios web de forma segura e introducir información privada. En este estudio se colocaron datos epidemiológicos y microbiológicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión
- La infraestructura en la nube de Google protegió los datos del usuario interrumpidamente a través de tecnología de alto nivel y actualización. Por lo que la base de datos no fue extraviada y permitió trabajar de manera precisa.
- Se empleó la herramienta: “revisión de seguridad” en las cuentas de Google de los investigadores para mayor protección de los datos de la investigación.

4.9.1 Categoría de riesgo

El riesgo en esta investigación fue Categoría I: con riesgo mínimo, al únicamente requerir la recolección y uso del código único de identificación de los datos ubicados en expedientes y registros de laboratorio para evitar datos de carácter confidencial de los sujetos a estudio como nombre y número de afiliación.

5. RESULTADOS

Durante el estudio se revisó un total de 598 expedientes de pacientes pediátricos que tuvieron uno ó más cultivos positivos para microorganismos bacterianos; el total de cultivos fue de 8 262 de los cuales los cultivos positivos fueron 1 549 (18.7%), con distintos patrones de sensibilidad y resistencia bacteriana. Las características clínicas y demográficas se presentan en la *tabla 5.1a y 5.1b*, respectivamente.

Tabla 5.1a Características clínicas de los pacientes en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

Variable	Total	
	f	%
Referencia hospitalaria		
Si	258	43
No	340	57
Diagnóstico		
Shock Séptico	162	27
Sepsis de origen respiratorio	256	43
Sepsis de origen gastrointestinal	50	8
Sepsis de origen urinario	38	6
Sepsis de origen nervioso	14	3
Otros	78	13
Antibióterapia previa		
Si	259	43
No	339	57
Paciente inmunosupreso		
Si	160	27
No	438	73
Días de estancia UTIP		
< de 7 días	92	15
7-15 días	231	39
15-30 días	189	32
>de 30 días	86	14
Ventilación mecánica		
Si	425	71
No	173	29

Tabla 5.1b Características demográficas de los pacientes en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 598			
Variable	Total		
	f	%	
Edad			
0 años	222	37	
1 años	161	27	
2 años	75	13	
3 años	56	9	
4 años	32	6	
5 años	20	3	
6 años	18	3	
7 años	14	2	
Sexo			
Femenino	239	40	
Masculino	359	60	
Residencia			
Región I	369	61	
Región II	66	11	
Región III	57	10	
Región IV	41	7	
Región V	23	4	
Región VI	16	3	
Región VII	7	1	
Región VIII	19	3	

Tabla 5.2 Patrón de resistencia bacteriana en cultivos positivos de pacientes fallecidos ingresados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 1549													
Variables		S*		R*		MDR*		XDR*		PDR*		Total*	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Mortalidad	Si	28	1.8	13	0.8	50	3.3	24	1.5	37	2.4	152	9.8
	No	210	13.7	98	6.3	496	32	240	15.5	352	22.7	1397	90.2

*S: sensible, R: resistente, MDR: multidrogorresistente, XDR: resistencia extendida; PDR: panresistente

Tabla 5.3. Microorganismos aislados en cultivos realizados a pacientes en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 1549

Microorganismo aislado	Tipo de cultivo												total	
	H*		U*		C*		AOT*		SV*		PC*			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella</i>	113	7.4	31	2	11	0.7	172	11	16	1	8	0.5	351	22.6
<i>Pseudomonas</i>	32	2	12	0.7	70	4.5	222	14.5	6	0.4	7	0.4	349	22.5
<i>Acinetobacter</i>	39	2.5	-	-	2	0.1	133	8.7	8	0.5	10	0.6	192	12.4
<i>S. epidermidis</i>	134	8.7	-	-	-	-	10	0.6	7	0.4	3	0.3	154	10
<i>E. coli</i>	15	1	22	1.4	1	0.1	41	2.7	16	1	3	0.2	98	6.3
<i>S. Hominis</i>	90	5.9	-	-	-	-	5	0.3	-	-	1	0.1	96	6.3
<i>Enterobacter</i>	32	1.9	1	0.1	3	0.2	46	2.8	-	-	-	-	82	5
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	56	3.5	1	0.1	-	-	6	0.4	1	0.1	-	-	64	4.1
<i>Stenotrophomonas Maltophilia</i>	16	1	-	-	1	0.1	40	2.6	-	-	-	-	57	3.7
<i>S. aureus</i>	29	1.9	-	-	-	-	25	1.6	2	0.1	2	0.1	58	3.7
<i>Otros</i>	8	0.6	-	-	1	0.1	5	0.4	-	-	-	-	14	1.1
<i>Enterococos</i>	4	0.3	5	0.3	-	-	4	0.3	1	0.1	-	-	14	1
<i>Proteus</i>	8	0.5	1	0.1	-	-	-	-	1	0.1	-	-	10	0.7
<i>Serratia</i>	2	0.1	-	-	-	-	8	0.5	-	-	-	-	10	0.6
<i>Total</i>	578	37.3	73	4.7	89	5.8	717	46.3	58	3.7	34	2.2	1549	100

*H: hemocultivo; U: urocultivo; C: coprocultivo; AOT: aspirado orotraqueal; SV: secreciones varias; PC: punta de catéter. Otros: (*Citrobacter*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Salmonella* spp, *Streptococcus* β hemolítico).

Interpretación: Debido a que muchos pacientes tenían más de un cultivo, existe mayor número de cultivos que de pacientes. En esta tabla se presenta el total de cultivos positivos (N=1549), distribuidos según el tipo de cultivo y las bacterias aisladas en cada uno. Se registró que en hemocultivos los microorganismos más frecuentes son *S. epidermidis* y *Klebsiella*; en urocultivos, *Klebsiella* y *E. coli*; en coprocultivos, *Pseudomonas* y *Klebsiella*; en aspirados orotraqueales, *Pseudomonas* y *Klebsiella*; en secreciones varias, *Klebsiella* y *E. coli* y en cultivos de punta de catéter, *Acinetobacter* y *Klebsiella*. Se destaca la alta presencia de *Klebsiella* en todos los tipos de cultivos, la aparición de *S. epidermidis* en hemocultivos y la alta cantidad de aspirados orotraqueales positivos a microorganismos.

Tabla 5.4. Resistencia bacteriana por familia de antibióticos en los microorganismos aislados en cultivos realizados a pacientes ingresados en las unidades de cuidado intensivo pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 1549

Variables	Familia antibiótica*												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Microorganismo													
<i>Pseudomonas</i>	211	195	183	-	158	-	166	-	-	190	201	246	349
<i>Klebsiella</i>	309	304	210	-	200	-	261	-	-	192	266	-	351
<i>Acinetobacter</i>	166	165	153	-	141	-	157	-	-	156	161	80	192
<i>S. epidermidis</i>	154	154	153	3	128	136	119	2	138	74	128	5	154
<i>E. coli</i>	64	66	22	-	35	-	55	-	-	24	54	12	98
<i>S. Hominis</i>	89	90	87	9	73	79	65	4	80	22	77	5	96
<i>Enterobacter</i>	55	59	25	-	19	-	28	-	-	13	37	7	82
<i>S. aureus</i>	58	58	58	17	34	49	36	5	40	32	33	4	58
<i>S. haemolyticus</i>	64	64	64	1	58	58	48	1	58	17	55	3	64
<i>S. Maltophilia</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	57
Otros	10	9	8	3	10	8	9	7	7	7	9	8	14
<i>Enterococos</i>	12	14	9	3	13	12	8	2	-	3	-	-	14
<i>Serratia</i>	8	6	1	-	1	-	1	-	-	4	-	-	10
<i>Proteus</i>	6	5	5	6	6	5	7	6	6	7	5	3	10
Total	1206	1189	978	42	876	347	964	27	329	742	1030	373	1549

*1: Penicilinas; 2: cefalosporinas; 3: carbapenémicos 4: glicopéptidos; 5: aminoglucósidos; 6: macrólidos; 7: quinolonas; 8: linezolid, 9: clindamicina 10: nitrofurantoina 11: trimetoprim-sulfa 12: tigeciclina; Otros: *Citrobacter*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Salmonella* spp, *Streptococcus* β hemolítico.

Interpretación: Se resalta en cuadros los antibióticos con mayor resistencia bacteriana en cada uno de los microorganismos aislados. Se observa que la mayoría presenta resistencia a penicilinas y cefalosporinas; llama la atención que, conociendo los mecanismos intrínsecos de resistencia de *Pseudomonas* a tigeciclina, se realice antibiograma para este antibiótico en la mayoría de los casos en los que se aísla dicho microorganismo.

Tabla 5.5. Patrón de susceptibilidad y resistencia bacteriana mediante los resultados reportados por antibiograma de los diferentes cultivos realizados a pacientes en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 1549

Microorganismos aislados	Susceptibilidad bacteriana											
	Sensible		Resistente		MDR*		XDR*		PDR*		total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella</i>	21	1.4	23	1.6	66	4.3	101	6.3	140	9	351	22.6
<i>Pseudomonas</i>	103	6.7	28	1.8	56	3.7	32	2	129	8.3	349	22.5
<i>Acinetobacter</i>	17	1.1	13	0.8	7	0.4	83	5.4	72	4.7	192	12.4
<i>S. epidermidis</i>	-	-	1	0.1	150	9.7	1	0.1	2	0.1	154	10
<i>S. Hominis</i>	4	0.3	-	-	85	5.5	1	0.1	6	0.5	96	6.4
<i>E. coli</i>	17	1.1	13	0.8	46	3	9	0.6	13	0.8	98	6.3
<i>Enterobacter</i>	13	0.8	25	1.5	24	1.5	13	0.8	7	0.4	82	5
<i>Staphylococcus</i>												
<i>haemolyticus</i>	-	-	-	-	63	4	1	0.1	-	-	64	4.1
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	39	2.5	12	0.8	7	0.4	58	3.7
<i>Stenotrophomonas</i>												
<i>Maltophilia</i>	53	3.4	-	-	-	-	-	-	4	0.3	57	3.7
<i>Otros</i>	4	0.3	1	0.1	1	0.1	2	0.2	6	0.4	14	1.1
<i>Enterococos</i>	-	-	1	0.1	7	0.4	6	0.4	-	-	14	0.9
<i>Serratia</i>	3	0.2	6	0.4	-	-	1	0.1	-	-	10	0.7
<i>Proteus</i>	3	0.2	-	-	2	0.1	2	0.1	3	0.2	10	0.6
Total	238	15.5	111	7.2	546	35.2	264	17	389	25.1	1549	100

*MDR: Multidrogorresistente; XDR: resistencia extendida; PDR: panresistente. Otros: (*Citrobacter*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Salmonella* spp, *Streptococcus* β hemolítico)

Interpretación: En esta tabla se presenta el patrón de susceptibilidad y resistencia de cada microorganismo: 15.5% son sensibles y 84.5% presenta algún grado de resistencia bacteriana. Se observa que el patrón de resistencia más frecuente es multidrogorresistente. *Klebsiella* es el microorganismo que más presenta panresistencia, *Acinetobacter* el que más presenta resistencia extendida, *S. epidermidis* multidrogorresistencia, *Enterobacter* resistencia y *Stenotrophomonas maltophilia* el que mayor sensibilidad presenta a los fármacos incluidos en los antibiogramas.

Tabla 5.6. Proporción de bacterias resistentes aisladas en los cultivos realizados a los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala Ciudad. Enero 2016-diciembre 2018.

N= 1549

Microorganismos Aislados	Bacterias Aisladas en Cultivos					
	HGE*		HGJJAB*		Total	
	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella</i>	272	17.6	79	5	351	22.6
<i>Pseudomonas</i>	278	17.4	71	4.9	349	22.5
<i>Acinetobacter</i>	158	10.2	34	2.1	192	12.3
<i>S. epidermidis</i>	94	6.3	60	3.7	154	10
<i>S. Hominis</i>	80	5.4	16	1	96	6.4
<i>E. coli</i>	80	5.2	18	1.1	98	6.3
<i>Enterobacter</i>	67	4.2	15	0.9	82	5.1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	47	3	17	1.1	64	4.1
<i>S. aureus</i>	38	2.5	20	1.4	58	3.7
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	51	3.3	6	0.4	57	3.7
<i>Otros</i>	13	1	1	0.1	14	1.1
<i>Enterococos</i>	13	0.8	1	0.1	14	0.9
<i>Serratia</i>	10	0.7	-	-	10	0.7
<i>Proteus</i>	10	0.6	-	-	10	0.6
Total	1211	78.2	338	21.8	1549	100

*HGE: Hospital General de Enfermedades, HJJAB: Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo. Otros: (Citrobacter, Streptococcus pneumoniae, Neisseria meningitidis, Haemophilus influenzae, Salmonella spp, Streptococcus β hemolítico)

Interpretación: Se presentan los microorganismos aislados en cada hospital. Es notable la frecuencia tan alta de *S. epidermidis* en el HGJJAB y la similitud en los porcentajes de los microorganismos en ambos hospitales, los cuales presentan microbiotas parecidas.

6. DISCUSIÓN

En las unidades de cuidados intensivos pediátricos es frecuente el uso de antibióticos como unas de las principales terapias médicas empleadas, lo cual implica un factor de riesgo para el surgimiento de bacterias farmacorresistentes; así mismo condiciones del paciente como: la edad, patologías de base, condición del sistema inmune u hospitalización previa condicionan el tipo de microorganismo que puede infectar los distintos sistemas orgánicos en el paciente pediátrico.¹⁷

Durante el presente estudio se revisó un total de 598 expedientes de pacientes con 1,549 cultivos positivos, en los cuales se aisló a diversos microorganismos con diferentes patrones de resistencia. *Céspedes* en un hospital bolivariano en 2017 determinó factores de riesgo en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos para la presencia de infecciones causadas por gérmenes resistentes como: “edad menor de 2 años, inmunodeficiencias, antecedente de prematurez, enfermedad de base severa, neutropenia y desnutrición”.²⁶ Durante el presente estudio se evaluaron variables clínicas y demográficas que permiten describir qué pacientes pueden ser más susceptibles a presentar microorganismos bacterianos con algún patrón de resistencia; la muestra estuvo conformada en su mayoría por el sexo masculino, menores de tres años y residentes de la región I de Guatemala; estos datos son similares a los reportados en el estudio de Venezuela.²⁶

El diagnóstico más frecuente fue sepsis de origen respiratorio, más de la mitad de los pacientes no tuvo uso de antibioticoterapia previo a su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP); la tercera parte de los mismos presentó condiciones clínicas que implicara supresión del sistema inmunitario y en su mayoría requirieron sistema de ventilación mecánica. Para el objetivo general se determinó que las cepas multidrogorresistentes en los cultivos estudiados fue el patrón de resistencia predominante sin hacer diferencia respecto a las variables clínicas y demográficas ya mencionadas.

La mortalidad en unidades de cuidados intensivos pediátricos asociada a infecciones por microorganismos bacterianos resistentes documentada en estudios indexados se presenta en relación a variables como el sexo, edad o microorganismo causal; Salcedo en 2016 refiere que el 45% de pacientes fallecidos ingresados en la UCIP

de un hospital de México se asoció a bacterias Gram negativas; Céspedes en 2017 documentó que los fallecidos fueron comprendidos “entre 1 mes a 2 años de edad, lo cual representó el 64% del total de las defunciones” infiriendo que factores como la inmadurez del sistema inmune o desnutrición condicionaron la muerte en estos pacientes ⁽²⁶⁾; en el presente estudio el diseño del mismo es una limitante para la asociación de variables clínicas y microbiológicas a los datos de mortalidad, por lo que el objetivo se concentró en documentar el porcentaje de cepas con algún patrón de resistencia bacteriana de pacientes fallecidos y se determinó que del 100% (1549) de cultivos positivos recolectados durante el estudio, un 9.8% corresponden a pacientes fallecidos de los cuales el 34% de los microorganismos fueron clasificados como multidrogorresistentes, un 24% fueron panresistentes, 18% fueron sensibles, 15.5% presentaron resistencia extendida y 8.5% fueron resistentes.

El tipo de cultivo con mayor número de microorganismos bacterianos aislados fue el aspirado orotraqueal (AOT): en este tipo de cultivo los microorganismos aislados más frecuentemente fueron: *Pseudomonas auriginosa* (31%), seguido por *Klebsiella* y *Acinetobacter*; estos resultados son similares a estudios como el realizado por Alvarez, et al(2006)³⁸ en donde los aspirados orotraqueales representaron el 39.8% del total de cultivos, siendo el microorganismo más frecuentemente aislado *Pseudomonas auriginosa* (24%). En 2012 una revisión sistemática de estudios en pediatría de la Revista Clinical Infectious Disease encontró que un 30% de los menores incluidos en el estudio presentaron patología pulmonar a causa de enterobacterias siendo *Klebsiella pneumoniae* la responsable del 31% de los casos.²³

Los aislados microbiológicos en sangre (hemocultivos) representaron el segundo tipo de cultivo más frecuente, y en este el principal microorganismo aislado fue *Staphylococcus epidermidis* (23%), aunque este es considerado un germen colonizador normal de la piel, está asociado a dispositivos intravenosos en pacientes ingresados en unidades de cuidado crítico cuyo patrón de resistencia es muy similar a los *Staphylococcus metiliclorresistentes*³⁸. El segundo germen con mayor frecuencia fue *Klebsiella* (19.5%), lo que difiere de un estudio realizado en donde *Klebsiella* fue el primer germen aislado en hemocultivos de pacientes pediátricos ingresados en una UCIP,²⁶ al igual que el estudio realizado en el Hospital Nacional de Quetzaltenango en el año 20177, en unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricos en donde el germen

aislado con mayor frecuencia también fue *Klebsiella*.¹⁴ Los datos encontrados en el presente estudio también difieren de los datos de un estudio retrospectivo realizado en un hospital de Bolivia en 2017 que incluyó 451 pacientes que habían ingresado al servicio de cuidados intensivos pediátricos concluyeron que del total de cepas aisladas (37) en hemocultivos positivos el germen predominante fue *Klebsiella* (29.72%), seguido de *Enterobacterias* (21.62%).²⁵

Los coprocultivos representan un 5.8% del total, se encontró *Pseudomonas* en un 78.5% de los mismos y *Klebsiella* en 12%, lo cual difiere totalmente de estudios realizados en otras regiones de Latinoamérica, por ejemplo, el estudio realizado en un hospital bolivariano en el año 2017, *E. coli* fue el germen aislado con mayor frecuencia en coprocultivos (33.33%) en la unidad de cuidados intensivos pediátricos;²⁵ en Montería durante el 2006, 10-25% de *E. coli* fueron productoras de BLEE.⁹

En este estudio los urocultivos fue de 4.7%; Flores ²⁹ mostró en un hospital español que los siguientes factores de riesgo, uso de sonda vesical y la estancia hospitalaria prolongada que incrementaban el desarrollo de infección urinaria en pacientes de una unidad de cuidados intensivos pediátricos; en Paraguay la prevalencia de ITU en pacientes pediátricos de una UCIP fue del 28% de las cuales el 90% se asoció al uso de sonda vesical.²² En el presente estudio no se documentó la asociación de dispositivos intravesicales con la incidencia de aislados en urocultivos. El germen aislado con mayor frecuencia fue *Klebsiella* (42%), seguida por *E. coli* (30%). En contraste con un estudio realizado en un hospital chileno en el cual el agente aislado en urocultivos de pacientes pediátricos, independiente de la edad, fue *E. coli* (86.2%).²⁶ En el año 2018 Bello-Fernández, *et al*, analizaron 2,811 urocultivos, 711 presentaron resultado positivo siendo *E. coli* el germen predominante (77.69%). *Pseudomonas*, *Klebsiella* y *Enterobacter*, son agentes importantes aislados en urocultivos de pacientes pediátricos en algunas unidades de cuidados intensivos pediátricos según estudios reportados.²⁷

Para secreciones varias se aislaron un total de 58 aislados (3.7%) de los cuales *Klebsiella* y *E. coli* fueron los más frecuentes con un 27.5% para ambos microorganismos. Los aislados para punta de catéter representa 2.2%,⁽³⁴⁾ los cuales *Acinetobacter* fue el más frecuente con un 23.5%, seguido de *Klebsiella*.

Respecto al microorganismo aislado con mayor frecuencia independiente de la institución y sistema orgánico infectado, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* fueron los más frecuentes. *Klebsiella* (22.65%) mostró un patrón de resistencia del 88% para penicilinas, 86% para cefalosporinas y 75% para trimetoprim-sulfametoxazol de los cuales el 28% de estos microorganismos fue clasificado como pandrogorresistente (PDR), 28% resistencia extendida (XDR), 18% multidrogorresistente (MDR), 6.5% resistentes y únicamente un 5.9% sensibles a las familias de antibióticos incluidas en el estudio. *Pseudomonas aeruginosa* (22.53%) mostró que el 70% de las cepas fue resistente a Tigeciclina atribuible a su mecanismo de resistencia intrínseca a este fármaco, un 60% presentó resistencia a penicilinas y el fármaco al que presentó menor porcentaje de resistencia fue a los aminoglucósidos con un 45%. El 36% de las cepas de *Klebsiella* fue clasificado como pandrogorresistente. En unidades de cuidados intensivos pediátricos cepas con altas tasas de resistencia a todas las clases de antibióticos;²¹ en Colombia 6 de 51 aislamientos (11.7%) productores de metalo-betalactamasas.⁹

En tercer lugar *Acinetobacter baumannii* (12.39%); el 86% de las cepas presentó resistencia hacia penicilinas, 85% a cefalosporinas, 81% a quinolonas y nitrofurantoina, 41% a tigeciclina siendo el fármaco con mejor sensibilidad para este microorganismo; el 43% se clasificó con resistencia extendida, 37.5% como pandrogorresistentes, 6.7% resistentes, 3.6% multidrogorresistentes y el 8.8% de los aislados fue sensible a los distintos antimicrobianos.

Staphylococcus coagulans negativo representa un grupo importante del total de aislados en este estudio (24%); *Staphylococcus epidermidis* (10%) del total de aislados, es el cuarto germen más frecuente; el 89% de las cepas presentó resistencia a la clindamicina, 88% a macrólidos, 83% a aminoglucósidos; un bajo porcentaje de los mismos presentaron resistencia a tigeciclina (7.7%), linezolid (5.1%) y vancomicina (3.1%). Estos datos coinciden con estudios indexados en donde dicho microorganismo de origen nosocomial es resistente a aminoglucósidos y macrólidos.⁵¹

De acuerdo a cada institución los microorganismos bacterianos aislados para el Hospital General de enfermedades se obtuvo un total de 1,211 (78.2%) microorganismos de los cuales *Pseudomonas aeruginosa* es el más frecuente (17.4%), seguido de

Klebsiella(17.5%) y *Acinetobacter* 10.3% (158); mientras que las menos frecuentes fueron: *Enterococos* 0.8% (13) *Proteus* 0.6% (10) y *Serratia* 0.7% (10).

Para el Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo se obtuvo un total de 338 microorganismos (21.8%) de los cuales *Klebsiella* fue el más frecuente (23.3%), seguido de *Pseudomonas aeruginosa*(21%)y *Staphylococcus Epidermis* con un 17%.

El presente estudio abre las puertas a estudiantes y trabajadores en el ámbito de la salud nacional a incorporarse en la investigación sobre resistencia bacteriana. Es una problemática actual, a la cual se le ha prestado poca importancia y representa una amenaza real presente en todo el país. La investigación permite confirmar la declaración de la OMS acerca del incremento acelerado que presentan las bacterias ante los fármacos actuales en los últimos 5 años, incluyendo Guatemala, fomenta la base para que a futuro se estudien los microorganismos desde múltiples enfoques y así comprender la evolución de los mismos y sus patrones de resistencia en los diferentes servicios en intensivos pediátricos. Con esto se sugiere la realización de estudios prospectivos sobre resistencia bacteriana para correlacionar variables clínicas, demográficas y microbiológicas para obtener datos nuevos y actualizados sobre el tema.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. En cuanto a las características demográficas de los pacientes incluidos en el estudio 6 de cada 10 eran de sexo masculino y residían en la región I de Guatemala, y 8 de cada 10 fueron menores de tres años.
- 7.2. Entre las características clínicas, 4 de cada 10 pacientes fueron referidos de otros hospitales, las patologías más frecuentes para el ingreso de los niños a las unidades de cuidado intensivo pediátrico fueron: sepsis de origen respiratorio y shock séptico, 6 de cada 10 no presentó inicio de antibióticoterapia previa a su ingreso, 7 de cada 10 no presentó condiciones clínicas para supresión del sistema inmune, 4 de cada 10 permaneció de 7 a 15 días dentro de UCIP y 7 de cada 10 necesitó ventilación mecánica.
- 7.3. El 9.8% del total de cultivos corresponde a pacientes fallecidos los cuales presentan como patrón: multidrogorresistentes (34%), panrresistentes (24%), sensibles (18%), resistencia extendida (15.5%) y resistentes (8.5%).
- 7.4. El 84.5% de los microorganismos presentaron algún grado de resistencia, con los siguientes patrones: multidrogorresistentes (35%), panrresistentes (25%) y resistencia extendida (17%).
- 7.5. De acuerdo al tipo de cultivo realizado, el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Pseudomonas auriginosa* en aspirados orotraqueales y coprocultivos, *S. epidermidis* fue el más frecuente en hemocultivos.
- 7.6. Los antibióticos que presentaron mayor resistencia bacteriana durante el período estudiado fueron macrólidos, penicilinas y cefalosporinas; los antibióticos con menor resistencia son linezolid, glicopéptidos y tigeciclina. Los antibióticos con mayor patrón de resistencia suelen ser los fármacos más utilizados tanto comunitaria como hospitalariamente, lo que ha provocado que las bacterias se adapten a los mismos.
- 7.7. El Hospital General de Enfermedades el cual representa el 72.2% de cultivos, los microorganismos aislados más frecuentemente fueron *Pseudomonas*, *Klebsiella* y

Acinetobacter. En el Hospital Juan José Arévalo Bermejo con 27.8% del total de cultivos se encontró con mayor frecuencia *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *S. epidermidis*.

8. RECOMENDACIONES

8.1. A la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Universidad de San Carlos de Guatemala

- 8.1.1. Promover la investigación de temas de resistencia bacteriana porque es un problema prioritario a nivel mundial, que es necesario evidenciar para concientizar a la comunidad facultativa en el uso adecuado de antibióticos.
- 8.1.2. Promover la realización de estudios prospectivos sobre resistencia bacteriana que permitan relacionar variables clínicas, demográficas y microbiológicas e identificar factores de riesgo en infecciones específicas.

8.2. Al Laboratorio Clínico del Hospital General de Enfermedades

- 8.2.1. Implementar el uso del número de afiliación completo para la identificación de cultivos en el laboratorio clínico, que permita encontrar de manera eficiente los expedientes de pacientes.

8.3 A las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos las unidades hospitalarias médicas estudiadas

- 8.2.2. Evaluar el uso de penicilinas, cefalosporinas y macrólidos para el tratamiento inicial de pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidado Crítico pediátrico.

8.3. A la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo

- 8.3.1. Estudiar la alta incidencia de cultivos positivos a *Staphylococcus coagulasa negativos* en hemocultivos para determinar la causa de la aparición de las mismas.

9. APORTES

- 9.1. Con los resultados de esta investigación se identificaron los principales microorganismos aislados en diferentes cultivos realizados en las unidades de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y su patrón de resistencia y sensibilidad, dando una pauta para el uso más eficiente de antibióticos.
- 9.2. Esta investigación aporta información para la identificación de pacientes con mayor riesgo de presentar infecciones con microorganismos bacterianos resistentes y su patrón de resistencia.
- 9.3. Se contribuye a la investigación de un problema con alta incidencia a nivel mundial, considerado una emergencia actual al contar con menos fármacos para el abordaje terapéutico contra los microorganismos bacterianos.
- 9.4. Los resultados serán divulgados a las bibliotecas de la Universidad de San Carlos de Guatemala e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con la entrega de la tesis y a los médicos de intensivos pediátricos del Hospital General de Enfermedades y Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo a través de la entrega de un resumen del informe final.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angles E. Uso racional de antimicrobianos y resistencia bacteriana ¿hacia dónde vamos? Rev Medica Herediana [en línea]. 2018 [citado 10 Abr 2019]; 29 (1): 2. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/3253/3358>
2. Mujica A, Orozco K, Lucumi M. Prescripción y uso de antibióticos en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en Bogotá D.C. Rev Salud Ariandina [en línea]. 2013 [citado 10 Abr 2019]; 1(2):10–21 Disponible en: <http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/Nn/article/viewFile/318/346>
3. Matheu J. 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. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2014 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/11/Matheu-Jorge.pdf>
4. Avila C, Medina M, Hernández I, Nandy M. Infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Perinatol Reprod Hum [en línea]. 2000 [citado 10 Abr 2019]; 14 (3):8 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2000/ip003c.pdf>
5. Paz M, Cifuentes M, Silva F, Rojas Á, Cerda J, Labarca J. Incidencia de bacterias multi-resistentes en unidades de cuidados intensivos de hospitales chilenos. Rev Chilena infectol [en línea]. 2018 [citado 10 Abr 2019]; 34(6):570–5 Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n6/0716-1018-rci-34-06-0570.pdf>.
6. Villas Boas E. Perfil Microbiológico y antimicrobiano en los cultivos de pacientes pediátricos. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: <http://cunori.edu.gt/descargas/TESIS.pdf>
7. Recinos E, Ordoñez M, Gómez J, Ridelman D. Perfil de resistencia bacteriana a antibióticos. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2007 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2007/030.pdf>
8. Casellas J. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. Rev Panam Salud Publica [en línea]. 2011 [citado 10 Abr 2019]; 30(6):519–28. Disponible en <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/9428/a04v30n6.pdf?sequence=1>
9. González Á. Importancia de la resistencia bacteriana en pediatría. Rev Enferm Pediatr [en línea]. 2006 [citado 10 Abr 2019]; 19:121–5. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2006/eip062e.pdf>

10. Cifuentes A, Sotomora J, León L, Orellana G, Callejas A. Prevalencia de bacterias resistentes a carbapenémicos en unidades de cuidados intensivos de adultos. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10592.pdf
11. Medina D, Machado M, Machado J. Resistencia a antibióticos, una crisis global. Rev. Méd. Risaralda [en línea]. 2015 [citado 10 Abr 2019]; 21 (1):74-74 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v21n1/v21n1a13.pdf>
12. Alvarez C, Cortes J, Arango Á, Correa C, Leal A, Grebo. Resistencia antimicrobiana en unidades de cuidado intensivo de Bogotá, Colombia, 2001-2003. Rev Salud Pública [en línea]. 2006 [citado 10 Abr 2019]; 8(1):86–101. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2006.v8suppl1/86-101/es>
13. Bermúdez R, Llaneza M, Hernandez del Sol C, Hernández L, Roque H, Choy A. Bacterias aisladas y sus resistencias antimicrobianas en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Acta Médica del Centro [en línea]. 2016 [citado 10 Abr 2019];10(1):1–8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2016/mec161a.pdf>
14. Orozco M. Caracterización bacteriológica de muestras de población infantil en la pediatría del Hospital Nacional de San Marcos, “Moisés Villagrán Mazariegos”. [tesis Magister en línea]. Guatemala: Universidad Mariano Gálvez, Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud; 2016 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: <https://glifos.umg.edu.gt/digital/47755.pdf>
15. Salazar B, Ramos E, Díaz D, Serapio J, Morales I. Susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de los microorganismos que infectan a los pacientes ingresados en los servicios del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. -IGSS-. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011 [citado 10 Abr 2019]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8765.pdf
16. Campos Marqués J. La resistencia a antibióticos: un problema pediátrico En: AEPap Curso de actualización Pediatría 2006. Madrid: Exlibris Ediciones; 2006. p. 61-7. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/resistencia_antib.pdf
17. Morgenstern A, Bach A, Martínez S, Martín-Nalda A, Vázquez Méndez E, Pumarola Segura F, et al. Meningitis recurrente por defectos anatómicos: la bacteria indica su origen. An Pediatr [en línea]. 2015 [citado 10 Abr 2019];82(6):388–96 DOI: 10.1016/j.anpedi.2014.09.008.
18. Conejo Fernández A. Infectología pediátrica. Actualización en enfermedades infecciosas prevalentes. Continuum [en línea]. 2016 [citado 10 Abr 2019] 34(1). Disponible en https://continuum.aeped.es/files/guias/Material_descarga_unidad_4_infectologia.pdf
19. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología médica. 7a ed. Madrid, España: ELSEVIER; 2013.

20. Pérez LH, Zurita IM, Pérez N, Patiño N, Calvimonte O. Infecciones intrahospitalarias: agentes, manejo actual y prevención. Rev Científica Cienc Med [en línea]. 2010 [citado 10 Abr 2019];13(2):90–4. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332010000200009
21. Nelson, Kliegman R, Behrman R, Stanton B, Schor J, Geme N. Tratado de pediatría. 19 ed. Madrid: ELSEVIER; 2006.
22. Salcedo González RK. Características de las infecciones nosocomiales en el servicio de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2014 -2015 [tesis de Maestría en línea]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 15 Abr 2019]. Disponible en: <dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23765/1/tesis%20marzo%202016%20ultima.pdf>
23. Herrera KM, Vega AR, Moreno GC. Klebsiella productora de carbapenemasa en pediatría: revisión de la literatura. Rev Lat de Inf Ped [en línea]. 2017 [citado 15 Abr 2019]; 30 (3): 107-115. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2017/lip173e.pdf>
24. Hernández-Bou S, Álvarez Álvarez C, Campo Fernández MN, García Herrero MA, Gené Giralt A, Giménez Pérez M, et al. Hemocultivos en urgencias pediátricas. Guía práctica de recomendaciones: indicaciones, técnica de extracción, procesamiento e interpretación. An Pediatría [en línea]. 2014 [citado 15 Abr 2019]; 84(5):294-294. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/en-blood-cultures-in-paediatric-emergency-articulo-S2341287916300047>
25. Céspedes M. Gérmenes más frecuentes en infecciones asociadas a la atención en salud en la UTI pediátrica. Rev Cient Cienc Med [en línea]. 2017 [citado 15 Abr 2019]; 20(1):20–5. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332017000100005
26. Ramírez Francisco RJ. Infecciones del tracto urinario en pediatría. Rev Médica MD [en línea]. 2012 [citado 17 Abr 2019]; 3(3):148–53. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md123d.pdf>
27. Bello-fernández ZL, Cozme-rojas Y, Morales-parada IC, Pacheco-pérez Y, Rúa- M. Resistencia antimicrobiana en pacientes de edad pediátrica con infección del tracto urinario. Rev Electrónica Dr Zoilo E Marinelo Vidaurreta [en línea]. 2018 [citado 17 Abr 2019]; 43(2). Disponible en: http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1271/pdf_476
28. Arumí M, Gómez-Durán EL, Martín-Fumadó C, Benet-Travé1 J, Arimany-Manso J. Meningitis y responsabilidad profesional médica en pediatría: ¿en qué podemos mejorar? Acta Pediatr Esp. [en línea]. 2018 [citado 17 Abr 2019]; 76:72–6 Disponible en http://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/originales/download/1830_b8801d76c7746f0d5429e90b20d7f650.

29. Flores J, Hernandez A, Rodriguez C, Roldan V, Rubio F, Quinteros S, et al. Infección nosocomial del tracto urinario en niños críticos. *Med Intensiva* [en línea]. 2011 [citado 18 Abr 2019]; 35 (6):8-344. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912011000600005
30. Corzo-Delgado JE, Gómez-Mateos JM. *Stenotrophomonas maltophilia*, un patógeno nosocomial de importancia creciente. *Rev inf y enf cli* [en línea]. 2006 [citado 12 Jul 2019]; 24(1). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-stenotrophomonas-maltophilia-un-patogeno-nosocomial-13083366>
31. Juliet L C., Fernández V A. *Stenotrophomonas maltophilia*. *Rev Chil Infect* [en línea]. 2006 [citado 12 jul 2019]; 23 (3): 247-248. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182006000300009
32. Teme C, Franco O, Weber E, Gurrieri A, Samudio G. *Acinetobacter* en una Sala de Cuidados Intensivos Pediátricos. Nuestra experiencia. *Rev Soc Paraguaya Pediatr* (Asunción). [en línea]. 2010 [citado 12 Jul 2019]; 37(1). Disponible en: scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032010000100004
33. Verdaguer V, Rodríguez AC, Della Latta P, Hernández C, Berberian G, Pinheiro JL, et al. Infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina en niños provenientes de la comunidad en niños de la Argentina. *Arch Argent Pediatr* [en línea]. 2012 [citado 18 Abr 2019]; 104(4):295–300. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-441702>
34. Fariña N, Carpineli L, Samudio M, Guillén R, Laspina F, Sanabria R, et al. *Staphylococcus coagulasa-negativa* clínicamente significativos. Especies más frecuentes y factores de virulencia. *Rev chi de infect* [en línea]. 2013 [citado 12 Jul 2019]; 30 (5). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000500003
35. Rios-Mondragon L. Perfiles de resistencia antimicrobiana en hemocultivos en un hospital de tercer nivel. *Rev Sanid Milit Mex* [en línea]. 2013 [citado 12 Jul 2019]; 66(1). Disponible en: medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2012/sm121b.pdf
36. Coria L, Mora S, Pérez R, Cruz G, Vázquez F. Bacteriemia nosocomial por *Staphylococcus hominis*, brote en la unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital de alta especialidad. *Rev Enfer Infec Pediatr* [en línea]. 2010 [citado 12 Jul 2019]; 23.24 (91): 87-92. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2010/eip101e.pdf>
37. Garcia A, Seas R, Pardo V. Bacteremia por *Staphylococcus epidermidis* y absceso de partes blandas en un paciente postoperado: Reporte de un caso. *Rev Med Hered* [en línea]. 2003 [citado 12 Jul 2019]; 14 (4). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v14n4/v14n4cc01.pdf>

38. Picazo J, Candel J, Rodríguez I. Caracterización y seguimiento de la resistencia a linezolid en staphylococcus epidermidis en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Clínico San Carlos tras la descripción del primer brote de staphylococcus aureus linezolid resistente [tesis de Doctorado en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Médicas; 2017. [citado 12 Jul 2019]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/41179/1/T38380.pdf>
39. Valdés M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Rev Haban Cienc Méd [en línea]. 2017 [citado 19 Abr 2019]; 16(3):402–19. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v16n3/rhcm11317.pdf>
40. Rivera Ruiz D, Quesada Gómez C, Rodríguez Cavallini E. Antimicrobial resistance of clinical isolates of anaerobic bacteria from a regional hospital in Costa Rica. Rev Médica de la Univ Costa Rica [en línea]. 2014 [citado 19 Abr 2019]; 4(1):79–84. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/medica/article/view/7824/20542>
41. Marín M, Gudiol F. Antibióticos betalactámicos. Enferm Infecc Microbiol Clin [en línea]. 2003 [citado 19 Abr 2019]; 21(1):42–55 doi: [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(03\)72873-0](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(03)72873-0)
42. Jaqueti-Aroca J, Molina-Esteban L, Limón-Yelmo A, García-Arata I. Sensibilidad en enterobacterias uropatógenas productoras de BLEE versus no productoras, en pacientes pareados por edad, sexo y situación de ingreso hospitalario. Rev Esp Quim [en línea]. 2018 [citado 19 Abr 2019]; 1:63–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6159360/>
43. Rodríguez-Salazar C, Recalde-Reyes D, Padilla-Sanabria L. Análisis del uso de antibióticos en antibiogramas de urocultivos realizados por un laboratorio clínico de la región centro-occidental de Colombia. Univ y Salud [en línea]. 2017 [citado 20 Abr 2019]; 19(3):378-387. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.171903.100>
44. Magiorakos A, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. Clin Microbiol Infect [en línea]. 2012 [citado 20 Abr 2019]; 18: 268-281. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>
45. OXFORD University Press. Diccionario OXFORD Pocket. Inglaterra: United Kingdom; 2011.
46. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Demarcación política de la república de Guatemala. Guatemala: Tipografía Nacional; 1986.
47. Zurro M. Atención primaria (principios, organización y métodos de familia). 7 ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
48. Barnes, PJ. Farmacología pulmonar. En: Brunton L, Chabner B, Knollmann B, editores. Goodman-Gillmann: Bases farmacológicas de la terapéutica. 12° ed. México DF: Mc Graw Hill; 2012. p. 1031-1066.

49. Kumar V, Abbas A, Fausto N. Robbins y Cotran - Patología estructural y funcional. 9° ed. Mexico: Elsevier; 2015.
50. Tobin M. Principios y prácticas de la ventilación mecánica. 3 ed. Washington DC: McGraw-Hill; 2012.
51. Ceballos-Acevedo T, Velásquez-Restrepo P, Jaén-Posada J. Duración de la estancia hospitalaria. Metodologías para su intervención. Rev. Gerenc. Polít y Salud [en línea]. 2014 [citado 20 Abr 2019]; 13(27). Disponible en: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/gerepolsal/article/view/11972>
52. Katzung B, Masters S, Trevor A. Farmacología básica y clínica. 12 ed. Mexico: McGraw Hills; 2013.
53. Consejo de Organizaciones, Médicas Internacionales de las Ciencias. Pautas éticas internacionales para investigación relacionadas con la salud con seres humanos [en línea]. Ginebra: OMS, CIOMS; 2016 [citado 25 Abr 2019]. Disponible en: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf
54. Google LLC. Política de privacidad de Google [en línea]. 2019 [actualizado 22 Ene 2019; citado 19 Abr 2019]. Disponible en: https://www.gstatic.com/policies/privacy/pdf/20190122/f3294e95/google_privacy_policy_es.pdf



11. ANEXOS

Anexo 5.6.2.1

Visualización de Hoja de recolección de datos de cultivos en formato Google Forms.



Cultivos IGSS

Base de datos de cultivos del IGSS

***Obligatorio**

Nombre del paciente *

Tu respuesta

Numero de afiliacion *

Tu respuesta

Codigo unico *

Tu respuesta

Hospital *

☐ Hospital General de Enfermedades

☐ Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo

Fecha de Toma Cultivo *

Fecha

dd/mm/aaaa

Cultivo Positivo *

☐ Si

☐ No

Tipo de Cultivo *

☐ Hemocultivo

☐ Urocultivo

☐ AOT

☐ Coprocultivo

☐ Punta Catéter

☐ Secreciones Varias

Microorganismo Aislado

☐ Pseudomonas A.

☐ Acinetobacter

☐ Klebsiella

☐ Enterobacter

☐ E. coli

☐ Proteus

☐ Citrobacter

☐ S. aureus

☐ Serratia

☐ S. epidermidis

☐ Enterococos

☐ S. Hominis

☐ Salmonella spp

☐ Streptococcus pneumoniae

☐ Neisseria Meningitidis

☐ Haemophilus Influenzae

☐ Campylobacter spp

☐ Streptococcus B hemolítico

☐ Otro: _____

Familia ATB

☐ Penicilinas

☐ Cefalosporinas

☐ Carbapenémicos

☐ Glucopéptidos

☐ Aminoglucósidos

☐ Macrólidos

☐ Quinolonas

☐ Otro:

Penicilinas

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistencia

Cefalosporinas

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Carbapenémicos

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Glucopéptidos

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Aminoglucósidos

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Macrólidos

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Quinolonas

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Linezolid

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Nitrofurantoína

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Trimetoprim Sulfá

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Tigeciclina

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

Perfil Susceptibilidad y Resistencia

☐ Sensible

☐ Intermedio

☐ Resistente

☐ Multidrogoresistente

☐ Resistencia Extendida

☐ Panresistencia

Anexo 5.6.2.2

Visualización de Hoja de recolección de datos de expedientes en formato Google Forms.



FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Expedientes IGSS

Herramienta de Recolección de Datos, Expedientes IGSS

***Obligatorio**

Código Único Paciente *

Tu respuesta

Hospital *

- ☐ Hospital General de Enfermedades
- ☐ Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo

Edad *

Tu respuesta

Sexo *

- ☐ Masculino
- ☐ Femenino

Residencia *

- ☐ Región I
- ☐ Región II
- ☐ Región III
- ☐ Región IV
- ☐ Región V
- ☐ Región VI
- ☐ Región VII
- ☐ Región VIII

Referido de Otro Hospital *

- ☐ Si
- ☐ No

Diagnóstico *

- ☐ Shock Séptico
- ☐ Sepsis de origen respiratorio
- ☐ Sepsis de origen gastrointestinal
- ☐ Sepsis de origen urinario
- ☐ Sepsis de origen nervioso
- ☐ Otro

Antibioticoterapia previa *

- ☐ Penicilinas
- ☐ Cefalosporinas
- ☐ Monobactámicos
- ☐ Carbapenémicos
- ☐ Betalactámicos
- ☐ Aminoglucósidos
- ☐ Macrólidos
- ☐ Quinolonas
- ☐ Otro: _____

Ventilación Mecánica *

- ☐ Si
- ☐ No

Paciente inmunosupreso *

- ☐ Si
- ☐ No

Días de estadía UCIP *

Tu respuesta

Mortalidad *

Elige ▼