



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILÁN

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO  
FEDERICO GÓMEZ

“Asociación de microorganismos bacterianos identificados  
Pre-mortem y Post-mortem en función a su diagnóstico y  
causa de muerte en pacientes pediátricos.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN BIOQUÍMICA  
DIAGNÓSTICA

P R E S E N T A:

DAFNE ANTONIETA ROMÁN  
MARTÍNEZ

ASESORES:

M. en C. Heidi Johanna Amezcua Hempel

M. en C. Briceida López Martínez

Med. Cir José Mario Pérez Peña Díaz Conti

CUAUTILÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE**

**ATN: M. EN A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO  
Jefe del Departamento de Exámenes Profesionales  
de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Tesis y Examen Profesional**

**Asociación de microorganismos bacterianos identificados Pre-mortem y Post-mortem en función a su diagnóstico y causa de muerte en pacientes pediátricos.**

Que presenta la pasante: **Dafne Antonieta Román Martínez**  
Con número de cuenta: **306224861** para obtener el Título de la carrera: **Licenciatura en Bioquímica Diagnóstica**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Abril de 2016.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	M. en C. Andrea Angela Becerril Osnaya	
<b>VOCAL</b>	Q.F.B. Bertha Ortiz Vázquez	
<b>SECRETARIO</b>	M. en C. Heidi Johanna Amezcua Hempel	
<b>1er. SUPLENTE</b>	Q.F.B. Leticia Cubillo Carrillo	
<b>2do. SUPLENTE</b>	Q. Lidia Elena Ballesteros Hernández	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

IHM/mmgm\*

## Dedicatoria

A la mujer más extraordinaria, mi mami Lulú; porque no escondes mis tropiezos, tristezas y fallas, ni podrás salvarme siempre, pero me das un presente imprevisible y me amas de tal modo que siento que cada día que lo haces, lo estás haciendo para siempre. A Lenin, mi Papá; por enseñarme a contemplar la meta sin ver que tan difícil es alcanzarla, no detenerme en lo malo que haya hecho sino caminar en lo bueno que puedo hacer...

## Agradecimientos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, mi hogar, por permitirme ser parte de una generación de profesores, amigos y compañeros que juntos caminaremos orgullosos representando a la máxima casa de estudios.

A mis asesores; la M. C. Heidi Johanna Amezcua Hempel, M.C. Briceida López Martínez, Med. Cir José Mario Pérez Peña Díaz Conti por el apoyo y tiempo prestado.

Al Hospital Infantil de México Federico Gómez, a Q.C. Israel Parra Ortega. A Jorge Hernández, en ti encontré un amigo y gran ser humano. A Virginia Alcázar, Araceli de León y Lucía Tapia por ser parte de mi formación profesional y por los buenos momentos vividos en mi estancia, gracias por compartirme sus conocimientos, consejos y experiencias.

A toda mi familia; en especial Elen, Char, Oty, mis amigas y hadas madrinas, por sus consejos, bromas, abrazos y apapachos. A mis abuelitos Lucina, Julio y Ceci (qepd) que me mostraron la hermosura de una familia.

A mi hermano Julio y a mis primos Arturo, Diego, Andrés, Sergi, Cheque, Ximena, Ceci, Felipe y Sebastián, que cerca o lejos hemos crecido juntos y el logro de uno es para todos.

A Michelle, gracias por permitirme crecer juntas, que el placer que juntas inventamos sea otro signo de la libertad y amor.

Vero, Arianna, Merlán, Mariana, Tabhata, Rubén, Memo, Mony, Ernesto, Javier, Felipe, Fernando, Erika; Livianamente hermanos del destino, ustedes que me espantan las moscas de los hábitos, me aguantan que siga a flote entre tanto remolino, haciendo cada momento especial y divertido.

Y a mis peludos Galleta y Keek, quienes son capaces de amar puramente, son la prueba de que la amistad no necesita de palabras.

A todos y cada uno de ustedes que destacan por sus cualidades que me transmiten y con los cuales desde ese tiempo se ennoblecen mi vida.

Gracias.

*"La ciencia será siempre una búsqueda, jamás un descubrimiento real.  
Es un viaje, nunca una llegada"*  
**Karl R. Popper**

*"Un científico en su laboratorio no es sólo un técnico: es también un niño colocado ante fenómenos naturales que le  
impresionan como un cuento de hadas."*  
**Marie Curie**

## INDICE

CAPÍTULO 1. ....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Historia de la Autopsia. ....	3
1.2. Microbiología Forense. ....	3
1.3. Infecciones en Pacientes Pediátricos. ....	4
1.4. Microorganismos Intrahospitalarios.....	6
1.4.1. Mecanismos de Patogenicidad. ....	9
CAPÍTULO 2. ....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
CAPÍTULO 3. ....	12
OBJETIVOS.....	12
3.1. Objetivo General.....	12
3.2. Objetivos Específicos .....	12
CAPÍTULO 4. ....	13
JUSTIFICACIÓN.....	13
CAPÍTULO 5. ....	14
METODOLOGÍA.....	14
5.1 Enfoque Metodológico.....	14
5.1.1. Diseño de Estudio. ....	14
5.1.2. Definición del Universo .....	14
5.2. Criterios de Selección .....	14
5.2.1. Criterios de Inclusión. ....	14
5.2.2. Criterios de Exclusión .....	15
5.2.3. Variables de Estudio.....	15
5.3. Clasificación de acuerdo al diagnóstico de base. ....	15
5.4. Método de Recolección de Datos .....	16
5.4.1 Análisis de Datos. ....	17
5.5. Universo de Estudio .....	17
5.6. Procesamiento de Muestras .....	18
5.7. Consideraciones éticas.....	20

CAPÍTULO 6. ....	21
RESULTADOS. ....	21
CAPÍTULO 7. ....	29
DISCUSIÓN. ....	29
CAPÍTULO 8. ....	33
CONCLUSIONES. ....	33
CAPÍTULO 9. ....	34
RECOMENDACIONES. ....	34
CAPÍTULO 10. ....	36
REFERENCIAS. ....	36



# CAPÍTULO 1.

## INTRODUCCIÓN

La autopsia es un procedimiento médico que emplea la disección, con el fin de obtener información anatómica sobre la causa, naturaleza, extensión y complicaciones de la enfermedad que sufrió en vida el sujeto autopsiado (Rodríguez Moguel , y otros, 1997)

Son muchos los beneficios en lo que concierne al cuerpo médico, aquellos que contribuyen a un adecuado control de calidad, en la atención que se relacionan con la salud pública y la contribución social de la autopsia, particularmente hacia la familia. (Bassaul Chávez, 2009)

Además de ser una fuente de información y alerta de posibles riesgos de contagio, auxilia a la sociedad, ya que mejora las estadísticas vitales. También genera la oportunidad de trasplantar órganos y tejidos e identificar nuevas enfermedades ocupacionales y ambientales, detecta epidemias incipientes de enfermedades infecciosas y provee de información en cuestiones legales.

En el diagnóstico microbiológico de la muerte súbita por causas infecciosas y en el estudio de muerte súbita infantil, se considera que, técnicas clásicas de la microbiología clínica como el cultivo bacteriológico y la serología son útiles en muestras forenses siempre que se apliquen ciertos criterios de interpretación que permitan valorar correctamente los resultados obtenidos. Entre las más empleadas está la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR); sin embargo, no se pueden plantear como sustitutivas de la microbiología clásica, aunque sí como complementarias de ésta. (Gutiérrez de la Barrera , 2007)

La autopsia es considerada por algunos autores como la última posibilidad de investigación anatómico-clínica que puede tener el médico para correlacionar la etiología con la causa de muerte, ya que la interpretación de los hallazgos nos permite conocer las bases anatómicas de los síntomas y signos. Dicho de otra manera, nos muestra el status del proceso patológico en el momento de la muerte. (Cortés, 2005).

A la fecha podemos considerar dos tipos de objetivos: los inmediatos y los mediatos. Los primeros llegan a satisfacer la solicitud del clínico de **“saber”**, pues éstos esclarecen las causas que contribuyeron a la muerte, establecen la correlación anatomoclínica y ayuda a comprender el cuadro clínico para así establecer la comparación de los diagnósticos, evaluando las discrepancias y el tratamiento. Con ello contribuyen en dos aspectos de importancia, mejorar la calidad de atención hospitalaria al elevar la certeza diagnóstica y el conocimiento del personal médico.

Por su parte los objetivos mediatos del estudio Post-mortem contribuyen a brindar apoyo inicialmente a la familia como información y alerta sobre riesgos genéticos o adquiridos, además de calmar su angustia o sentimiento de culpa ante la pérdida; así como a la sociedad, al contribuir a mejorar sus estadísticas vitales, identificación de epidemias, enfermedades ocupacionales entre otras. Al médico clínico y al estudiante el conocimiento adquirido sobre nuevas enfermedades, investigación y uso de la terapéutica. (Hill , 1991) (Saracci, 1991)

La práctica de la medicina moderna está fundamentada por el diagnóstico, el tratamiento y la prevención. Ninguno de los cuales sería posible sin las contribuciones de los estudios de autopsia realizados en el pasado.

## 1.1 Historia de la Autopsia.

El interés por asomarse al interior del cuerpo humano se observa desde las sociedades más antiguas; sin embargo, no será hasta el siglo XIX cuando alcance plena sistematización y vigencia. Los antecedentes más remotos de autopsias efectuadas en forma relativamente frecuente provienen de la civilización helenística, en Alejandría con los médicos Herófilos y Erasístrato y más tarde con Galeno, quien además inició formalmente la correlación clínico- patológica.

Posteriormente, desde el Protorrenacimiento en Bologna y Padua en el siglo III y más claramente en el Renacimiento en el siglo XVI con Andrés Vesalio, finaliza la prohibición religiosa cristiana para efectuar la autopsia, ésta pudo ser llevada a cabo sistemáticamente y así dieron las condiciones para el desarrollo acelerado de diversos campos del conocimiento como la anatomía, la fisiología y la patología y se cimentó el desarrollo de la medicina hacia una práctica fundamental en conocimientos científicos. (Amparo Nogales, 2004)

## 1.2. Microbiología Forense.

La microbiología forense se ha desarrollado paralelamente a la evolución de los métodos diagnósticos y al descubrimiento de nuevos agentes infecciosos. El estudio de la patología infecciosa en la autopsia tiene interés en dos situaciones diferentes: la autopsia clínica y la autopsia médico-legal o forense. En ambas, la patología infecciosa puede acompañarse de la presunción clínica que sugiera este diagnóstico, o bien ser éste un hallazgo macroscópico en la autopsia. (Riedel, 2014)

Los estudios microbiológicos en autopsias datan del siglo pasado, los cuales casi en su totalidad corresponden a cultivos en sangre, Líquido Cefalorraquídeo (LCR) y bazo, pero muy pocos han tenido en cuenta como variable el tiempo entre la muerte y el momento de la toma de la muestra, lo cual

impide establecer si existe relación entre la colonización bacteriana y el tiempo transcurrido entre la muerte de los pacientes y la toma del cultivo, que es de relevancia a nivel de patología, debido a la contaminación por la estadía en las salas de la morgue y la colonización por microorganismos comensales. (Mendoza, Navarro, & Cadena, 2009)

El hallazgo de microorganismos por cultivos proporciona el diagnóstico etiológico de los padecimientos infecciosos que pudieron ser la causa de la muerte. Los tipos de muestras que se trabajan son hemocultivos, LCR, bazo, hígado, pulmón derecho e izquierdo, intestino delgado y grueso. Se espera que los resultados sean negativos por ser muestras habitualmente estériles. En las muestras de intestino delgado e intestino grueso se espera aislar microbiota habitual. Como valores de alerta se considera encontrar en los cultivos algún microorganismo como *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* tipo b, de los géneros *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Neisseria meningitidis*. (Fernández Rodríguez, Alverola, & Cohen, 2012)

### 1.3. Infecciones en Pacientes Pediátricos.

Las infecciones nosocomiales están ampliamente propagadas. Son importantes factores contribuyentes a la morbilidad y la mortalidad. Llegarán a ser todavía más importantes como problema de salud pública, con crecientes repercusiones económicas y humanas por causa de lo siguiente:

- Un mayor número de personas en condiciones de hacinamiento.
- Una mayor frecuencia de deficiencia de la inmunidad (edad, enfermedad, tratamientos).
- Nuevos microorganismos.

- **Aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos** (Chequirian , Carvajal, Ledesma , Enrico, & Reale, 2008)

Los pacientes pediátricos están expuestos a una gran variedad de microorganismos durante la hospitalización. El contacto entre el paciente y un microorganismo, ya sean bacterias, virus, hongos y parásitos, no produce necesariamente una enfermedad clínica, puesto que hay otros factores que influyen en la naturaleza y frecuencia de las infecciones nosocomiales; la posibilidad de exposición a esto, depende en parte, a las características del agente microbiano, incluso la resistencia a los antimicrobianos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inóculo). Las infecciones pueden ser causadas a través del contacto con otra persona en el hospital (cruzada) o por la propia flora del paciente (endógena). La afección causada por algunos microorganismos puede ser transmitida por un objeto inanimado o por sustancias recién contaminadas provenientes de otro foco humano de infección (ambiental). (Donoso , 2013)

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) reportó en 2009 que hubo un total de 13 millones de infantes entre los 6 y 11 años de edad, de los cuales, 6.6 millones son niños y 6.4 millones son niñas. Más de la mitad de ellos se encontraron en situación de pobreza patrimonial (62.2%) y uno de cada cuatro (28%) no contaba con los ingresos suficientes para cubrir sus requerimientos alimenticios. (Infancia, 2015)

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2015, las principales causas de muerte en menores de cinco años fueron atribuidas a enfermedades infecciosas, tales como: complicaciones en neonatos (35%), neumonía (16%), diarrea (9%), sepsis neonatal (7%) y malaria (5%), las cuales pueden ser prevenidas o tratadas. (Garín & Idele, 2015). La tabla 1 muestra las

principales causas de muerte en la población infantil. El fortalecimiento de los sistemas de salud para que todos los niños accedan a tales intervenciones salvará la vida de muchos niños pequeños.

Diversos factores relacionados con la nutrición también contribuyen aproximadamente el 45% de las muertes de niños menores de cinco años. (Salud, México, 2016), teniendo mayor probabilidad de morir por enfermedades comunes en la infancia como la diarrea, neumonía y paludismo.

Tabla No.1. - Principales causas de muerte en la población infantil: factores de riesgo y respuesta

Causas de mortalidad	Factores de riesgo	Prevención	Tratamiento
Neumonía u otras infecciones respiratorias agudas	Bajo peso al nacer Malnutrición Niños que no se alimentan con leche materna Hacinamiento	Vacunación Nutrición adecuada Lactancia exclusivamente materna Reducción de la contaminación del aire de interiores	Atención por parte de un dispensador de asistencia sanitaria capacitado  Antibióticos  Oxígeno para las enfermedades graves
Diarrea infantil	Niños que no se alimentan con leche materna Agua y alimentos insalubres Falta de higiene Malnutrición	Lactancia exclusivamente materna Agua y alimentos inocuos Saneamiento e higiene adecuados Nutrición adecuada Vacunación	Sales de rehidratación oral de baja osmolaridad (SRO)  Suplementos de zinc

- Organización mundial de la Salud 2015.

#### 1.4. Microorganismos Intrahospitalarios.

En relación a los microorganismos implicados en infecciones hospitalarias, las bacterias Gram positivas que en la década del '60 eran las predominantes, fueron sustituidas en los años '70 por bacterias Gram negativas (Cuadro 1), coincidiendo con el desarrollo de antibióticos  $\beta$ -lactámicos resistentes a penicilinas. Finalmente, a partir de la década del '80, coincidiendo con la aparición de ureídopenicilinas y cefalosporinas de 3ra generación, se observa una disminución de la morbimortalidad por gramnegativos quienes son reemplazados por gérmenes Gram positivos. (Vaqué, y otros, 1996) (Verger, 1989).

Cuadro 1.- Bacterias gram negativas implicadas en infecciones nosocomiales

Más frecuentes
• <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i>
• <i>Escherichia coli</i>
• <i>Providencia</i> , <i>Morganella</i>
• <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
• <i>Acinetobacter baumannii</i>
Menos frecuentes
• Otras enterobacterias
• <i>Aeromonas hydrophila</i>
• <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
• <i>Burkholderia cepacia</i>
• Especies de <i>Pseudomonas</i>
• <i>Alcaligenes spp</i>

Las bacterias Gram positivas como Estafilococos, Enterococos y Corinebacterias han desarrollado nuevos mecanismos de resistencia a los antibióticos y se aíslan cada vez más como agentes etiológicos de nuevos procesos clínicos. Se evidencia también un aumento de las infecciones por *Candida albicans* y otras levaduras relacionadas al aumento de tratamientos inmunosupresores en los pacientes. (Robert & Weinstein, 2000).

Ciertas características del microorganismo aislado de una infección permiten en la mayoría de los casos sospechar, y a veces hasta confirmar, el carácter nosocomial de la misma. En efecto, ciertas especies bacterianas sólo excepcionalmente ocasionan infecciones en la comunidad mientras que son responsables de infecciones oportunistas en el medio hospitalario. Son ejemplos de ello *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, etc., quienes se caracterizan por presentar multirresistencia frente a la mayoría de los antimicrobianos de uso común. Sin embargo, debe insistirse sobre el hecho de que especies típicamente hospitalarias no son responsables de la mayoría de las infecciones nosocomiales. Ciertamente, la mayor parte de las especies bacterianas implicadas en infecciones de pacientes ambulatorios, como *E. coli*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus*, etc., que son especies comensales, son además responsables de la mitad de las infecciones hospitalarias. (Salazar, y otros, 2006)

Pero lo que las diferencia de las cepas aisladas de pacientes ambulatorios, son ciertos perfiles de resistencia a antimicrobianos que son típicamente hospitalarios como los que se muestran en el cuadro 2. En los servicios pediátricos las localizaciones más frecuentes son las broncopulmonares y las bacteriemias. (Salazar, y otros, 2006) (Barreto, 2012)

Cuadro 2.- Perfiles de resistencia de bacterias nosocomiales

<i>Escherichia coli</i>	Aminoglucósidos
<i>Proteus</i> y <i>Klebsiella</i>	Cefalosporinas de 3ra generación ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido)
<i>S. aureus</i>	Meticilina, quinolonas, macrólidos, aminoglucósidos
<i>Enterococcus</i>	Glicopéptidos y Altos niveles de aminoglucósidos

Las infecciones nosocomiales pueden aparecer en diferentes formas:

- Esporádica: infección ocasional que aparece sólo en un paciente.



- Endémica: infección frecuente en un servicio específico durante un período determinado.
- Epidémica: infección más frecuente que el nivel esperado que puede afectar varios servicios.
- Brotes: infección frecuente de tipo endémico. (Garner, 2011)

#### 1.4.1. Mecanismos de Patogenicidad.

Los mecanismos de patogenicidad de las bacterias más frecuentes y el impacto que su afección genera en este tipo de pacientes es la clave para llevar a cabo una profilaxis, diagnóstico y tratamiento adecuado.

Una de las más frecuentes es *Escherichia coli*, en individuos sanos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En neonatos coloniza el tracto gastrointestinal, adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en un plazo de 48 h después de la primera comida; además de ser la responsable de producir vitaminas B y K. Hay patógenos que se adhieren a la célula del huésped pegándose a proteínas preexistentes. Las superficies de las células epiteliales del intestino está cubierta por micro vellosidades, *E.coli* se adhiere a la superficie de la célula epitelial del intestino por medio de Pili. (Croxen , y otros, 2013) (Kaper, Nataro JP., & Mobley , 2004)

El neumococo *Streptococcus pneumoniae* llega a la vía aérea periférica y el territorio alveolar por aspiración de secreciones bucofaríngeas y, en condiciones adecuadas, comienza a multiplicarse e induce edema local que facilita su diseminación a los alvéolos vecinos. La presencia de edema pulmonar preexistente, como ocurre en la insuficiencia cardíaca congestiva, facilita su diseminación. Por su lado, *Klebsiella pneumoniae* posee cápsulas compuestas de polisacáridos complejos,

considerándose este factor de virulencia esencial para protegerse de la fagocitosis por los polimorfonucleares del huésped. (Mandell, Wunderink, Anzueto, Barlett, & Campell, 2007).

Una bacteria que ha adquirido suma importancia es *Pseudomonas aeruginosa*, ésta tiene múltiples factores de virulencia; estructurales, producción de toxinas y enzimas que favorecen la invasividad. Primero el organismo se adhiere a las mucosas o a la piel con daño tisular previo y las coloniza, mediante los pilis se adhieren a las mucinas respiratorias y a las células epiteliales, después de la colonización se multiplican y produce exotoxinas que logran ocasionar incluso necrosis tisular. (Lebeque Pérez, Morris Quevedo, & Calás , 2006). Por otra parte, la formación del Biofilm reduce susceptibilidad a mecanismos bactericidas dependientes de anticuerpos.

La producción de **enzimas  $\beta$ -lactamasas** por algunas bacteria, ha sido referida como un importante **mecanismo de resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos**, hidrolizando el anillo beta-lactámico por la quiebra de la ligación amida, perdiendo así, la capacidad de inhibir la síntesis de la pared celular bacteriana (Williams, , 2000)

En relación con hongos, la infección más común es por *Candida albicans* presenta una serie de factores de virulencia que facilitan la colonización y la infección del hospedador. Entre ellos cabe mencionar el dimorfismo o capacidad del hongo para desarrollar un crecimiento levaduriforme y filamentoso, el cual favorece la evasión de los mecanismos defensivos del hospedador.

Otra levadura importante es *Cryptococcus neoformans*, tiene una cápsula de polisacárido la cual es necesaria para la virulencia. Además ha desarrollado mecanismos de adaptación al huésped y de evasión de la respuesta inmune. Entre ellos, se incluyen cambios morfológicos, que afectan principalmente al tamaño de la cápsula y al tamaño total de la célula. (García , y otros, 2013).

## CAPÍTULO 2.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio Post-mortem constituye un método eficaz que contribuye a mejorar la calidad de atención hospitalaria, así como a elevar la certeza diagnóstica y el conocimiento del personal médico, identificando causas fisiológicas que conllevan a la muerte del paciente.

## CAPÍTULO 3.

### OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General

Establecer la asociación entre bacterias presentes en cultivos Pre-mortem, con las encontradas en cultivos Post-mortem de pacientes pediátricos fallecidos de 2009 a 2015 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), mediante la recolección y análisis de datos para verificar su relación con el diagnóstico y la causa de muerte.

#### 3.2. Objetivos Especificos

- Recopilar a partir de la base de datos del HIMFG, el registro de microorganismos aislados en cultivos Pre-mortem y Post-mortem en pacientes pediátricos de 2009 a 2015.
- Seleccionar información de los pacientes a partir de su expediente clínico.
- Establecer la asociación entre las bacterias identificadas en cultivos Pre-mortem con Post-mortem relacionados con la causa de muerte.
- Determinar la frecuencia porcentual de microorganismos en cultivos Pre-mortem y Post-mortem.
- Emplear los datos estadísticos arrojados como apoyo al médico en el tratamiento oportuno del paciente y control de calidad en el procedimiento.

## CAPÍTULO 4.

### JUSTIFICACIÓN

El choque séptico ocupa los primeros lugares en causas de muerte en pacientes pediátricos, siendo éstos los más susceptibles a infecciones adquiridas en la comunidad. Conocer la frecuencia de microorganismos presentes en cultivos Post-mortem asociados con la causa de muerte, edad y tipo de enfermedad en los pacientes tratados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez brinda información trascendental, siendo así la prevención una herramienta ventajosa para disminuir el índice de mortalidad.

Por otro lado, el estudio invita al personal de la salud a plantear protocolos más eficientes para optimizar el control de calidad clínica hospitalaria, pruebas de laboratorio, obtención del certificado de defunción con mayor certeza y por lo tanto datos epidemiológicos más confiables.

## CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Enfoque Metodológico

Revisar los registros de los años 2009 al 2015 de los diagnósticos clínicos extraídos del historial clínico de cada paciente tratado en el HIMFG; así como del reporte de autopsia.

#### 5.1.1. Diseño de Estudio.

Este es un estudio observacional, transversal; y con relación al tiempo es retrospectivo.

#### 5.1.2. Definición del Universo

Todos los estudios Post-mortem comprendidos en el periodo de 2009 al 2015 realizados en el HIMFG.

### 5.2. Criterios de Selección

#### 5.2.1. Criterios de Inclusión.

Todos los estudios de autopsia pertenecientes a pacientes pediátricos hasta los 17 años de edad que tengan causa de muerte infecciosa y cultivo Post-mortem positivo

### 5.2.2. Criterios de Exclusión

Todos los estudios que no cuenten con causa de muerte determinada en su expediente clínico.

### 5.2.3. Variables de Estudio

Se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2- Variables de estudio

Variable	Tipo de variable	Fuente	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Edad	Cuantitativa	Registro	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Grupo A= 0-1año Grupo B= 1-6años Grupo C= 6-12 años Grupo D=12-17años	Cuantitativa
Género	Cualitativa	Registro	El sexo es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos, dando por resultado la especialización de organismos en variedades femenina y masculina	1=Masculino 2= Femenino	Nominal
Enfermedad Principal	Cualitativa	Registro	Padecimiento fisiopatológico que cursa el paciente.	Patología diagnosticada por parte del médico	Nominal
Causa de muerte	Cualitativa	Registro	Mecanismo o estado fisiopatológico que produjo la muerte directamente.	Resultado final de la autopsia	Nominal

### 5.3. Clasificación de acuerdo al diagnóstico de base.

Clasificar los diagnósticos de base en función al tipo de enfermedad (Tabla 3)

Tabla 3.- Grupos de acuerdo al diagnóstico de base o enfermedad principal.

Grupo	Tipo de enfermedad	Descripción	Patologías incluidas
1	Inmunológicas	Enfermedades en las cuales se vea afectado o comprometido el sistema inmunológico, incluso tratamientos de quimioterapia o situaciones de desnutrición.	Lupus eritematoso, VIH. Leucemia.
2	Infecciosas	Las enfermedades infecciosas son causadas por microorganismos patógenos como las bacterias, los virus, los parásitos o los hongos. Estas enfermedades pueden transmitirse, directa o indirectamente, de una persona a otra.	Infecciones virales, parasitarias, micóticas y bacterianas.
3	Genéticas	Las enfermedades genéticas son aquellas que están causadas por cambios en el material genético	Trisomías, síndromes
4	Otras	Patologías cardíacas, hematológicas, Procesos quirúrgicos.	Anemia, cardiopatías, cirugías.

#### 5.4. Método de Recolección de Datos

Realizar una intervención de tipo transversal, mediante la elaboración de una base de datos en una hoja electrónica en el programa Excel.



#### 5.4.1 Análisis de Datos.

Realizar el análisis mediante estadísticas descriptivas (frecuencias y porcentajes) con los datos recolectados en Excel.

Calcular la Frecuencia Porcentual (Fp):

$$Fp = \frac{\text{número de veces en el que un microorganismo está presente}}{\text{número total de microorganismos}} (100)$$

#### 5.5. Universo de Estudio

Revisar todos los casos Post-mortem realizados en el período comprendido de 2009 a 2015 resguardados en el área de patología del HIMFG. En estos 7 años se encontraron 237 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión

Extraer los datos de las autopsias con cultivos Post-mortem positivos procedentes de pacientes pediátricos del año 2009 a 2015.

Examinando expedientes clínicos, recopilar la siguiente información:

1. Ficha de identificación del paciente
2. Diagnósticos morfológicos finales.
3. Diagnósticos microscópicos
4. Resumen de la historia clínica con los diagnósticos clínicos que se emitieron en vida del paciente y los diagnósticos finales de la hoja de defunción

5. Descripción macroscópica
6. Descripción microscópica
7. Hoja de pesos y medidas
8. Relación de cortes
9. Consentimiento informado de solicitud y autorización de estudio Post-mortem (autopsia)
10. Resumen clínico de presentación en sesión anatomoclínica y/o general (en caso de haber sido presentado)

#### 5.6. Procesamiento de Muestras.

Al laboratorio llegan muestras, las cuales son recolectadas por el personal médico; los hemocultivos en su botella correspondiente, LCR en jeringa y las muestras de bazo, hígado, pulmones e intestino en envases con hisopos. Los hemocultivos son ingresados al equipo BacT/ALERT para su incubación en un periodo de 5 días o hasta que presente un desarrollo bacteriano positivo. Las muestras de LCR se siembran en agar sangre preparada previamente con sangre de carnero al 5 % y agar chocolate incubando entre 24 y 48 h. a 37 °C. Las muestras de pulmón derecho e izquierdo, bazo e hígado se siembran en agar sangre, agar McConkey y agar chocolate dejando incubar entre 24 y 48 h. a 37 °C; para el de desarrollo de microorganismos. Y las muestras de intestino delgado e intestino grueso se siembran en agar McConkey y Eosina y azul de metileno (EMB) para diferenciación de bacilos Gram (-) reportando hasta las 72 h. con un periodo máximo de 5 días. En esta área sólo se realiza la identificación, y en algunos casos la sensibilidad cuando son bacterias Vancomicina resistente para fines de investigación.

Nota: El agar Chocolate se incuba a 37 °C en atmósfera de 10 % de CO<sub>2</sub>

Criterios de aceptación para la muestra a analizar:

- Toda muestra debe estar etiquetada correctamente, indicando el número de autopsia.
- La muestra debe encontrarse en las condiciones de acuerdo con el protocolo (refrigeración, sin derrames, bien sellado y contenido en el medio de transporte adecuado para su análisis)

## 5.7. Consideraciones éticas.

El presente es un estudio observacional, con la revisión de resultados de estudios de autopsia y diagnósticos clínicos en el que no interviene el investigador y por lo tanto, no presenta ningún riesgo para la población; ya que al realizar la revisión de los casos en el archivo de anatomía patológica, no se interfiere de ninguna manera en la privacidad y confidencialidad de los casos. Se contó en todo momento con la autorización de las autoridades para la elaboración del estudio.

## CAPÍTULO 6.

### RESULTADOS.

Se revisaron los expedientes clínicos y los protocolos de autopsias del servicio de patología en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en el periodo comprendido de 2009 a 2015 donde fallecieron 1185 pacientes de los cuales se realizaron 430 autopsias (36.2 %) (Gráfico. 1); de dichas autopsias, 237 son casos de pacientes que atravesaron por un proceso infeccioso hasta llegar al fallecimiento, es decir el 55.11 %; Dentro de los pacientes el 50.23 % fueron del sexo masculino y 49.77 % femenino.

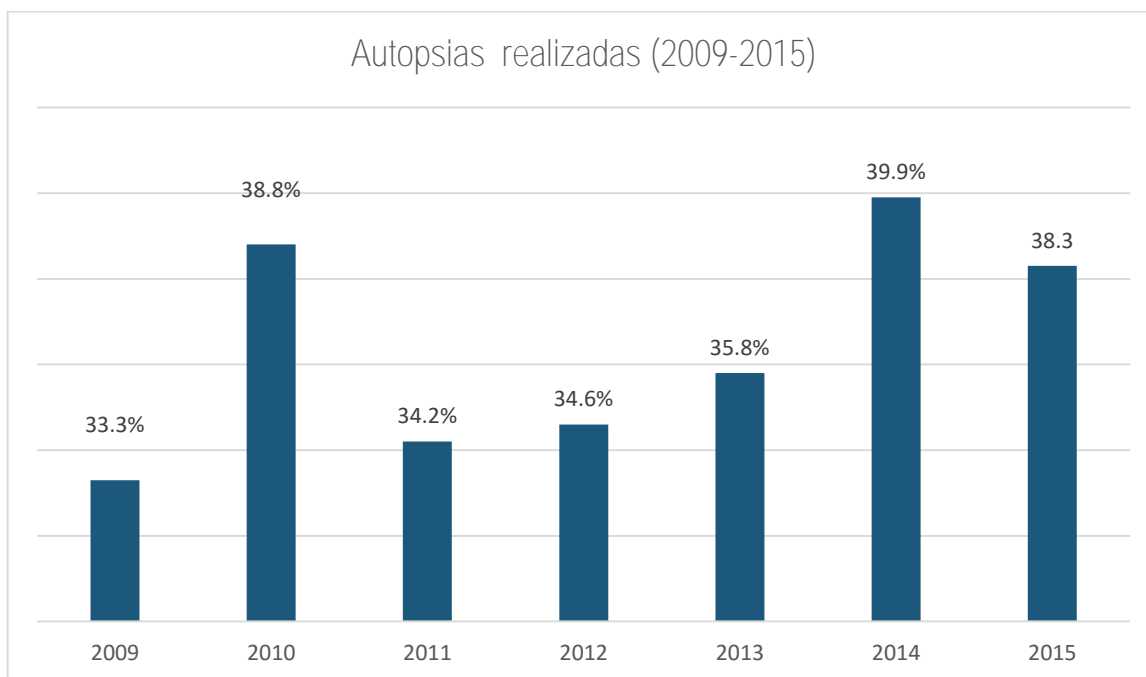


Gráfico. 1- Relación de autopsias realizadas en el periodo 2009-2015 en función al fallecimiento.

Del grupo de estudio el intervalo de edad fue de 0 a 17 años en donde los grupos quedaron distribuidos como lo muestra la Tabla 4.

Tabla 4.- Clasificación de pacientes por grupo de edades. El Grupo A corresponde a pacientes entre 0-1 año, el B a niños de 1-6 años, el C de 6-12 años y finalmente el D de 12 -17 años.

GRUPO			
A	B	C	D
0-1 año	1-6 años	6-12 años	12-17 años

Los pacientes provienen de diferentes estados de la República mexicana, siendo la mayoría de Estados como Guerrero, Oaxaca, Veracruz y alrededor del Distrito Federal (Fig.2)



Fig. 1- Lugar de Residencia de pacientes tratados en Hospital Infantil de México Federico Gómez. El 51 % de los pacientes provienen de Estados como Distrito Federal, Estado de México y Guerrero; El 7 % de Veracruz y Oaxaca; el 5 % proceden de Hidalgo y Puebla. El 47% restante provienen de diferentes estados del País.

Los resultados obtenidos en los cultivos Pre-mortem varían respecto a los cultivos Post-mortem; sin embargo no pueden ser concluyentes puesto que aunque se cuenta con un resultado completo de todos los estudios de autopsias, no a todos los pacientes que ingresaron al HIMFG se les realizaron cultivos Pre-mortem por diferentes motivos. Es por esto que también en la Tabla 5 el grupo 6-12 años no cuenta con datos de cultivos Pre-mortem.

Por otro lado, referente a cultivos Post-mortem, no se tomó en cuenta el tiempo transcurrido entre el fallecimiento y toma de muestra; así como tampoco el tiempo que tarda en llegar la misma al laboratorio para realizar los cultivos correspondientes.

Tabla 5.- Resultados comparativos de cultivos Pre-mortem y Post-mortem en función a su diagnóstico y grupo de edad. En el grupo de 6-12 años no hay registro de cultivos pre-mortem, debido a que no se les practicó.

Cultivos PREMORTEM				Cultivos POSTMORTEM			
Edad	Enfermedad principal	Microorganismo frecuente	%	Edad	Enfermedad principal	Microorganismo frecuente	%
0-1 años	Inmunológicas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23	0-1 años	Inmunológicas	<i>Escherichia coli</i>	25
		levaduras	15			levaduras	16
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
		Otros	55			Otros	45
	Infecciosas	<i>Escherichia coli</i>	38		Infecciosas	<i>Escherichia coli</i>	36
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	25			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	22
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20
		otros	14			otros	22
	Genéticas	<i>Staphylococcus aureus</i>	17		Genéticas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15			<i>Escherichia coli</i>	9
		<i>Enterobacter cloacae</i>	10			<i>Enterobacter cloacae</i>	8
		<i>Escherichia coli</i>	8			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7
	Otros	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7		Otros	<i>Staphylococcus aureus</i>	6
		Otros	43			Otros	56
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19			<i>Escherichia coli</i>	18
		levaduras	17			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16
1-6 años	Inmunológicas	otros	64	1-6 años	Inmunológicas	otros	66
		levaduras	39			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	37			<i>Escherichia coli</i>	25
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	20			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	21
	Infecciosas	Otros	4		Infecciosas	Otros	15
		<i>Aspergillus</i>	11			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12
		<i>Pseudomonas putida</i>	10			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
		<i>Streptococcus viridans</i>	6			<i>Escherichia coli</i>	8
	Genéticas	otros	73		Genéticas	otros	71
		<i>Escherichia coli</i>	23			<i>Escherichia coli</i>	28
		blastoconidias	10			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15
		galactomananos	9			<i>Streptococcus pneumoniae</i>	9
	Otros	Otros	58		Otros	Otros	48
		<i>Staphylococcus aureus</i>	10			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15
		<i>Streptococcus pneumoniae</i>	8			<i>Escherichia coli</i>	13
		otros	82			otros	72
6-12 años	Otros			6-12 años	Inmunológicas	<i>Enterococcus faecium</i>	21
						<i>Escherichia coli</i>	20
						<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17
						Otros	42
						<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20
						levaduras	17
						<i>Escherichia coli</i>	16
						<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13
						Otros	34
						<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9
12-17 años	Inmunológicas	<i>Staphylococcus aureus</i>	12	12-17 años	Inmunológicas	levaduras	8
		<i>Streptococcus viridans</i>	9			otros	83
		otros	79			levaduras	30
		levaduras	27			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19
	Infecciosas	choque séptico	21		Infecciosas	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	18			Otros	36
		Otros	34			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19
		<i>Escherichia coli</i>	21			<i>Escherichia coli</i>	18
	Genéticas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15		Genéticas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16
		Infecciones virales	8			otros	47
otros		56	levaduras	20			
levaduras		16	<i>Enterococcus faecium</i>	7			
Otros	Cocos Gram +	10	Otros	<i>Escherichia coli</i>	5		
	Otros	74		Otros	68		
	Bacilos Gram -	12		<i>Escherichia coli</i>	7		
	Cocos Gram +	9		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6		
Otros	levaduras	5	Otros	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1		
	Otros	74		Otros	86		



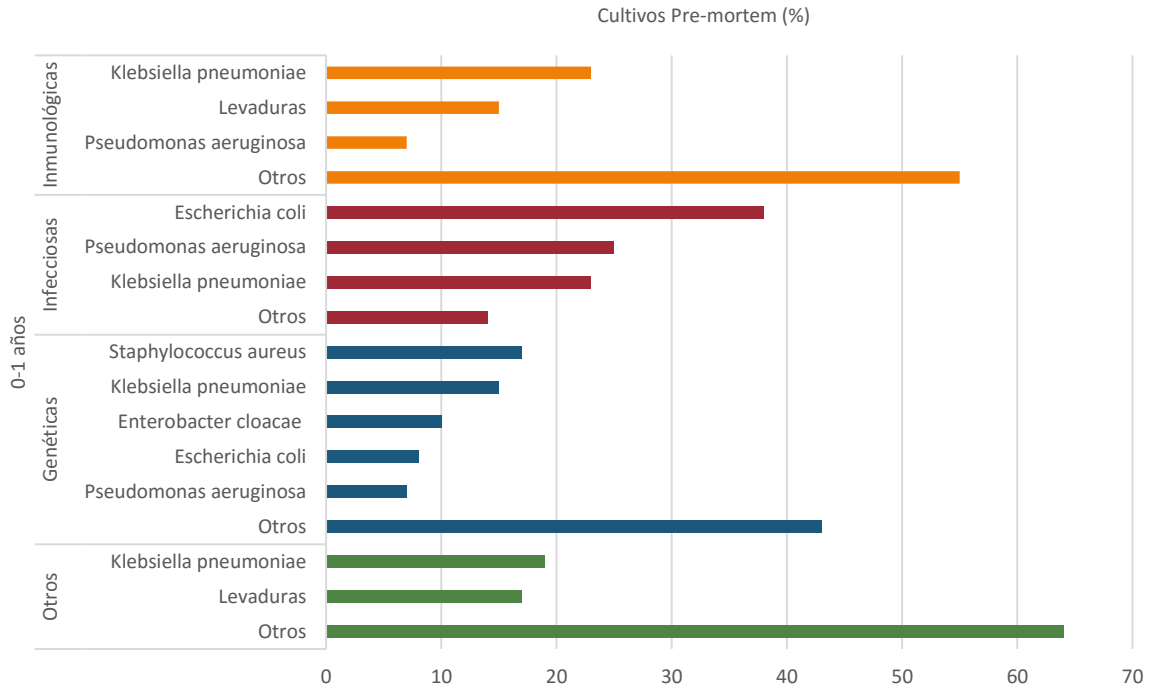


Gráfico 2.- Cultivos Pre-mortem en pacientes de 0-1 año. La bacteria más frecuente en este grupo es *Klebsiella pneumoniae*, ya que se encuentra en todos los casos, seguido por *Pseudomonas aeruginosa*.

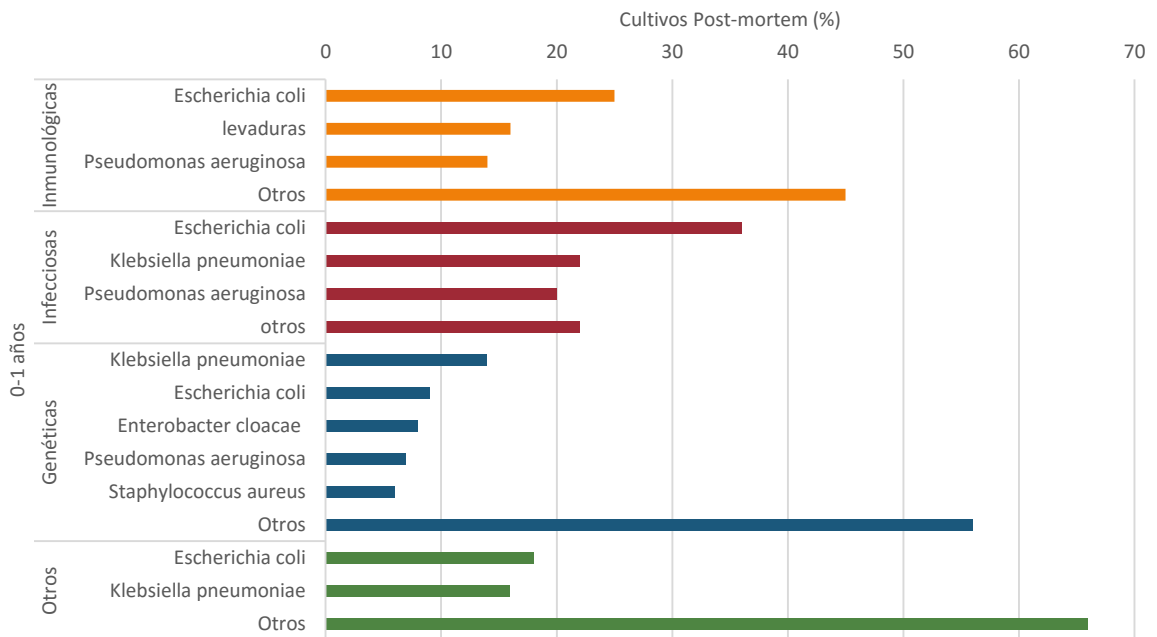


Gráfico 3.- Cultivos Post-mortem en pacientes de 0-1 año. *Escherichia coli* está presente en todos los grupos de enfermedades, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* la secundan; sin embargo *Klebsiella Pneumoniae* se mantiene constante, superior al 10 % de los casos.

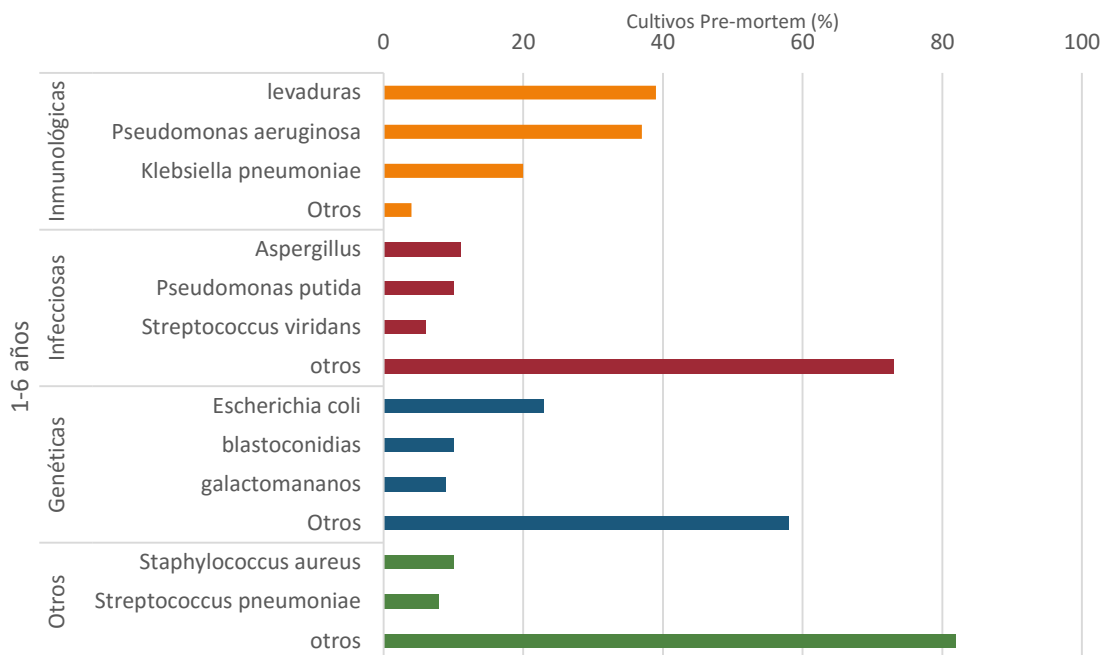


Gráfico 4.- Cultivos Pre-mortem en pacientes de 1-6 años. En este grupo se observa mucha variación de microorganismos. Hay presencia de hongos y bacterias, en su mayoría. Gram (+)

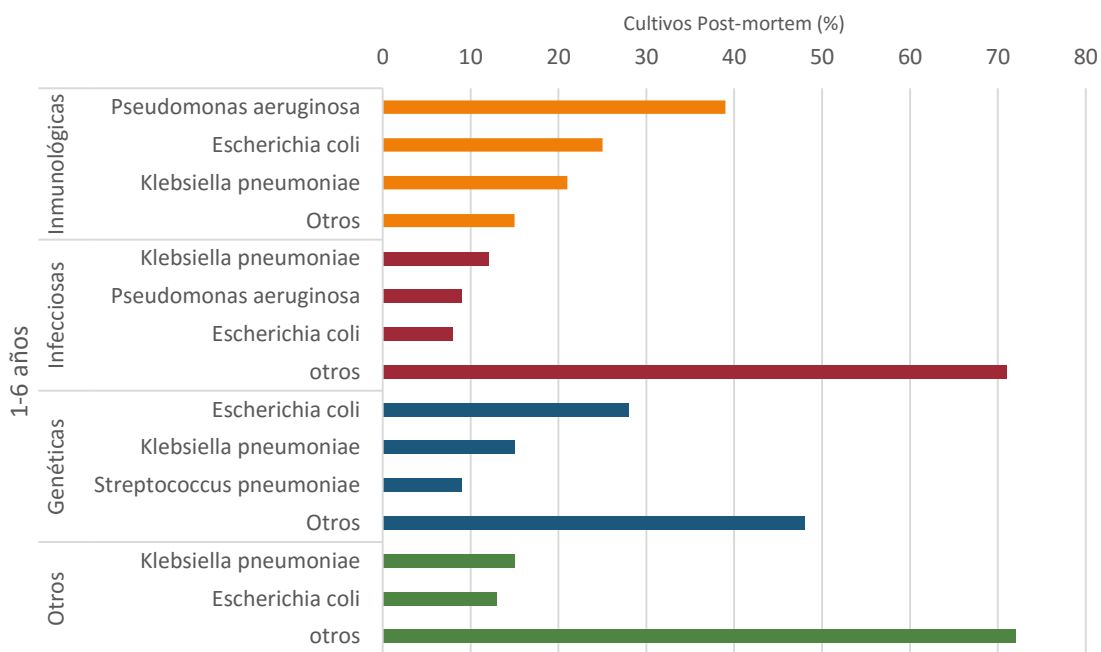


Gráfico 5.- Cultivos Post-mortem en pacientes de 1-6 años. *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* son las bacterias más frecuentes en este grupo, seguido por *Pseudomonas aeruginosa*.

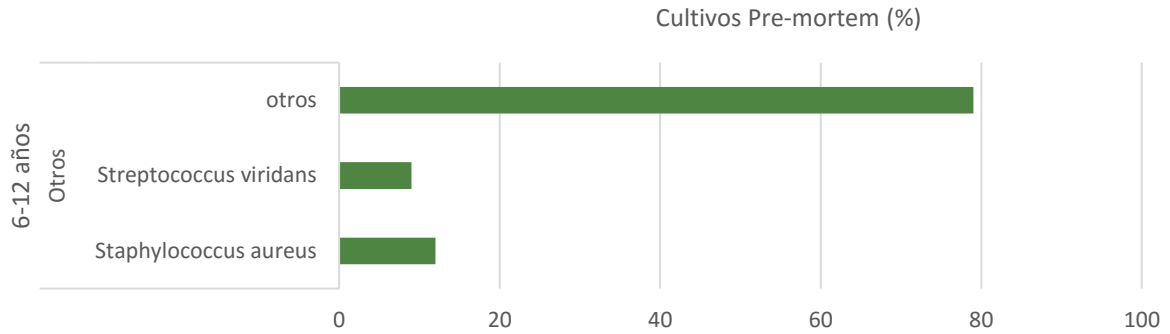


Gráfico 6.- Cultivos Pre-mortem en pacientes de 6-12 años. No hay registros de cultivos en su historial clínico.

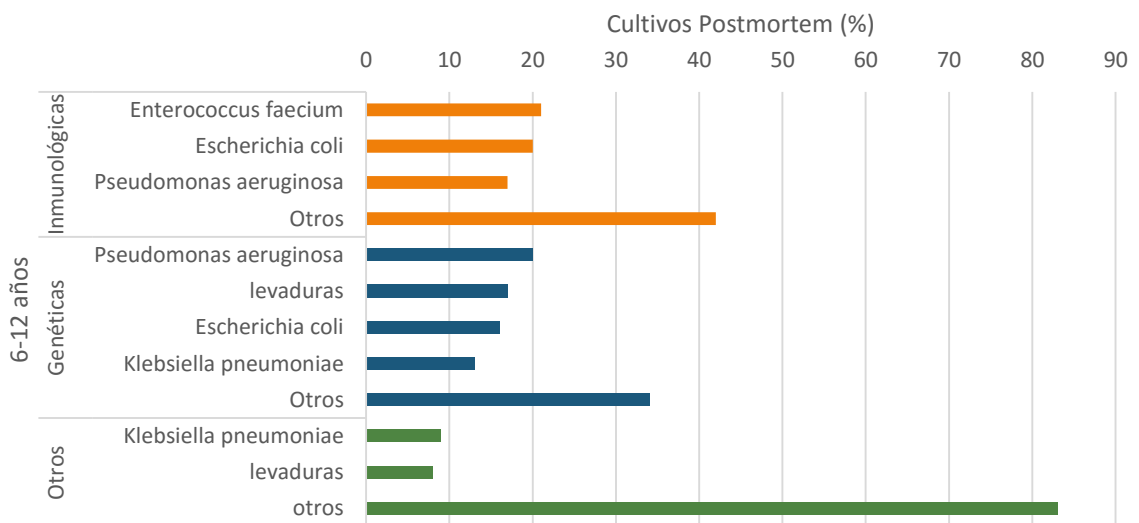


Gráfico 7.- Cultivos Post-mortem en pacientes de 6-12 años. En este grupo no se registraron cultivos procedentes de pacientes con enfermedades infecciosas. Las bacterias que más se presentaron en el resto fueron *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.

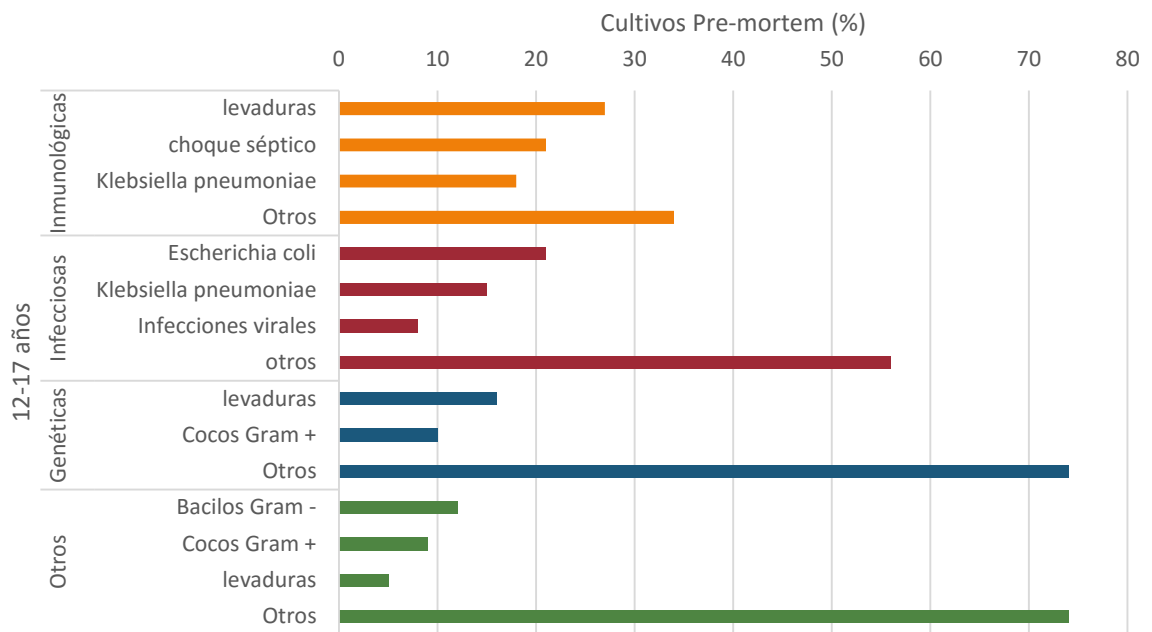


Gráfico 8.- Cultivos Pre-mortem en pacientes de 12-17 años. En este grupo de edad aparentemente se presentan con más frecuencia hongos levaduriformes y microorganismos bacterianos no identificados.

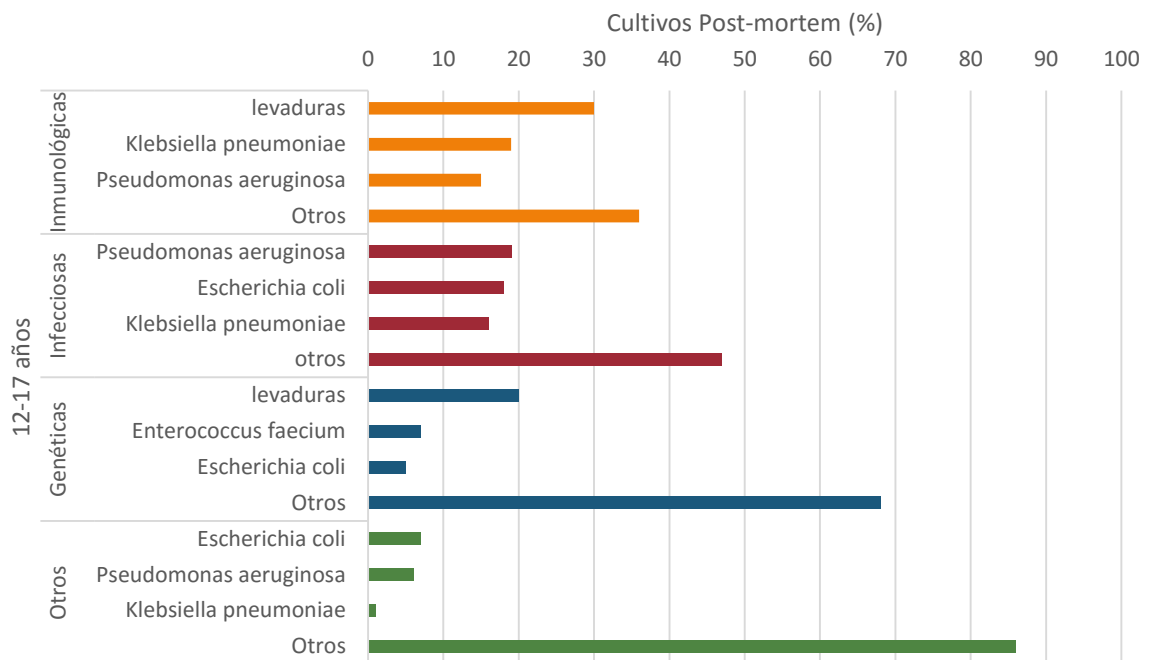


Gráfico 9.- Cultivos Post-mortem en pacientes de 12-17 años. *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* son las bacterias que aparecen en su mayoría en este grupo de niños.

## CAPÍTULO 7.

### DISCUSIÓN

En cultivos de pacientes de 0 a 1 año de edad (Gráficos 2 y 3), las bacterias que predominan son: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y levaduras principalmente; manteniendo una asociación en la frecuencia entre cultivos pre-mortem y Post-mortem. En caso de las enfermedades Genéticas se encontraron además otras bacterias presentes como *Staphylococcus aureus* y *Enterobacter cloacae*, esto puede ser debido a que a los pacientes de este grupo cuentan con un historial clínico más completo al ser monitoreados a lo largo de su tratamiento. Por otro lado también, este grupo de edad es el más amplio de todos, y por lo tanto se puede observar de manera más definida la presencia de microorganismos oportunistas que afectan a los infantes más pequeños.

En el grupo de 1 a 6 años, se observa una variedad de microorganismos en cultivos Pre-mortem (Gráfico 4.); sin embargo lo que más se puede destacar es la presencia de hongos; estos no fueron cultivados como tal pero si detectados por técnicas inmunológicas, esto podría explicar también su ausencia en cultivos Post-mortem (Gráfico 5) puesto que son muy difíciles de recuperar y más aún cuando no se toma la muestra para ello desde un comienzo; es decir, el efecto de antibióticos o antimicóticos afectan el crecimiento del microorganismo. Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría por Abasolo en el 2009, demostró que la edad promedio en la que se presentan las micosis en pacientes pediátricos es de 6 años y aunque no menciona la causa de la susceptibilidad en este rango se puede adjudicar a que los niños en esta etapa de su niñez debido a sus actividades están más expuestos a factores ambientales; así como también al tipo de enfermedad que presenta.

En cuanto a la presencia de bacterias en estos niños, se observan *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans* y *Staphylococcus aureus*, concordando el primero en cultivos Pre y Post-mortem, siendo una de las bacterias principales causantes de neumonía en niños; de acuerdo a la OMS, la neumonía es responsable del 15% de todas las defunciones de menores de 5 años y se calcula que mató a unos 922 000 niños en 2015. (Centro de Prensa, 2015).

En pacientes de 6 a 12 años al ser el grupo más pequeño, no hay registro de cultivos Pre-mortem (Gráfico 6), excepto algunos de otras patologías; sin embargo, no son relevantes al ser bacterias cocos Gram (+) de diversos géneros que pueden provenir de alguna contaminación; y en cuanto a cultivos Post-mortem se refiere (Gráfico 7), no hay grupo de enfermedades infecciosas debido a que al no haber datos Pre-mortem no se puede determinar si el infante atravesó por una infección. Con lo que respecta al resto de los cultivos Post-mortem y a pesar de que no puede existir una asociación con los Pre-mortem, las bacterias más predominantes siguen siendo similar al de otros grupos, entre ellas fueron *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.

En el último grupo de edad, de 12 a 17 años se observa que en cultivos Pre-mortem (Gráfico 8), la identificación en algunos casos no está completa; es decir, sólo se reporta como Gram (+) o Gram (-) e incluso el historial clínico se limita a reportar choque séptico y en muchos casos infecciones virales. Sin embargo existe una asociación entre cultivos, puesto que en ambos se presentan levaduras, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, y *Pseudomonas aeruginosa*.

Los factores de importancia para los pacientes que influyen en la posibilidad de contraer una infección comprenden la edad, el estado de inmunidad, cualquier enfermedad subyacente y las intervenciones diagnósticas y terapéuticas. (Barreto , 2012) Los pacientes con enfermedad crónica, como tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal o síndrome de inmunodeficiencia adquirida

(SIDA) tienen una mayor vulnerabilidad a las infecciones por agentes patógenos oportunistas. Los agentes inmunodepresores o la irradiación pueden reducir la resistencia a la infección. Las lesiones de la piel o de las membranas mucosas se producen sin pasar por los mecanismos naturales de defensa. (Campbells, 2002)

Un aspecto importante que hay que señalar, es la procedencia de los pacientes y su estado socioeconómico (Fig.1), ya que en prácticamente todos los casos los niños se encontraban en hacinamiento, baño cada 3 días y por consiguiente, su alimentación insuficiente y desequilibrada. La malnutrición también presentó un riesgo, muchos procedimientos diagnósticos y terapéuticos modernos, como biopsias, exámenes endoscópicos, cateterización, intubación/respiración mecánica y procedimientos quirúrgicos y de succión aumentaron el riesgo de infección; así como ciertos objetos o sustancias introducidos directamente a los tejidos o a los sitios normalmente estériles y que pudieron estar contaminados.(Ducel , Nicolle, & Fabry , 2002)

Por otro lado, se debe prestar atención a la administración de antibióticos, a pesar de que los médicos siguen guías certificadas y aprobadas para la administración de los mismos dependiendo de la situación de cada paciente, muchos reciben antimicrobianos que por medio de selección e intercambio de elementos de resistencia genéticos, los antibióticos promueven el surgimiento de cepas de bacterias multirresistentes; esto provoca que reduzca la proliferación de microorganismos en la flora humana normal sensibles al medicamento administrado, pero las cepas resistentes persisten y pueden llegar a ser endémicas en el hospital. (Ducel , Nicolle, & Fabry , 2002) El uso generalizado de antimicrobianos para tratamiento o profilaxis (incluso de aplicación tópica) es el principal factor determinante de resistencia. En algunos casos, dichos productos son menos eficaces por causa de resistencia. Con la mayor intensificación del uso de un agente antimicrobiano, a la larga surgirán

bacterias resistentes a ese producto, que pueden propagarse en el establecimiento de atención de salud. La OMS ha declarado que hoy en día, muchas cepas de neumococos, estafilococos, enterococos y bacilos de la tuberculosis son resistentes a la mayor parte o la totalidad de los antimicrobianos que alguna vez fueron eficaces para combatirlos. En muchos hospitales son prevalentes *Klebsiella* sp y *Pseudomonas aeruginosa* multirresistentes que por su mecanismo de patogenicidad han logrado permanecer entre las bacterias más importantes en la mayoría de los nosocomios. Este problema reviste importancia crítica particular en los países en desarrollo, donde quizá no se dispone de antibióticos de segunda línea más costosos o, si los hay, su precio es inasequible. (Chequirian , Carvajal, Ledesma , Enrico, & Reale, 2008)



## CAPÍTULO 8.

### CONCLUSIONES.

Se estableció la asociación entre bacterias presentes en cultivos Pre-mortem con las encontradas en cultivos Post-mortem de pacientes pediátricos fallecidos de 2009 a 2015 en el HIMFG, basado en el diagnóstico y los datos seleccionados a partir del expediente clínico que, a pesar de que al calcular la frecuencia porcentual, no todos los microorganismos están proporcionalmente presentes en ambos cultivos si existe una asociación entre ellos, es decir, tanto en Pre-mortem como en Post-mortem se encuentran las mismas bacterias relacionadas con la enfermedad principal y causa de muerte, situando el protocolo de autopsia, así como el control en el tratamiento médico en un alto estándar de calidad.

Los resultados obtenidos pueden orientar al médico para brindar un tratamiento eficaz para el paciente; conociendo la frecuencia con la que se presentan ciertos microorganismos conforme a la edad y patología por el cual éste atraviese.

Los patólogos, la sociedad, el sector salud y en particular el laboratorio deberán crear estrategias que ayuden a la mejora continua en el proceso de las autopsias, el trabajo como un equipo multidisciplinario será una herramienta esencial para lograr potenciar dentro del servicio de patología el valor de una herramienta como la autopsia, que sigue constituyendo una parte vital de la educación y garantía de calidad médica.

## CAPÍTULO 9.

### RECOMENDACIONES

Desde la perspectiva del químico y el desempeño del laboratorio se hace una invitación al personal que está involucrado con las etapas analíticas del procedimiento; la autopsia no debería realizarse fuera de las primeras 6 h. después del fallecimiento y debe llevarse a cabo con todas las técnicas adecuadas de asepsia y antisepsia. Cuando la muestra sea tomada en el medio de transporte adecuado y perfectamente identificada debe ser referida inmediatamente al laboratorio de microbiología para su procesamiento realizado por personal capacitado y dentro de un protocolo de calidad validado.

En vista de todos los aspectos mencionados anteriormente, se debe enfatizar que la única manera de mejorar el pronóstico de las infecciones hospitalarias es el estricto cumplimiento de ciertas normas, como ser:

1. Conocimiento de la flora hospitalaria y su sensibilidad antibiótica en forma periódica y actualizada.
2. Normatizar esquemas terapéuticos y rotación de los mismos.
3. Procesamiento de las muestras en el laboratorio de microbiología según servicios médicos.
4. Realización de pruebas sensibilidad a antimicrobianos en las cepas aisladas (antibiograma/CIM)
5. Difusión de prácticas higiénicas por parte del personal médico.
6. Uso racional de los antimicrobianos
7. Educación permanente del personal de salud.

Se puede afirmar que la multirresistencia encontrada en agentes etiológicos de infecciones hospitalarias refleja en gran parte el comportamiento humano dentro del hospital, expresada por la mayor o menor adhesión a rutinas de trabajo.

Se ve con optimismo la utilización de técnicas inherentes para la sensibilización de los trabajadores de la salud en la adopción de medidas de control que en principio parecerían simples y obvias: lavado de manos y control del uso abusivo de antimicrobianos.

## CAPÍTULO 10.

### REFERENCIAS

1. Abasolo , H. C. (2009). *Frecuencia de micosis en pacientes pediátricos diagnosticados en un hospital de Tercer nivel*. Universidad del Valle de México.
2. Amparo Nogales, E. (2004). Aproximación a la historia de las autopsias. *The Electronic Journal of Autopsy*, 3-8.
3. Ávila , F. C., Cashat, C. M., & Aranda, P. E. (1999). Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Pública de México*, 41, 518-525.
4. Bact/Alert 3D, Manual del usuario Versión B.25 Biomérieux (2006).
5. Barreto , D. (2012). Sepsis y choque séptico en pediatría. México: CMN La raza.
6. Bassaul Chávez, J. (2009). Frecuencia de microorganismos post-mortem en pacientes pediátricos. *Tesis*. México.
7. Burn, C. (1934). Postmortem bacteriology. *J Infect Dis*, 54, 395-403.
8. Campbells, M. (2002). *Septicemia bacteriana en el lactante*. Chile: Departamento de pediatría, Hospital Josefina Martínez de Ferrari.
9. *Centro de Prensa*. (Noviembre de 2015). Obtenido de Organización Mundial de la Salud : [www.who.int/es/](http://www.who.int/es/)
10. Cercenado , E., & Cantón , R. (2012). *Procedimientos en microbiología clínica. Análisis post-mortem*. España.
11. Cheguirian , M. L., Carvajal, L. R., Ledesma , E. M., Enrico, M. C., & Reale, A. L. (2008). Prevalencia de microorganismos causantes de bacteriemias y fungemias en pacientes oncológicos pediátricos. patrones de sencibilidad a los microbianos. *Revista Argentina de Microbiología*, 40, 111-115.
12. Cortés, A. (2005). Reviviendo la consulta postmortem. *Colombia médica*, 36(2), 64.
13. Croxen , A., Law, R., Scholz, R., Keeney , K., Wlodarska , M., & Finlay, B. (2013). recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic Escherichia coli. . *Clin Microbiol rev.* , 822-880.
14. Díaz , S. L. (2006). Estudios Bacteriológicos en pacientes fallecidos por hechos violentos. *Rev. Cubana Med. Militar*, 2(35).

15. Donoso , A. (2013). Shock séptico en pediatría I. Enfoque actual en el diagnóstico y tratamiento. *Chil Pediatr*, 84(5), 484-498.
16. Ducel , G., Nicolle, L., & Fabry , J. (2002). *Prevención de las infecciones nosocomiales, Guía práctica* (2a ed.). Organización Mundial de la Salud.
17. Eisenfeld, L., Ermocilla, R., Wirtschafter, D., & Cassady, G. (1983). Systemic bacterial infections in neonatal deaths. *The American journal of diseases of children*, 137, 645-649.
18. Fernández , R. A., & Morentin, C. B. (Julio de 2004). Protocolo de actuación forense ante la sospecha de meningitis bacteriana y shock séptico fulminante. *Cuadernos de Medicina forense*(37), 7-19.
19. Fernández Rodríguez , A., Alverola, J., & Cohen, M. C. (2012). Análisis microbiológico post mórtem. *Elsevier Doyma*.
20. Funciones de la Autopsia en la Actualidad. (2007). *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Social*, 1(45), 69-74.
21. García , R. R., Mesa , A. A., Trevijano , C. N., Ros , V. L., Rueda , H. C., & Zaragoza , H. O. (Junio de 2013). Mecanismos de virulencia de levaduras patógenas y mecanismo de acción de antifúngicos. *Sem@foro, Centro Nacional de Microbiología*(55), 46-48.
22. Garín , E., & Idele, S. (2015). *Commiting to a Child Survival: A promise Renewed. Progress Report*. . United Nations Child's Fund.
23. Garner, J. (2011). *Gérmes productores de enfermedades hospitalarias*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Medicina, Universidad del Nordeste.
24. Giordano, B. (1997). Studies in postmortem bacteriology: value and importance of cultures made postmortem. *J Lab Clini Med*, 7, 538-546.
25. Gómez Vázquez , G. M. (2009). Estudio de la fauna y microbiología postmortem. *Tesis*. Universidad Nacional Autónoma de México.
26. Gorbach, S., Blacklow, N., & Lippincout, W. (2004). *Infectious Diseases*. (3, Ed.)
27. Gutiérrez de la Barrera , M. (2007). Funciones de la autopsia en la actualidad. *Rev médica Inst. Mex. Seguro soc.*, 45(69-74).
28. Hill , A. (1991). Pathologist and the autopsy. *Am J Clin Pathol*, 42-49.
29. In, R. (1990). Proceedings of the 3rd Decennial International Conference on Nosocomial Infections, Preventing Nosocomial Infections. Progress in the 80's. Plans for the 90's., 30. Atlanta, Georgia.

30. Infancia, F. d. (2015). *La infancia* . Obtenido de UNICEF : <http://www.unicef.org>
31. Instructivo Para el Control de Calidad de los Frascos de Hemocultivo, Mielocultivo y Líquido Peritoneal. Còdigo: HIM-LC-BAC-PR.08-IT.06.
32. Kaper, J., Nataro JP., & Mobley , H. (2004). Pathogenic Escherichia coli infection. *Nat Rev Microbiol.*, 2(2), 123-140.
33. Lebeque Pérez, Y., Morris Quevedo, H., & Calás . (2006). Infecciones nosocomiales: incidencia de la Pseudomonas aeruginosa. *Centro de Estudios de Biotecnología Industrial*, 1-11.
34. López, C. V., & Coronel, M. D. (2006). Discrepancia entre los diagnósticos clínicos y por autopsia en un hospital pediátrico de tercer nivel. . *Boletín Médico Hospital Infantil de México*, 232-240.
35. Mandell, L. A., Wunderink, R. G., Anzueto, A., Barlett, J. G., & Campell, D. G. (2007). Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. *IDSA/ATS Guidelines for CAP in Adults*, 44, 27-72.
36. Mendoza, O. E., Navarro, J., & Cadena, D. (Octubre de 2009). Colonización bacteriana post mórtem del líquido cefalorraquídeo. *Repert.med.cir*, 12(2), 86-89.
37. Morris, J., Harrison, L., & Partridge, S. (2009). Postmortem bacteriology re-evaluation. *Clinic pathol*, 59, 1-9.
38. Peña, A., García, G., & Salgado, J. (2001). Enterocolitis neutropénica, una serie de casos de autopsias. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 3(58), 153-1652.
39. Pérez, M. A. (1972). Bacteremia terminal. *Gaceta Médica de México*, 419-433.
40. Peter, B. (2007). Who Needs cause of Death Data? *PLoS Medicine*, 4(11), 1715-1716.
41. Ponce, N. H. (s.f.). Curso para la formación de personal de ayudante de autopsias.
42. Practical and theoretical aspects of postmortem bacteriology. (Febrero de 2007). *Current Diagnostic Pathology*, 13(1), 65-74.
43. Riedel, S. (Abril de 2014). The Value of Postmortem Microbiology Culture. *Journal of microbiology*, 52(4), 1028-1033.
44. Robert, A., & Weinstein, M. (2000). Infection control strategies: the Busier You Are, the less You Wash. *Infect Dis*, 4(5), 46-59.

45. Rodríguez Moguel , L., Sánchez Mena, M., Medina Escobedo, G., Vega Ramos, B. E., Bolio Solís, A., Valencia Arana, S., . . . Rivero López, J. (1997). La autopsia, la consulta final. *Biomed*, 8, 8171-8196.
46. Rodríguez, D. (2001). El laboratorio de microbiología en las infecciones intrahospitalarias. *Microbiología y Parasitología Médicas*, 631-641.
47. Salazar, G. T., Morejón, C. D., Alonso, D. T., Ayala, P. J., López, P. M., & Castillo, L. B. (2006). Gérmenes nosocomiales mas frecuentes en la unidad de terapia intensiva. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 5(1), 306-311.
48. Salud, O. M. (2016). *México* . Obtenido de Organización Mundial de la Salud : <http://www.who.int/es/>
49. Salud, O. M. (2016). Neumonía.
50. Saracci, R. (s.f.). Is necropsy a valid monitor of clinical diagnosis performance). *Br. Med J* 1991, 303, 898-900.
51. Thorpe TC, Wilson, M., & turner, J. (1990). Bact/Alert: an Automated Colorimetric Microbial Detection System. *J. Clin Micro*, 1608-1612.
52. Vaqué, J., Resseló , J., Trilla , A., Monge , V., García, C. J., & Arribas, J. (1996). Nosocomial infections in Spain: Results of four nationwide serial prevalence surveys (EPINE Project, 1990-1993). *Infect Control HospEpidemiol*, 17, 293-297.
53. Velazquez, T., & Márquez, M. H. (1962). Manual de autopsias y piezas quirúrgicas. La prensa médica mexicana.
54. Verger, G. (1989). Infección quirúrgica. *Enfermedades Infecciosas*, 603-607.
55. Williams, , J. (2000).  $\beta$ -lactamases and  $\beta$ -lactamase inhibitors. . *Inter. J. Antimicrob. Agents*, 12, 3-7.
56. Zuazo, J. (2001). El recurso microbiológico en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas. *Microbiología y Parasitología Médicas*, 571-580.