



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA
“DOCTOR SILVESTRE FRENK FREUND”**

TITULO:

**“PERFIL DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN LAS
INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCION DE LA SALUD EN LA
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA DE LA UMAE
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
DEL 1 DE ENERO DEL 2011 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2015”**

**TESIS PARA OBTENER GRADO DE ESPECIALISTA EN:
INFECTOLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA:

DRA. YAMILE KARINA CHAUCANEZ BASTIDAS

TUTOR PRINCIPAL:

DRA. MARIA GUADALUPE LABRA ZAMORA

TUTOR SECUNDARIO:

DRA. CLAUDIA JOSEFINA GOMEZ GONZALEZ

CIUDAD 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.

DEDICATORIA

A Dios, por bendecir e iluminar mi camino y cuidar de mi familia.

A mis padres, mi mejor y más grande regalo, ejemplo de fortaleza, valentía y amor, gratitud y admiración hacia Uds. Los amaré por siempre.

A mi hermana, mi mejor amiga y compañera de vida, crecer y aprender contigo mi mejor aventura, gratitud y cariño eterno.

A mis amigos, Christian, German, Norman, Marianita, Catherine, Marlene, Silvia, Lupita y Paty, esta historia no sería la misma sin Uds.

AGRADECIMIENTOS

A México, por la oportunidad de crecer como ser humano y profesional.

Al Servicio de Infectología Pediátrica, gratitud por guiar mi aprendizaje y compartir sus experiencias, admiración, respeto y cariño hacia cada uno de Uds.

Dra. María Guadalupe Labra, por guiar y apoyar la realización de esta tesis.

Al Servicio de Epidemiología clínica, por compartir la información necesaria para la realización de esta tesis.

INDICE

	Resumen	6
I	Marco teórico	7
II	Justificación	13
III	Planteamiento del problema	14
IV	Objetivos	15
V	Hipótesis	16
VI	Materiales y métodos	17
VII	Recursos, financiamiento y factibilidad	21
VIII	Aspectos éticos	22
IX	Análisis estadístico	23
X	Resultados	24
XI	Discusión	27
XII	Conclusiones	29
XIII	Referencias bibliográficas	30
	Anexo 1. Cronograma de actividades	32
	Anexo 2. Generalidades	33
	Anexo 3. Hoja de recolección de datos Comité de Infecciones nosocomiales	41
	Anexo 4. Tablas y gráficos	42

ABREVIATURAS

- Infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS)
- Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)
- Unidad médica de alta especialidad (UMAE)
- Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN SXXI)
- Infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter (ITS-CVC)
- Infección de vías urinarias asociadas a uso de catéter (IVU-CU)
- Neumonía asociada al uso de ventilación mecánica (NAVM)
- Infección del sitio quirúrgico (ISQ)
- Lavado broncoalveolar (LBA)
- Betalactamasas de espectro extendido (BLEE)
- European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST)
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)
- Concentración mínima inhibitoria (CMI)
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC)
- International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC)
- Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos (UCIN)
- Unidades formadoras de colonias por milímetro (UFC/ml)
- Acido desoxirribonucleico (ADN)
- Programa Canadiense de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (CNISP)
- Red Nacional de Seguridad Sanitaria (NHSN)

RESUMEN

Título: Perfil de resistencia antimicrobiana en las IAAS en la UTIP de la UMAE Hospital de Pediatría, CMN SXXI, del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015.

Antecedentes: La principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo, para los pacientes hospitalizados en unidades de terapia intensiva son las IAAS. Estas ocasionan estancia hospitalaria prolongada, así como complicaciones, discapacidad y muerte, causando incremento de los gastos económicos en las instituciones de salud. Las cuatro IAAS más comunes son: ITS-CVC, IVU-CU, NAVM e ISQ. Lamentablemente, la aparición de microorganismos multirresistentes ha alcanzado niveles críticos, por lo cual se recomienda la prevención de estas, a través del uso apropiado de los agentes antimicrobianos, y la adhesión a las prácticas de prevención de infecciones como la higiene de manos. La mortalidad debida a las infecciones en la UTIP puede reducirse efectivamente con terapia antimicrobiana empírica oportuna y apropiada, sin embargo para ellos se requiere el conocimiento de la epidemiología de las infecciones, así como los patrones de resistencia microbiana local. Por lo cual se hace necesario la realización de estudios de caracterización epidemiológica de los pacientes pediátricos hospitalizados en la UTIP, debido a que los últimos estudios publicados se realizaron hace 10 años.

Planteamiento del problema: En cuanto a la caracterización microbiológica, no se tienen estudios publicados en los últimos 10 años con área de acción en la UTIP del hospital, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuál es el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP de la UMAE Pediatría de CMN SXXI del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015?

Objetivos: 1. Describir el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP. 2. Determinar la frecuencia de los microorganismos bacterianos causales aislados en las IAAS (NAVM, ISQ, IVU – CU y ITS – CVC).

Materiales y métodos: Se trató de un estudio epidemiológico, transversal, descriptivo, retrospectivo, en el cual se describió el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP. *Lugar donde se realizó el estudio:* UMAE Hospital de Pediatría, CMN SXXI, del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015. *Población de estudio:* Aislamientos microbianos bacterianos de muestras obtenidas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de IAAS en la UTIP, reportados por el Laboratorio de Microbiología Clínica del hospital y aceptados por el comité de infecciones nosocomiales del Hospital validados con expedientes clínicos. *Tamaño de la muestra:* Muestra no probabilística. Análisis estadístico: se usó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias y porcentajes.

Resultados: En orden de frecuencia, con respecto a los cuatro tipos de IAAS en el hospital en el periodo de 5 años fue: ITS-CVC, IVU-CU, NAVM e ISQ. Los bacilos Gram negativos son los microorganismos principalmente aislados, las especies aisladas en orden de frecuencia fueron: *K.pneumoniae*, *P.aeruginosa* y *Enterococcus sp.* En cuanto a los cocos Gram positivos la especie más frecuentemente aislada fueron los *Staphylococcus* coagulasa negativa en ITS-CVC y los *S.aureus* en NAVM e ISQ. Los perfiles de resistencia de los bacilos Gram negativos fueron los cuales mostraron mayor incremento a los reportados hace 10 años, con perfil de resistencia BLEE mayor al 60%, los cocos Gram positivos fueron similares a los reportados previamente.

Conclusiones: Se requieren de estudios adicionales prospectivos dirigidos a conocer la respuesta a los nuevos esquemas terapéuticos empíricos para los eventos de IAAS, teniendo en cuenta el perfil de resistencia encontrado, con la finalidad de determinar la pertinencia y éxito de los mismos.

I. MARCO TEÓRICO

La principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo, para los pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos son las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS). En los Estados Unidos, las IAAS representan aproximadamente 1,7 millones de infecciones hospitalarias y 99.000 muertes anualmente (1). Por lo cual es necesario la detección temprana y tratamiento adecuados, con la finalidad de disminuir los días de estancia hospitalaria, complicaciones asociadas, y así disminuir los costos de atención y el impacto emocional en el entorno familiar del paciente, siendo este, un indicador exacto de la calidad en la atención de una institución de salud (2).

En el año 2012, Campos – Mino y colaboradores, analizaron los datos de 11 países, 9 latinoamericanos (Argentina, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, Honduras, México, República Dominicana y Uruguay) y 2 europeos (España y Portugal), encontrando como mortalidad promedio de 13,29% en las UTIP latinoamericanas y 5% en las UTIP europeas ($p=0,005$) (3).

En México los estudios de vigilancia epidemiológica reportan tasas de 5 al 19% en hospitalización, con prevalencia de 23.2% en UTI (4), con mortalidad del 13% (3). Se han realizado múltiples estudios entre los cuales se encuentra el del año 2015 por Romero Calderón y colaboradores, realizado en la UTIP del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del periodo 2007 a 2014, encontrando una tasa anual promedio de 2007 a 2013 de infecciones nosocomiales del 24.3% con una tasa anual pico máxima de 36.5% (5).

Las cuatro IAAS más comunes son: infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter (ITS-CVC), neumonía asociada al uso de ventilación mecánica (NAVVM), infección de vías urinarias asociadas a uso de catéter (IVU-CU) y la infección del sitio quirúrgico (ISQ), relacionados en su mayoría, al impacto de los factores de riesgo extrínsecos a los cuales se ven sometidos los pacientes como consecuencia de las maniobras diagnósticas y terapéuticas durante su estancia intrahospitalaria.

Los catéteres venosos centrales (CVC) son una parte esencial de la atención para muchos pacientes pediátricos, pero conllevan el riesgo de infección del torrente sanguíneo y graves complicaciones mecánicas. Debido a su importancia clínica, las ITS-CVC son un objetivo recomendado de vigilancia de IAAS en el mundo. En Estados Unidos, según la Red Nacional de Seguridad Sanitaria (NHSN) en el año 2012 se reportaron 1,4 por 1.000 días de catéter en unidades médicas y quirúrgicas pediátricas (6). En 2011, el Programa Canadiense

de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (CNISP) informó 1,33 bacteriemias por 1.000 días de catéter en UTIP y 3,97 por 1.000 días de catéter en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) (7). En respuesta a las altas tasas de las ITS-CVC, en el año 2014, se realizó un estudio cuasi experimental, en la UMAE Hospital de Pediatría de CMNSXXI, con el objetivo de conocer si el implementar una medida educativa permanente, disminuía la frecuencia de ITS-CV, arrojando como resultado sin diferencias estadísticamente significativas entre el número y tipo de infecciones en el grupo control y el de maniobra. De igual manera se reportó que los catéteres colocados por venodisección tuvieron OR 5.12 (IC 95%; 1.60 – 16.69) para desarrollar infección al compararlos con los colocados por venopunción (P=0.0032); y el sitio yugular externo demostró OR de 4.85 (IC95%; 1.34 – 17.83) para infección en el comparación con el subclavio (P=0.008) (8).

En 2011, un estimado 157000 casos de NAVM se reportaron en Estados Unidos. En 2012, el promedio del uso del ventilador en varias unidades hospitalarias es con un rango de 0.01 a 0.47 por 100 días paciente con una incidencia de NAVM de 0 a 4.4 por 1000 días de uso de ventilador (9). En el año 2005 Fortanelli y colaboradores, realizaron un estudio de casos y controles anidados en una cohorte con la finalidad de describir los factores de riesgo asociados a NAVM en pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiovascular en la UMAE del Hospital de Pediatría de CMSXXI, encontrando que el 15% de los pacientes desarrollaron NAVM, de los cuales el 78% de los casos desarrollaron el proceso neumónico entre el segundo y quinto día postquirúrgico, hallando asociación con los antecedentes de: esternotomía abierta, tiempo quirúrgico, tiempo de pinzamiento aórtico y tiempo de circulación extracorpórea.(10)

La IVU - CU es una de las infecciones adquiridas en el hospital más comunes, el 70 a 80 % de estas infecciones son atribuidas a la utilización de catéteres vesicales, el número no está bien definido en pacientes pediátricos. El riesgo diario de adquisición de bacteriuria varía de 3 al 7% cuando un catéter vesical permanece instalado. En Estados Unidos, la tasa de IVU - CU reportadas en 2011 por la Red Nacional de Salud (con siglas en inglés NHSN) fue de 0 a 1,6 por cada 1000 días de uso de catéter vesical para pacientes en unidades pediátricas, siendo de 1,4 a 3,1 por 1000 días de uso de catéter vesical en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UTIP) (11). En el año 2005, Ruíz López y colaboradores, realizaron un estudio observacional y retrospectivo en pacientes con IAAS, en la UMAE del Hospital de Pediatría de CMSXXI, en el cual encontraron que el diagnóstico de infección de vías urinarias, se reportó con una frecuencia de 39 episodios durante un periodo de 18 meses (12).

En los Estados Unidos se producen cada año aproximadamente 160000 a 300000 ISQ por año, siendo la IAAS más común y costosa, se producen en un 2 a 5% de los pacientes hospitalizados sometidos a cirugía, ocasionando prolongación de la estancia intrahospitalaria de 7 a 11 días adicionales al tiempo estimado de vigilancia del postoperatorio. Hasta 60% de ellas son susceptibles de evitar mediante la prevención. Se

relacionan con un incremento del riesgo de muerte de 2 a 11 veces mayor en comparación con los pacientes no sometidos a procedimientos quirúrgicos (13).

Mecanismos de Resistencia

Después de nacer, el ser humano se coloniza por una enorme cantidad de microorganismos que se agrupan en comunidades estereotipadas y complejas creando así una flora microbiana indígena muy beneficiosa. La coevolución, la coadaptación y la codependencia son características de la relación que mantenemos con nuestra flora indígena. Para que tenga lugar la evolución microbiana es esencial una variabilidad genética. La menor sensibilidad a un antimicrobiano de un microorganismo depende de su capacidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del medio ambiente, por lo tanto se denomina resistencia a la capacidad de los microorganismos de resistir los efectos inhibidores de los antibióticos. Los fármacos antimicrobianos ejercen presiones selectivas potentes sobre las poblaciones bacterianas, favoreciendo a los microorganismos que son capaces de resistir (14).

La variabilidad genética acontece por diversos mecanismos entre ellos: cambios microevolutivos (mutaciones puntuales en un par de bases de nucleótidos), cambios macroevolutivos (reordenamientos extensos de segmentos de ADN que incluyen inversiones, duplicaciones, inserciones, deleciones o transposiciones), adquisición del ADN extraño (portado por los plásmidos, bacteriófagos, secuencias desprovistas de cubierta o elementos genéticos transmitidos de otras bacterias) (15).

Se han descrito ocho mecanismos característicos de resistencia antimicrobiana en las bacterias entre ellos tenemos: alteración enzimática, disminución de la permeabilidad, bomba de expulsión, alteración del lugar diana, protección del lugar diana, sobreproducción de lugar diana, evitación del proceso de inhibición y unión al antibiótico (15).

La caracterización de la patogenicidad microbiana a nivel molecular se ha iniciado tradicionalmente con la identificación de un fenotipo asociado a la virulencia. Esta identificación puede estar fundamentada en la observación clínica, en la investigación epidemiológica o en el uso de un modelo o sistema que reproduzca fiablemente el fenotipo microbiano de manera similar a lo que ocurre en una infección natural. Hoy en día, el uso de herramientas de computación cada vez más sofisticadas y de secuencias genómicas completas (determinadas con una dificultad que es cada vez menor) ha dado lugar a predicciones del fenotipo y a la identificación de los genes de virulencia candidatos en la secuencia (16).

El antibiograma tiene como objetivo evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o a varios antimicrobianos, y traducir, en una primera aproximación,

su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica. Las primeras pruebas se realizaron en la década de 1920 del siglo pasado ligadas al propio descubrimiento de los antimicrobianos. La interpretación de los resultados se hace mediante el análisis de las poblaciones microbianas en función de los valores de la concentración inhibitoria mínima (CIM) de los antimicrobianos, su relación con los mecanismos de resistencia, la farmacocinética del antimicrobiano, en particular en el compartimento sérico, y la correlación entre el valor de la CMI y el posible éxito o fracaso terapéutico (17).

Existen comités nacionales e internacionales cuya principal misión es establecer los denominados puntos de corte con las cuales se diferencian las categorías clínicas de tratamiento. Entre los más destacados se encuentran liderados por el grupo European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) y la revisión de los establecidos por el Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) en los Estados Unidos. Estos comités establecen puntos de corte, los cuales pueden ser en valores de halos de inhibición o de CMI (17).

La aparición de microorganismos multirresistentes ha alcanzado niveles críticos. Según los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) indican que cada año en los Estados Unidos, por lo menos 2000000 de personas adquieren infecciones graves por microorganismos resistentes a uno o más agentes antimicrobianos, lo que resulta en 23000 muertes por año. Por lo cual recomienda la prevención de estas infecciones multirresistentes a través del uso apropiado de los agentes antimicrobianos, y la adhesión a las prácticas de prevención de infecciones como la higiene de manos (18)

La mortalidad debida a las infecciones en las unidades de terapia intensiva (UTIP) puede reducirse efectivamente con terapia antimicrobiana empírica oportuna y apropiada. El tratamiento empírico de las infecciones en las UTIP requiere el conocimiento de la epidemiología de las infecciones, así como los patrones de resistencia microbiana local. Las tasas y tipos de IAAS, la distribución de los organismos predominantes, y el patrón de resistencia a los antimicrobianos varían según las regiones geográficas, entre los diferentes hospitales, y entre diferentes UTI del mismo hospital (19).

Existen múltiples estudios que muestran la incidencia de las IAAS, se reportan con un promedio del 6 al 13.7% en el mundo (1). Según el informe INICC (por sus siglas en inglés: International Nosocomial Infection Control Consortium), que se realizó de enero de 2007 a diciembre de 2012 en 503 unidades de cuidados intensivos de América latina, Asia, África y Europa, encontraron que la tasa global de ITS - CVC por 1000 días de catéteres centrales en UTIP (Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica) fue de 4.78 (95% IC 4.7 a 4.9) y de 5.17 (IC 95% 4.5 a 5.9) en la UCIN (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales). La tasa de NAVM por 1000 días de ventilación mecánica fue de 14.7 (IC 95% 14.5 – 14.9) en UTIP y 9.54 (95% 8.5 – 10.7) en UCIN. La tasa global de IVU - CU por 1000 días de catéter fue de 5.30 (IC del 95%) para UTIP (20). En cuanto a los aislamientos descritos en

este estudio no se hizo diferencia entre UCIN y UTIP, solo se refieren los siguientes porcentajes de resistencia ver tabla 1 (20).

Tabla 1. Tasas de resistencia antimicrobiana en las UTI de a INICC Consortium (20)

Microorganismo	NAVM No de microorganismos aislados / porcentaje de resistencia	IVU – CU No de microorganismos aislados / porcentaje de resistencia	ITS – CVC No de microorganismos aislados / porcentaje de resistencia
<i>Staphylococcus aureus</i> oxacilino resistente	266 (62%)	11 (36.4%)	196 (61.2%)
<i>Enterococcus faecalis</i> vancomicina resistente	49 (6.1)	91 (9.9%)	123 (12.2%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			
Fluoroquinolonas	1132 (41.9%)	148 (49.3%)	264 (37.5%)
Piperacilina/tazobactam	1903 (35.8%)	246 (37%)	525 (33.5%)
Amikacina	1233 (36.2%)	153 (43.8%)	290 (42.8%)
Carbapenemicos	1925 (42.8%)	278 (33.5%)	472 (42.4%)
Cefepime	252 (59.1%)	31 (58.1)	45 (51.1%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>			
Ceftriaxona	1023 (62.6%)	269 (68,4%)	514 (71.2%)
Ceftazidima			
Carbapenemicos	1190 (17.2%)	346 (13.9%)	638 (19.6%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>			
Carbapenemicos	1963 (77.1%)	127 (67.7%)	526 (66.3%)
<i>Escherichia coli</i>			
Ceftriaxona	504 (61.5%)	505 (63%)	305 (65.9%)
Ceftazidima			
Carbapenemicos	615 (7.5%)	647 (5.1%)	342 (8.5%)
Fluoroquinolonas	391 (64.5%)	373 (70%)	215 (69.3%)

Ruiz López y colaboradores, realizaron un estudio observacional y descriptivo, de enero de 2003 a 30 de Junio de 2004, en la cual se obtuvieron datos de las infecciones nosocomiales y los agentes etiológicos, para lo cual se revisaron los perfiles de resistencia, realizando una comparación de las diferencias de los perfiles de resistencia de los microorganismos causantes en las unidades de cuidados intensivos (pediátrica y neonatal) y áreas de hospitalización de la UMAE de Pediatría de CMSXXI. Se revisaron 325 aislamientos. El 60% correspondió a microorganismos Gram negativos. Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Staphylococcus coagulasa-negativa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. La resistencia en Gram negativos fue mayor

para amikacina (44% vs 29% p= 0.04), imipenem (26% vs 12% p=0.02), norfloxacin (30% vs 17% p=0.047) y cefepime (30% vs 10% p= 0.001), a favor de las áreas de hospitalización. Para Gram positivos se encontró que la resistencia fue mayor para amikacina en las unidades de cuidado intensivo (68% vs 43% p= 0.006). Los mayores problemas de resistencia se encontraron en las enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido, resistencia a quinolonas, y *P. aeruginosa* resistentes a imipenem (12).

En el presente año, Centeno y colaboradores realizaron un análisis epidemiológico de las infecciones nosocomiales en UCIN de la UMAE del Hospital de Pediatría de CMSXXI – IMSS con periodo comprendido entre mayo de 2008 y mayo de 2011, reportando que la incidencia de IAAS fue de 25.4% y la densidad de incidencia de 23.3 x 1000 días paciente, describiéndose así: ITS - CVC fue la más frecuente (37.8%), seguida de sepsis (20.6%) y NAVM (10.4%). La densidad de ITS - CVC fue de 14.7 x 1000 días/ catéter. Encontrando como etiología de las IAAS con aislamiento microbiológico en 83.1% de los hemocultivos, siendo el 100% de ITS - CVC y 48% en sepsis, donde se observó que los microorganismos Gram positivos tuvieron una frecuencia de 54.5% y los Gram negativos de 42.7%, hongos se aislaron en 2.8% de los hemocultivos. Con respecto al perfil de susceptibilidad, en cuanto al porcentaje de resistencia a los antimicrobianos de los microorganismos Gram positivos (SCN y *S.aureus*), el 100% fueron resistentes a meticilina, 86.1% a clindamicina y 62.5 a quinolonas, con sensibilidad a vancomicina del 100%, con respecto a los Gram negativos el 75.6% de las cepas de *Klebsiella pneumoniae* fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido, con resistencia 45.9% a aminoglucosidos y trimetropim sulfametoxazol con sensibilidad del 100% a carbapenemicos, en cuanto a las cepas de *Escherichia coli* el 94.4% fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido, con resistencia del 83.3% a quinolonas, con sensibilidad del 100% a carbapenemicos. Encontrando una mortalidad relacionada con infección del 18.7%, siendo choque séptico la principal causa de muerte en el 63% de los casos (21).

II JUSTIFICACIÓN

Las IAAS constituyen uno de los mayores retos de la medicina moderna y se consideran como uno de los indicadores más exactos de la calidad de atención de una institución de salud. No solo representan una gran carga económica para los pacientes en instituciones sino que adiciona gravedad a la condición biológica por la cual el paciente se hospitaliza. Por lo tanto, una elevada frecuencia de IAAS, se asocia a mayores costos, tanto económicos como en la calidad de la prestación de los servicios de atención en salud; costos que, en su gran mayoría pueden reducirse.

Es por esta razón que se hace necesario realizar un estudio que describa el perfil de resistencia antimicrobiano de los microorganismos causales de IAAS en la UTIP, que nos permitirá dar tratamientos empíricos de acuerdo a la epidemiología reciente, y así proponer un tratamiento empírico adecuado y de esta manera prestar un servicio con calidad para los pacientes que ingresan a esta institución.

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las IAAS son la principal causa de incremento en la morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos en las UTIP, causando estancia prolongada, así como complicaciones, discapacidad y muerte, ocasionado a su vez, incremento de los gastos económicos en las instituciones de salud.

En México, se dispone de múltiples estudios de caracterización epidemiológica de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UTIP principalmente en UCIN. En cuanto a la caracterización microbiológica, no se tienen estudios publicados en los últimos 10 años con área de acción en la UTIP de la UMAE Hospital de Pediatría – Centro Médico Nacional Siglo XXI adscrito al Instituto Mexicano del Seguro Social, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE Pediatría de CMN SXXI del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015?

IV. OBJETIVO GENERAL

Describir el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP de la UMAE Pediatría de CMN SXXI del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la frecuencia de los microorganismos bacterianos causales aislados en las IAAS (NAVM, ISQ, IVU – CU y ITS – CVC).
2. Determinar el perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP.

V HIPÓTESIS:

1. Con respecto a la frecuencia de los microorganismos bacterianos causales aislados en las IAAS esperamos encontrar
 - Los microorganismos Gram negativos como los principales causales de NAVM.
 - El principal microorganismo causal asociado a ISQ serán cocos Gram positivos.
 - Las IVU – CU tendrán como principal microorganismo causal microorganismos Gram negativos.
 - Se espera tener a los microorganismos Gram positivos como los principales microorganismos causales de ITS – CVC.
2. El perfil de resistencia antimicrobiana encontrado en los microorganismos bacterianos aislados en las IAAS de la UTIP :
 - Para microorganismos Gram negativos será mayor al 23% para aminoglucósidos, mayor al 12% para imipenem y mayor al 12% para norfloxacin.
 - Para microorganismos Gram positivos será menor a 40% a dicloxacilina y mayor al 0% para vancomicina.

VI MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio:

Estudio Epidemiológico, transversal, descriptivo, retrospectivo.

Población de estudio

Aislamientos microbianos bacterianos de muestras obtenidas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de IAAS en la UTIP como : cultivo de lavado broncoalveolar o cepillado broncoalveolar, hemocultivos a través de lúmenes de catéteres venosos centrales y periféricos, cultivo de punta de catéter venoso central, urocultivos y cultivos de punción aspiración de heridas quirúrgicas, reportados por el Laboratorio de Microbiología Clínica, corroborados con el expediente clínico; durante el periodo del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015, reportados y aceptados por el comité de infecciones nosocomiales del Hospital de Pediatría – Centro Médico Nacional Siglo XXI adscrito al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Periodo de estudio

Del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015.

Criterios de selección

a. Inclusión:

- Aislamientos microbianos bacterianos de muestras obtenidas de pacientes con estancia intrahospitalaria mayor a 48 horas, en los cuales se realice el diagnóstico de IAAS con perfil de susceptibilidad, que cuente con el formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: Infectólogo adscrito al servicio y en el expediente clínico del paciente.

b. Exclusión:

- Aislamientos microbianos sin perfil de susceptibilidad reportado por el Laboratorio de Microbiología clínica.
- Formato de recolección de datos incompleto realizado por el comité de infecciones nosocomiales con expediente clínico incompleto

c. Eliminación:

- Aislamientos microbianos bacterianos de muestras obtenidas de pacientes con estancia intrahospitalaria mayor a 48 horas, en los cuales se realizó el diagnóstico de IAAS con perfil de susceptibilidad, que no cumplen con los criterios clínicos y de laboratorio descritos en el estudio; información validada en el expediente clínico del paciente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION/ CATEGORIA
Género	Características sexuales externas que diferencian a un hombre y una mujer.	Puede ser: femenino, masculino y indeferenciado, se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	1= Femenino 2= Masculino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Se realizó el cálculo de acuerdo a la fecha de nacimiento hasta la fecha de diagnóstico del IAAS, se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cuantitativa	Continua	Meses
Enfermedad subyacente	Se define como la coexistencia en un mismo individuo de dos o más patologías médicas relacionadas o no, conocidas previamente.	Presencia o ausencia de alguna enfermedad que incremente el riesgo para IAAS. Se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	0= sin comorbilidad 1= cardiopatía 2= neumopatía 3= oncológica 4= nefropatía 5= reumatologica 6= Patología abdominal no quirúrgica. 7= Neurológico 8= Otros
Motivo de ingreso a UTIP	Criterio que determinó el ingreso del paciente a UTIP	Criterio que determinó el ingreso del paciente a UTIP, Se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	1= Quirúrgico 2= Médico
Días de estancia en UTIP	Periodo de tiempo en días de estancia intrahospitalaria en la UTIP	Se realizó el cálculo como el periodo en días desde la fecha de ingreso hasta la salida de UTIP. Se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cuantitativa	Discreta	Días
Año de reporte de IAAS	Año en el cual fue realizado el reporte de la IAAS.	Año en el cual fue realizado el reporte de IAAS, se recolectara la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente corroborado por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	1= 2011 2= 2012 3= 2013 4=2014 5= 2015

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION/ CATEGORIA
Tipos de infección asociada al cuidado de la salud (IAAS)	Las cinco IAAS más comunes son: infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter (ITS-CVC), infecciones del vías urinarias asociadas a uso de catéter (IVU-CU), neumonía asociada al uso de ventilación mecánica (NAVM), infección del sitio quirúrgico (ISQ).	Se recolectó la información mediante el uso del formato de recolección de datos realizado por el comité de infecciones nosocomiales, con diagnóstico de IAAS previamente por: infectólogo adscrito al servicio y en expediente clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	1= infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter (ITS-CVC) 2=infecciones del vías urinarias asociadas a uso de catéter (IVU-CU) 3= Neumonía asociada al uso de ventilación mecánica (NAVM) 4= Infección del sitio quirúrgico (ISQ)
Microorganismo causal aislado	Organismo unicelular, procarionta con capacidad para vencer los mecanismos de defensa y producir enfermedad en un individuo.	Microorganismo de origen bacteriano identificado como agente etiológico de enfermedad en un individuo, aislado y reportado por el laboratorio de microbiología de la UMAE Hospital de Pediatría CM SXXI .	Cualitativa	Nominal	1= <i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa 2= <i>Staphylococcus aureus</i> 3= Otros cocos Gram positivos 4= Bacilos Gram negativos
Perfil de resistencia del microorganismo aislado	Es la capacidad de un microorganismo para adaptarse a las condiciones cambiantes del medio ambiente como la exposición a antibióticos, que le genera menor susceptibilidad a un antimicrobiano	Se reportó las resistencias antimicrobianas descritas en el perfil de susceptibilidad esperado para el microorganismo de origen bacteriano aislado, teniendo en cuenta la concentración mínima inhibitoria del antimicrobiano según lo descrito por el comité CLSI (ver anexo), identificado y reportado por el laboratorio de microbiología de la UMAE Hospital de Pediatría CM SXXI. Mediante técnica automatizada VITEK.	Cualitativa	Nominal	1= Susceptible 2= Intermedio o resistente.

Descripción del estudio

El estudio se llevó a cabo en la UMAE de Pediatría del CMNSXXI en Ciudad de México, se trata de un hospital de tercer nivel de complejidad, con atención a menores de 17 años derecho habientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. El lugar de acción del estudio fue la UTIP la cual cuenta con 18 camas, con ingreso de pacientes en estado crítico debido a diversas patologías agudas y crónicas, médicas y quirúrgicas.

Se incluyó los aislamientos microbianos bacterianos de muestras obtenidas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de IAAS en la UTIP como : cultivo de lavado broncoalveolar o cepillado broncoalveolar, hemocultivos a través de lúmenes de catéteres venosos centrales y periféricos, cultivo de punta de catéteres venosos centrales, urocultivos y cultivos de punción aspiración de heridas quirúrgicas, reportados por el Laboratorio de Microbiología Clínica del hospital; de género femenino y masculino, en un rango de edad a partir del primer mes de vida hasta los 16 años 11 meses, durante el periodo del 1 de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2015, reportados y aceptados por el comité de infecciones nosocomiales del hospital, información corroborada en expedientes clínicos.

La recolección y análisis de la información necesaria para este estudio se realizó de forma retrospectiva. Se revisó los reportes realizados por el personal del comité de infecciones nosocomiales del hospital, respaldados con revisión de expedientes clínicos.

Con respecto a las características de los microorganismos aislados causantes de IAAS, se recolectó información del perfil de resistencia reportado por el Laboratorio de Microbiología Clínica del hospital.

Se utilizó como hoja de recolección de datos, la realizada por el comité de infecciones nosocomiales (Anexo 3) con validación con expedientes clínicos. La información obtenida se tabuló en una base de datos en Microsoft Excel y se utilizó el programa estadístico SPSS versión 20.0 para el cálculo de frecuencias.

VII RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos y financiamiento

Participó en el estudio la tesista (Residente del segundo año de subespecialidad en infectología pediátrica) y las tutoras de tesis (Pediatra infectologa adscrita al servicio de Infectología y Epidemiologa adscrita al comité de infecciones nosocomiales) del Hospital de pediatría, del CMN, Siglo XXI.

Recursos materiales

En la realización del estudio se utilizó: lápices, plumas, hojas de recolección de datos, fotocopias, hojas blancas para impresión, computadora, programas de computo, Microsoft office 2010, programa SPSS versión 20.0, impresora y tinta para impresión, empastado para la presentación.

Recursos financieros:

Los costos derivados de la Tesis corrieron a cargo de la Tesista.

VIII ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se realizó dentro de las normas establecidas en el Reglamento de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud de los Estados Unidos Mexicanos consignados en el Título Segundo: De los Aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Capítulo I: Disposiciones comunes, teniendo en cuenta los siguientes artículos:

Artículo 13: En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 16: En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. El estudio se clasifica en la categoría:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;

No requiere carta de consentimiento informado. Los autores se comprometieron al resguardo y confidencialidad de los datos.

IX ANALISIS ESTADISTICO

Para la descripción del perfil de resistencia antimicrobiana de los aislamientos se utilizó estadística descriptiva con el programa estadístico SPSS versión 20.0 para:

- Cálculo de frecuencias y porcentajes.

X. RESULTADOS

Durante el periodo del primero de Enero del 2011 al 31 de Diciembre del 2015 se reportaron 363 casos con uno de los cuatro diagnósticos de IAAS, de los cuales se eliminaron 198 (54.5%) por no completar los criterios clínicos y de laboratorio necesarios para su validación. Se excluyeron 6 (1.7%) descritas así: ITS-CVC 4 (2 sin perfil de sensibilidad y 2 microorganismos contaminantes) y 2 NAVM (sin perfil de sensibilidad), información validada con expediente clínico del paciente. Finalmente se analizaron 165 (45.5%) aislamientos microbianos bacterianos de las IAAS en la UTIP, provenientes de diferentes episodios de IAAS (hospitalizaciones, microorganismos aislados y tipo de IAAS diferentes) en 153 pacientes.

Con respecto a las características demográficas se encontró predominio del género femenino con 94 (57%) y masculino con 71 (43%) (Tabla 1), con una mediana de edad de 21 meses con desviación estándar de 63.6. Los días de estancia hospitalaria en UTIP tuvieron una mediana de 10 con desviación estándar de 12.7. En cuanto a las enfermedades subyacentes de los pacientes en estudio, se describió como la más frecuente las cardiopatías en 64 (38.8%) seguidas de las oncológicas en 25 (15.2%) y neurológicas en 18 (10.9%) (Tabla 2). El principal motivo de ingreso fue de causa quirúrgica en 130 (78.8%). En relación con los tipos de IAAS se reportó como la más frecuente las ITS- CVC con 113 (68.5%) seguida en orden de presentación por IVU-CU con 23 (13.9%), NAVM con 20 (12.1%) y ISQ 9 (5.5%) (Tabla 3).

Se reportaron 174 ITS-CVC de los cuales 117 cumplieron con los criterios clínicos y de laboratorio, sin embargo 4 aislamientos fueron excluidos debido a no validar perfil de sensibilidad (reporte de Laboratorio clínico y expediente del paciente) y se determinaron aislamientos de microorganismos contaminantes (validados en expedientes clínicos). Los aislamientos que cumplieron con todos los criterios fueron 113 (64.9%), se encontró como microorganismos más frecuentes asociados a ITS-CVC fueron los bacilos Gram negativos aislamiento con 57 (50.4%) descritos así: *K.pneumoniae* con 17 (15%), *Enterobacter sp* con 14 (12.4%), *Pseudomonas aeruginosa* con 8 (7.1%), *Acinetobacter baumannii* con 8 (7.1%). Los cocos Gram positivos se aislaron en 56 (49.6%) descritos así: *Staphylococcus coagulasa negativa* con 39 (34.5%), seguido por *Staphylococcus aureus* con 13 (11.5%) y *Enterococcus sp* en 4 (3.5%) (Tabla 4 y 5).

En cuanto al perfil de resistencia de los aislamientos de bacilos Gram negativos se encontró que 38 (66.7%) presentaron BLEE (*K.pneumoniae* y *P.aeruginosa* 26.3%, *A.baumannii* 21.1% y *Enterobacter sp* 13.2%), 18 (31.6%) presentaron resistencia a piperacilina tazobactam (*K.pneumoniae* y *Enterobacter sp* 27.8% y *A.baumannii* 22.2%), resistencia a carbapenémicos se describió así: Ertapenem en 2 (3.5%) (*K.pneumoniae* y *Enterobacter sp*), Imipenem en 6 (10.5%) (*A.baumannii* 83.3% y *K.pneumoniae* 16.7%) y Meropenem en 4 (7%) (*A.baumannii* 50%, *Enterobacter sp* y *K.pneumoniae* 25%). En cuanto a aminoglucósidos la resistencia se presentó en 5 (8.8%) (*Citrobacter freundii*, *Enterobacter sp*, *P.aeruginosa*, *S.marscenses* y *K.pneumoniae* 20% cada una). En el caso de las Quinolonas la resistencia fue en 11 (19.3%) (*A. baumannii* y *E.coli* 27.3% y *K.pneumoniae*

18.2%), a Tigeciclina en 7 (12.3%) (*P.aeruginosa* 100%), en el caso de *Stenotrophomonas maltophilia* fue 100% sensible a Trimetropin sulfametoazol en 2 (3.5%) (Tabla 6).

Con respecto al perfil de resistencia en los aislamientos de cocos Gram positivos se encontró en los *Staphylococcus* coagulasa negativa resistencia del 100% a oxacilina, 87.2% a clindamicina (*S.epidermidis* 79.4%, *S.haemolyticus* 5.9% y *S.hominis* 14.7%), 7.7% a vancomicina (*S.epidermidis* 33.3%, *S.haemolyticus* 33.3% y *S.hominis* 33.3%) y 20.5% a rifampicina (*S.epidermidis* 87.5% y *S.haemolyticus* 12.5%). En cuanto a *Staphylococcus aureus* la resistencia encontrada fue a oxacilina del 20%, a clindamicina 30% y ninguna a vancomicina y rifampicina (Tabla 5). No se encontró resistencia en los aislamientos de *Enterococcus* a ampicilina, gentamicina y linezolid, sin embargo el 25% presentó resistencia a Vancomicina (*Enterococcus faecalis* 100%) (Tabla 7).

Se obtuvo el reporte de 38 IVU-CU durante el periodo de estudio, se eliminaron 15 por no cumplir con los criterios clínicos y de laboratorio. De los 23 aislamientos los microorganismos más frecuentes asociados a IVU-CU fueron los bacilos Gram negativos aislamiento con 21 (91.3%) descritos así: *Escherichia coli* con 10 (43.5%), *K.pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* con 4 (17.4%) cada una. Los cocos Gram positivos se aislaron en 2 (8.7%) *Enterococcus sp* (Tabla 4 y 5).

En cuanto al perfil de resistencia de los aislamientos de bacilos Gram negativos en IVU-CU se describieron así: BLEE en 16 (69.5%) (*E.coli* 43.8%, *K.pneumoniae* y *P.aeruginosa* 25%), resistencia a piperacilina tazobactam en 5 (8.8%) (*E.coli* 40%, *A.baumannii*, *K.pneumoniae* y *P.aeruginosa* 20% cada una) la resistencia a carbapenémicos se encontró: a Imipenem 3 (13%) (*P.aeruginosa* 66.7% y *A.baumannii* 33.3%), con Meropenem 4 (17.4%) (*P.aeruginosa* 75% y *A.baumannii* 25%), con respecto a quinolonas se presentó resistencia en 11 (47.8%) (*E.coli* 54.5%, *P.aeruginosa* 36.4%, *A.baumannii* 9.1%), con resistencia a Nitrofurantoina en 9 (39%) y Trimetropim sulfametoazol en 18 (78.3%) (Tabla 9). En cuanto a los *Enterococcus faecalis* el 50% fue resistente a ampicilina (Tabla 10).

En cuanto al total de eventos de NAVM reportados fue de 125, sin embargo se eliminaron 103 debido a aislamiento de microorganismos a partir de cultivos de secreción bronquial, al tratarse de muestras mínimamente contaminadas, ya que los microorganismos identificados de estas muestras, forman parte de la biota de la cavidad oral o del tracto respiratorio superior, no cumpliendo así con el criterio descritos para NAVM, de obtención de la muestra mediante broncoscopia (9). Se excluyó dos aislamientos debido a reportarse aislamiento en lavado broncoalveolar sin perfil de resistencia. Finalmente de los 20 aislamientos que cumplieron con los criterios diagnósticos, los microorganismos más frecuentes asociados a NAVM fueron los bacilos Gram negativos aislamiento con 18 (90%) descritos así: *Pseudomonas aeruginosa* con 10 (50%), seguida por *Enterobacter sp* con 5 (25%) y *Acinetobacter baumannii* con 1 (4.3%) Los cocos Gram positivos se aislaron en 2 (10%) *S.aureus* (Tabla 4 y 5).

De los aislamientos microbianos bacterianos encontrados en NAVM se describió el perfil de resistencia de los bacilos Gram negativos así: BLEE 7 (35%) (*A.baumannii*, *Enterobacter sp* y *P.aeruginosa* en 28.6% cada una), resistencia a piperacilina tazobactam en 1 (5%) (*A.baumannii* 100%), en cuanto a carbapenémicos se encontró: Imipenem 4

(20%) y Meropenem 3 (15%) (*P.aeruginosa* 75% y *A.baumannii* 25%). Resistencia a aminoglucósidos 1 (5%) (*P.aeruginosa* 100%), a quinolonas 4 (20%) (*A.baumannii* 50%, *E.coli* y *P.aeruginosa* 25% cada una), a tigeciclina en 10 (50%) (*P.aeruginosa* 80% y *A.baumannii* en 20%) (Tabla 12). En cuanto a los aislamientos de *S.aureus* fueron sensibles a oxacilina, clindamicina, linezolid, vancomicina y rifampicina en 100% (Tabla 11).

De igual manera en los aislamientos bacterianos reportados en ISQ se eliminaron 17 de 26, debido a no completar criterios diagnósticos. Los microorganismos más frecuentes asociados a ISQ fueron los cocos Gram positivos con aislamiento de 5 (55.6%) del genero *S.aureus*. Los bacilos Gram negativos se describieron así: *Escherichia coli* con 2 (22.2%), *S.maltophilia* y *Enterobacter sp* con 1 (11.1%) cada una (Tabla 4 y 5).

El perfil de resistencia en los aislamientos de ISQ por *S.aureus* se encontró: resistencia a oxacilina 2 (40%), Clindamicina en 3 (60%), Vancomicina en 1 (20%), con sensibilidad del 100% a Linezolid (Tabla 14). En cuanto a los bacilos Gram Negativos fue: BLEE y con resistencia a piperacilina tazobactam en 2 (22.2%) (*E.coli* y *Enterobacter sp* 50% cada una), con respecto a carbapenémicos, aminoglucósidos y tigeciclina fueron 100% sensibles, con resistencia a quinolonas en 2 (22.2%) (*E.coli* 100%) (Tabla 13).

XI DISCUSIÓN

Las IAAS son la principal causa de morbilidad y mortalidad en las UTIP, que conducen a un incremento en los días de estancia hospitalaria, complicaciones secundarias y elevación de los costos económicos y emocionales. En este estudio epidemiológico y retrospectivo, se describió los perfiles de resistencia de los aislamientos microbianos bacterianos, encontrados en pacientes hospitalizados en UTIP con diagnóstico de IAAS que cumplieron con los criterios clínicos y de laboratorio, en cuatro eventos: ITS-CVC, NAVM, IVU-CU e ISQ.

Se reportaron 363 casos de IAAS con área de acción la UTIP, durante un periodo de 5 años, sin embargo, se eliminaron el 54.5% de los casos debido a no completar con los criterios clínicos y de laboratorio, siendo esta una muy importante limitación para conocer las características como: frecuencia y perfil de resistencia de los microorganismos asociados a IAAS. El evento que incurrió en mayor eliminación de casos fue las NAVM, debido al bajo índice de obtención de muestra mediante broncoscopia, siendo 20 de 125 eventos, se eliminaron 103 debido a aislamiento de microorganismos a partir de cultivos de secreción bronquial, al tratarse de muestras mínimamente contaminadas, ya que los microorganismos identificados de estas muestras, forman parte de la biota de la cavidad oral o del tracto respiratorio superior, no cumpliendo así con el criterio descritos para NAVM (9).

En cuanto a las características de la población de UTIP, se encontró que los pacientes con mayor frecuencia de IAAS, fueron los pacientes cardiopatas y los sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos. La IAAS con mayor número de eventos que cumplieron con los criterios fueron las ITS-CVC, siendo similar a la información publicada por NHSN e INICC; seguida en orden de frecuencia: las IVU-CU, NAVM y finalmente las ISQ.

Con respecto a los microorganismos aislados en los cuatro eventos en estudio, fueron los bacilos Gram negativos los principales agentes etiológicos aislados, hallazgo compatible con estudios previos realizados en esta institución y con descripciones de aislamientos en UTIP alrededor del mundo. Continúa siendo la *K.pneumoniae* el microorganismo más frecuentemente aislado, seguido por *P.aeruginosa* y *Enterobacter sp*, según descripciones previas realizadas en este hospital.

Llama la atención, la alta frecuencia de bacilos Gram negativos con mecanismo de resistencia BLEE, encontrándose en más del 60% de los aislamientos reportados en ITS-CVC e IVU-CU, mostrando un incremento con respecto a los hallazgos publicados en un estudio similar hace 10 años. Con respecto a la resistencia presentada a carbapenémicos, se encontró frecuencia similar a la reportada previamente, manteniéndose como una alternativa terapéutica en caso de sospechase la participación de microorganismos resistentes a excepción de aislamientos de *A.baumannii* en los cuales se reportó resistencia hasta en el 83.3%.

En cuanto a los aislamientos de cocos Gram positivos, el principal microorganismo aislado en ITS-CVC son los *Staphylococcus* coagulasa negativa, con un perfil de resistencia mayor al 20% para rifampicina, oxacilina y clindamicina, siendo la vancomicina una alternativa

terapéutica probablemente exitosa. Los *S.aureus* reportaron resistencia del 20% a oxacilina y 30% a clindamicina, sin embargo con adecuada sensibilidad a glucopéptidos y rifampicina, similar a las características reportadas previamente.

Probablemente, el uso de esquemas antimicrobianos de amplio espectro ha favorecido el incremento en la adquisición o expresión de mecanismos de resistencia en los microorganismos aislados, encontrando por ejemplo: *P.aeruginosa* con perfil de resistencia a antimicrobianos de uso controlado como Tigeciclina hasta en el 80% de los eventos de NAVM.

Es por ello necesario continuar implementando actividades, procedimientos y medidas encaminadas a la reducción de los factores de riesgo para IAAS como: lavado de manos, control en la prescripción de esquemas antimicrobianos terapéuticos y profilácticos en cuanto a elección del antimicrobiano y duración del tratamiento.

Teniendo en cuenta los hallazgos encontrados podemos encaminar el inicio de una terapéutica empírica de acuerdo al evento a tratar, siendo los bacilos Gram negativos los principales microorganismos aislados con un porcentaje mayor al 60% con BLEE, mostrando resistencia menor al 20% a ureidopenicilina, siendo esta una alternativa para tratamiento empírico con menor riesgo de fracaso terapéutico, y en caso de sospecha de participación de *Staphylococcus coagulasa negativa*, el inicio de glucopéptido o cefalosporina de primera generación con sinergia con aminoglucósido. Sin embargo, para ello se hace necesario la realización de estudios adicionales prospectivos, con la finalidad de determinar si estos esquemas empíricos pueden contribuir a una disminución en la estancia hospitalaria y en el desarrollo de complicaciones en pacientes con diagnóstico de IAAS, mejorando así su evolución, pronóstico y logrando reducir los índices de morbilidad y mortalidad asociada.

XII CONCLUSIONES

- En orden de frecuencia, con respecto a los cuatro tipos de IAAS en el hospital en el periodo de 5 años fue: ITS-CVC, IVU-CU, NAVM e ISQ.
- Los bacilos Gram negativos son los microorganismos principalmente aislados en los cuatro tipos de IAAS estudiadas.
- Con respecto a los bacilos Gram negativos las especies aisladas en orden de frecuencia fueron: *K.pneumoniae*, *P.aeruginosa* y *Enterococcus sp.*
- En cuanto a los cocos Gram positivos las especies más frecuentemente aislada fueron los *Staphylococcus* coagulasa negativa en ITS-CVC y los *S.aureus* en NAVM e ISQ.
- Los perfiles de resistencia de los bacilos Gram negativos fueron los cuales mostraron mayor incremento a los reportados hace 10 años, con perfil de resistencia BLEE mayor al 60% en los aislamientos de IAAS, razón por la cual probablemente hay necesidad de entablar propuestas terapéuticas empíricas dirigidas hacia el nuevo panorama que arrojan los hallazgos descritos, con la finalidad de disminuir la morbilidad y mortalidad asociada a IAAS.
- Los perfiles de resistencia de los cocos Gram positivos fueron similares a los reportados previamente, siendo así el tratamiento empírico utilizado probablemente el recomendado, sin embargo se requieren estudios adicionales para realizar una recomendación al respecto.
- Se requieren de estudios adicionales prospectivos dirigidos a conocer la respuesta a los nuevos esquemas terapéuticos empíricos para los eventos de IAAS, teniendo en cuenta el perfil de resistencia encontrado, con la finalidad de determinar la pertinencia y éxito de los mismos.

XIII BIBLIOGRAFÍA.

1. Saphtharishi. L, Muralidharan. J, Singhi.S, et al: **Development and validation of the “Pediatric Risk of Nosocomial Sepsis (PRiNS)” score for health care–associated infections in a medical pediatric intensive care unit of a developing economy—a prospective observational cohort study.** J Critical Care 2016,32: 152 -158.
2. Sax.H, Pittet.D, et.al: **Interhospital differences in nosocomial infection rates: importance of case-mix adjustment.** Arch Intern Med. 2002; 162: 2437-42.
3. Campos – Mino. S, Sasbón.B, Dessauer.V, et.al: **Pediatric Intensive care in Latin America.** Med Intensiva 01-02 2012, 36 (1):3-10.
4. Becerra.J, Cruz. E, Gonzalez.M: **Prevalencia de infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos y factores de riesgo asociados en Hospitales del Centro Médico Nacional Siglo XXI y de segundo nivel de referencia de la delegación Sur del Distrito federal.** Tesis UNAM, 2014.
5. Romero.I, Robles. J: **Análisis de canal endémico (2007 - 2014) y del impacto de las estrategias de prevención de infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos de Pediatría del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.** Tesis UNAM 2015.
6. Dudeck.M, Weiner.L, Allen-Bridson.K, et.al: **National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary 2012, Device-associated module.** Am J Infect Control 2013 2013, 12; 41 (12): 1148 – 66.
7. Public Health Agency of Canada: **Central Venous Catheter-Associated Blood Stream Infections in Intensive Care Units in Canadian Acute-Care Hospitals: Surveillance Report January 1, 2006 to December 31, 2006 and January 1, 2009 to December 31, 2011.** Centre for Communicable Diseases and Infection Control, Public Health Agency of Canada, 2014, 8-9
8. López.D, Huerta.G, Solórzano.F: **Modificación en la incidencia de infecciones relacionadas al uso de catéter venoso central después de implementar una estrategia educativa.** Tesis UNAM 2014.
9. CDC: **Pneumonia (Ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated Pneumonia [PNEU]) Event.** Enero 2016. <http://www.cdc.gov/nhsn/PS-Analysis-resources/reference-guides.html>.
10. Fortanelli. R, Vazquez.J, Gomez.A, et.al: **Factores de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial en pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiovascular.** Tesis UNAM 2005.
11. Lo.E, Nicolle.L, Coffin.S, Gould.C, Maragakis.L, et.al: **Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update.** Infect Control Hosp Epidemiol. 2016, 35 (5): 464 – 479.
12. Ruiz.I, Diamond.J, Miranda.M, et.at: **Resistencia en bacterias aisladas en pacientes con infecciones nosocomiales.** Enf Inf Microbiol 2007, 27 (1): 15-21.
13. Anderson.D, Podgorny.K, Berríos.S, Bratzler.D, et.al: **Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update.** Infect Control Hosp Epidemiol. 2014, 09; 3 Suppl 2: S66-88.
14. Rice.W, Chippindale.A: **Sexual recombination and the power of natural selection.** Science 2001;294:555-9.

15. Lupski.J: **Molecular mechanisms for transposition of drug-resistance genes and other movable genetic elements.** Rev Infect Dis 1987,9;357-68.
16. Medeiros.A: **Evolution and dissemination of B-lactamases accelerated by generations of B-lactam antibiotics.** Clin Infect Dis 1997;24:S19-45.
17. Cantón. R: **Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica.** Enferm Infecc Microbiol Clin, 2011; 29: 244.
18. Septimus.E, Yokoe.D, Weinstein.R, Perl.T, et.al : **Maintaining the Momentum of Change: The Role of the 2014 Updates to the Compendium in Preventing Healthcare-Associated Infections.** Infect Control Hosp Epidemiol. 2014, 09; 3 Suppl 2: S6-9.
19. Sanwar. M, Mitharwal.M , Yaddanapudi.S, et.al: **Intensive care unit-acquired infections in a tertiary care hospital: An epidemiologic survey and influence on patient outcomes.** Am J Infect Control. 2016, 44(7): e 113-7.
20. Rosenthal.V, Maki.D, Mehta.Y, Leblebicioglu.H et.al: **International Nosocomial Infection Control Consortiu (INICC) report, data summary of 43 countries for 2007-2012. Device-associated module.** Am J Infect Control. 2014, 09; 42 (9): 942-56.
21. Centeno. Y, Garcia.H, Peregrino. L: **Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel en el periodo 2008 – 2011.** Tesis UNAM 2016.
22. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SSA2-2005, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales
23. García.H, Torres-Gutiérrez.J, Peregrino-Bejarano.L y Cruz-Castañeda.M: **Factores de riesgo asociados a infección nosocomial (IN) en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de tercer nivel.** Gac Med Mex 2015, 151:711-9
24. Dulcel. G, Fabry. J, Nicolle.L, et.al: **Prevención de las infecciones nosocomiales Guía práctica.** Organización mundial de la Salud, 2da Edición, pags 4-5.
25. Secretaria de Salud: **Manual de Procedimientos Estandarizados para la vigilancia epidemiológica (RHOVE) 2015.**
26. Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Química: **Identificación microbiana Mediante el sistema VITEK 2 de Biomérieux.** http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/IdentificacionConVITEK2_21548.pdf

ANEXO 1.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: FEBRERO A NOVIEMBRE DEL 2016

Año 2016										
Actividad / Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Recopilación bibliográfica	X	X	X							
Desarrollo del anteproyecto				X	X					
Presentación del anteproyecto a revisión por comité académico						X				
Recolección de datos						X	X			
Procesamiento y análisis de resultados							X	X		
Elaboración del informe final							X		X	
Examen profesional con presentación de resultados										X

X Programado

X Programado y realizado

ANEXO 2.

GENERALIDADES:

Se denomina un caso de IAAS a la condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital, y que puede manifestarse incluso después de su egreso (22). El lapso entre la admisión y el comienzo de la infección es de 48 a 72 horas en la mayoría de los casos y hasta de cinco días de estancia en las infecciones micóticas según los procedimientos invasivos o terapia intravascular a que son sometidos los pacientes. Por otro lado, las infecciones quirúrgicas pueden aparecer 30 días después del egreso o incluso un año después en el caso de los implantes (23).

Las IAAS se basan en criterios clínicos y biológicos, comprenden 50 sitios de infección potenciales, pueden considerarse endémicas o epidémicas, siendo las endémicas las más comunes y las epidémicas ocurren durante brotes (24).

Existen múltiples factores influyentes en la manifestación de las IAAS como:

- a. El agente microbiano: La posibilidad de exposición conducente a infección depende de las características de los microorganismos, incluso la resistencia a los antimicrobianos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inóculo). Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de otro paciente en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena). La infección puede ser transmitida por un objeto inanimado o por sustancias recién contaminadas, provenientes de otro foco humano de infección (infección ambiental) (24).
- b. Vulnerabilidad del paciente: comprenden la edad, el estado de inmunidad, cualquier enfermedad subyacente, y las intervenciones diagnósticas y terapéuticas. 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. La administración de agentes inmunodepresores, o la irradiación pueden reducir la resistencia a la infección. Las lesiones de la piel o de las membranas mucosas se producen pérdida de los mecanismos naturales de defensa. La malnutrición también presenta un riesgo. Muchos procedimientos diagnósticos y terapéuticos modernos, como biopsias, exámenes endoscópicos, cateterización, intubación/respiración mecánica y procedimientos quirúrgicos y de succión aumentan el riesgo de infección. La utilización de dispositivos u objetos o sustancias contaminadas en tejidos o en sitios normalmente estériles, como las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores. (24)
- c. Factores ambientales: Los pacientes hospitalizados que tienen infección o son portadores de microorganismos patógenos son focos potenciales de infección para los demás pacientes y para el personal de salud. Las condiciones de hacinamiento dentro del hospital, el traslado frecuente de pacientes de una unidad a otra y la concentración de pacientes muy vulnerables a infección en un pabellón (por

ejemplo, de recién nacidos, pacientes quemados, terapia intensiva) contribuyen a la manifestación de infecciones nosocomiales (24).

- d. Resistencia bacteriana: La menor sensibilidad a un antimicrobiano de un microorganismo depende de su capacidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del medio ambiente. Los fármacos antimicrobianos ejercen presiones selectivas potentes sobre las poblaciones bacterianas, favoreciendo a los microorganismos que son capaces de resistir (14). El uso generalizado de antimicrobianos para tratamiento o profilaxis (incluso de aplicación tópica) es el principal factor determinante de resistencia. (24)

Infección de vías urinarias asociadas a uso de catéter (IVU-CU)

Entre los factores de riesgo se describe: la duración de la cateterización, género femenino, la edad y el no mantenimiento de un sistema de drenaje cerrado. Con respecto a los factores de riesgo para bacteriemia relacionada a IVU - CU son: neutropenia, enfermedad renal y género masculino (11).

Se define IVU - CU sintomática teniendo en cuenta los siguientes criterios: La bacteriuria en pacientes con uso de catéter vesical es usualmente asintomática. Con respecto al diagnóstico microbiológico usualmente se requiere crecimiento mayor o igual a 10⁵ UFC/ml (Unidades formadoras de colonias por milímetro) de un organismo de una muestra de orina recolectada del catéter por técnica estéril. Pacientes con valores inferiores no deben recibir tratamiento antimicrobiano debido a que comúnmente refleja colonización por biopelícula del catéter (11).

Infección del sitio quirúrgico (ISQ)

Las ISQ se clasifican de la siguiente manera:

1. Incisional superficial: es aquella que solo implica la piel, o el tejido subcutáneo en de la incisión.
2. Incisional profunda: es aquella que implica la fascia y/o las capas musculares.
 - a. Incisional profunda primaria: aquella infección identificada en una incisión primaria que tuvo una o más incisiones.
 - b. Incisional profunda secundaria: es aquella identificada en una incisión secundaria en un paciente que ha tenido una cirugía con más de una incisión.
3. Órgano o espacio: que implica cualquier parte del cuerpo abierto o manipulado durante el procedimiento con exclusión de la incisión de la piel, fascia o capas de músculo (13).

Neumonía asociada al uso de ventilación mecánica (NAVM)

Se define como NAVM al proceso neumónico donde el paciente recibe ventilación mecánica por más de dos días calendario de inicio de la ventilación mecánica, que cumple con los siguientes criterios:

Evidencia radiográfica: dos o más rayos x de tórax con al menos una de la siguientes imágenes: Infiltrado nuevo, progresivo o persistente, consolidación, cavernas y neumocelo

en menores de 1 año de edad. En pacientes sin enfermedad cardíaca o pulmonar la visualización de las imágenes descritas en una rayos x de tórax es aceptable.

Signos, síntomas y laboratorios: Para cualquier paciente:

1. Al menos uno de los siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), leucopenia (< 4000 leucocitos/mm³) o leucocitosis (>12000 leucocitos/mm³).
2. Al menos dos de los siguientes: Aparición de expectoración purulenta o cambio en las características de la expectoración o incremento en las secreciones respiratorias o incremento en el requerimiento de succión, aparición de tos o disnea o taquipnea. Sibilancias o sonido de respiración bronquial, cambios en el intercambio gaseoso (desaturación de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{Fio}_2 \leq 240$), incremento de los requerimientos de oxígenos o de los parámetros del ventilador)). (9)

Criterios alternativos para pacientes menores de 1 año: Disminución de intercambio gaseoso (Desaturación de oxígeno (oximetría $< 94\%$), incremento de requerimiento de oxígeno o en los parámetros del ventilador), y por lo menos tres de los siguientes signos, síntomas o datos de laboratorio: inestabilidad térmica, leucopenia (≤ 4000 leucocitos/ml) o leucocitosis ($>15,000$ leucocitos/ml) o $>10\%$ bandas, aparición de expectoración purulenta o cambio en las características de las secreciones o incremento en necesidad de aspiración, apnea, taquipnea, aleteo nasal, tiros costales, sibilancias, rudeza respiratoria o estertores, tos, bradicardia (<100 latidos/minuto) o taquicardia (>170 latidos/minuto) (9).

Criterios alternativos para pacientes mayores de un año y menores de 12 años: Por lo menos tres de los siguientes signos, síntomas o datos de laboratorio: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$) o hipotermia ($< 36^{\circ}\text{C}$), leucopenia (<4000 leucocitos/ml) o leucocitosis ($\geq 15,000$ leucocitos/ml), aparición de expectoración purulenta o cambio en características de expectoración, incremento de requerimientos de succión, aparición de tos, disnea, apnea o taquipnea, estertores, empeoramiento de intercambio gaseoso (desaturación de oxígeno (oximetría $< 94\%$) requerimiento incrementado de oxígeno o parámetro de ventilador) (9).

Laboratorio. Referente al microorganismos causales aislados de cultivos de muestras de expectoración y aspirado endotraqueal no son muestras mínimamente contaminadas, por lo tanto los microorganismos identificados de estas muestras no cumple con los criterios descritos para NAVM, debido a que forman parte de la biota de la cavidad oral o del tracto respiratorio superior. Microorganismos como *Staphylococcus* coagulasa negativa, *Enterococcus* sp o *Candida* sp, solo se determinaran como microorganismos causales si son identificados a partir de fluido pleural obtenido por toracentesis o tejido pulmonar (9).

Se denomina una muestra del tracto respiratorio inferior mínimamente contaminadas aquellas obtenidas por lavado bronquioalveolar (LBA) o cepillado protegido, siendo compatible con proceso inflamatorio según los criterios de Washington: < 10 células epiteliales y > 25 leucocitos. Para los cultivos de estas muestras se debe tomar como valores umbrales utilizados en el diagnóstico de NAVM así, cultivo cuantitativo positivo de muestras con los siguientes cortes: cultivo de biopsia (tejido pulmonar) con $\geq 10^4$ UFC/gramo de tejido, LBA obtenido o no con broncoscopio con $\geq 10^4$ UFC/ml, cepillado protegido $\geq 10^3$ UFC/ml (11).

Infeción del torrente sanguíneo relacionada a catéter (ITS-CVC)

Con respecto a las ITS relacionada a catéter se reporta cuando un paciente tiene antecedente de instalación de catéter central dentro de las 48 horas previas al inicio de los síntomas. Más la presencia de alguno de los siguientes criterios (25):

Criterio 1: Hemocultivos cualitativos obtenidos a través del catéter y de punción periférica (incubados con sistema automatizado), un tiempo de positividad de más de dos horas (primero el central seguido del hemocultivo periférico) o de 10 3 UFC en hemocultivos cuantitativos (del catéter contra periférico). Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: Fiebre o hipotermia, escalofríos, hipotensión, taquicardia, taquipnea (>20 respiraciones por minuto), $PCO_2 < 32$ mmHg, leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml), leucopenia (<4000 leucocitos/ml), recuento de neutrófilos inmaduros en sangre periférica (bandas) 10% (25).

Criterio 2: Paciente con uno o más hemocultivos que han permitido el aislamiento de un microorganismo patógeno que no se encuentra relacionado a otro sitio infección. Así como: El mismo microorganismo aislado en el cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) con 15 UFC en caso de cultivos semicuantitativos o 10 2 UFC para cultivos cuantitativos. Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: fiebre o hipotermia, escalofríos, hipotensión, taquicardia, taquipnea (>20 respiraciones por minuto), $PCO_2 < 32$ mm Hg, leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml), leucopenia (< 4000 leucocitos), recuento de leucocitos inmaduros en sangre periférica (bandas) 10% (25).

Criterio 3: Paciente con un hemocultivo positivo para Gram negativos, *Staphylococcus aureus* u hongos. Así como: El mismo microorganismo aislado en el cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) con 15 UFC en caso de cultivos semicuantitativos o 10 2 UFC para cultivos cuantitativos. Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: fiebre, distermia o hipotermia, escalofríos, hipotensión, taquicardia, taquipnea (>20 respiraciones por minuto), $PCO_2 < 32$ mm Hg, leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml), leucopenia (< 4000 leucocitos), recuento de leucocitos inmaduros en sangre periférica (bandas) 10% (25).

Criterio 4: • Paciente con dos o más hemocultivos tomados de diferentes sitios de punción el mismo día o días consecutivos (no más de 24 horas entre ellos), con el mismo microorganismo comensal (ej. difteroides [*Corynebacterium spp.* no *C. diphtheriae*], *Bacillus spp.* [no *B. anthracis*], *Propionibacterium spp.*, *Staphylococcus coagulans* negativo [incluye *S. epidermidis*], *Streptococcus* del grupo viridans, *Aerococcus spp.*, y *Micrococcus spp.*). Así como el mismo microorganismo aislado en el cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) con 15 UFC en caso de cultivos semicuantitativos o 10 2 UFC para cultivos cuantitativos. Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: fiebre, distermia o hipotermia, escalofríos, hipotensión, taquicardia, taquipnea (>20 respiraciones por minuto), $PCO_2 < 32$ mm Hg, leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml), leucopenia (< 4000 leucocitos), recuento de leucocitos inmaduros en sangre periférica (bandas) 10% (25).

Mecanismos de resistencia a antimicrobianos

Con respecto a la alteración enzimática tenemos:

- Betalactamasas: Es el principal mecanismo de resistencia a los antibióticos betalactámicos, son enzimas que inactivan los antibióticos rompiendo el enlace amida del anillo betalactámico, están codificadas por genes cromosómicos o por genes transferibles localizados en plásmidos y transposones. Se clasifican de acuerdo con su estructura de aminoácidos en cuatro clases moleculares, A a D según Ambler. Por otra parte, el sistema de clasificación de Bush-Jacoby- Medeiros divide las enzimas en varios grupos funcionales de acuerdo con el perfil de su sustrato y sensibilidad a los inhibidores de la betalactamasa, como el ácido clavulánico. La betalactamasas de clase A, C y D hidrolizan el anillo betalactámico a través de un residuo de serina en su lugar activo, mientras que las enzimas de clase B son metalobetalactamasas que usan el Zinc para romper el enlace amida. Las enzimas de clase C incluyen betalactamasa determinada por el gen cromosómico ampC de *Escherichia coli* K12. Las betalactamasas de espectro extendido (BLEE) son aquellas capaces de hidrolizar el monobactam y las cefalosporinas de amplio espectro, estas se detectan principalmente en aislamientos de *E.coli* y *K.pneumoniae*, pero también de otras enterobacterias como *Enterobacter aerogenes*, *Morganella morganii*, especies de *Proteus* y especies de *Salmonella*. La mayoría de las BLEE son sensibles a la inhibición por el ácido clavulánico, a pesar de que también se han descrito variantes resistentes al inhibidor. Ejemplos de betalactamasas son: TEM, SHV, CTX- M, OXA, *AmpC*. Las carbapenemasas confieren el mayor espectro de resistencia antimicrobiana, porque no sólo pueden hidrolizar a los carbapenémicos sino también a las penicilinas de amplio espectro, oximinocefalosporinas y cefamicinas. Las más importantes son las KPC de clase sérina A, las cuales se describieron a partir de aislamientos de *K.pneumoniae* en varios brotes de Estados Unidos. Las metalobetalactamasas de clase B usan el catión Zinc para la hidrólisis del anillo betalactámico, son vulnerables a los quelantes de iones, como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y resistentes al ácido clavulánico, tazobactam y sulbactam, confieren resistencia a todos los antibióticos betalactámicos excepto los monobactámicos. Codificadas cromosómicamente, las metalobetalactamasas se detectan en aislamientos ambientales de especies de *Aeromonas*, *Chryseobacterium* y *Stenotrophomonas*, suelen tener un potencial patogénico bajo. La resistencia a aminoglucósidos se debe en general a las enzimas modificantes que son codificadas por genes en plásmidos o en el cromosoma, son alrededor de 30 enzimas que son capaces de efectuar tres reacciones generales: N- acetilación, O-nucleotidilación y O-fosforilación. Para cada una de estas reacciones hay enzimas diferentes que atacan a un grupo amino o hidroxilo específico. La resistencia enzimática a los aminoglucósidos se obtiene por modificación del antibiótico durante el proceso de transporte a través de la membrana citoplasmática (16).
- Disminución de la permeabilidad de las membranas bacterianas: Función de barrera frente a la penetración del antibiótico debido a la composición de las membranas interna y externa (16).
- Promoción de la eliminación antimicrobiana: expresión de un sistema transportador de membrana dependiente de energía, que da lugar a multiresistencia por la expulsión de múltiples antimicrobianos. Mecanismo de resistencia para: tetraciclina, macrólidos, betalactámicos, fluoroquinolonas (16).

- Alteración de los lugares diana: alteración de los lugares de unión ribosómico, afectando su capacidad de inhibir la síntesis proteica y el crecimiento celular, como en los macrólidos, tetraciclinas, lincosamidas, estreptograminas y aminoglucósidos.
- Protección de los sitios diana: mecanismo que interfiere con la capacidad del antimicrobiano para unirse al ribosoma (16).
- Sobreproducción de dianas: en el caso de las sulfonamidas la resistencia esta mediada por la producción excesiva de la enzima, superando la inhibición del antimicrobiano (16).
- Evitación de la inhibición antimicrobiana: se produce a través del desarrollo de auxótrofos, que tienen requisitos de factores de crecimiento diferentes de los de la cepa salvaje, estos requieren sustratos normalmente sintetizados por las enzimas diana, sin embargo si los sustratos se encuentran presentes en el entorno, el microorganismo es capaz de crecer a pesar de la inhibición de la enzima. Este es el caso de los Enterococos (16).
- Unión al antibiótico: Microorganismos como el *S.aureus* de resistencia intermedia a vancomicina, posee en la pared celular de algunas cepas, precursores no aaminados de glutamina que proporcionan un número mayor de sitios falsos de unión al antimicrobiano, por lo tanto las moléculas del antimicrobiano son absorbidas en estos sitios de unión, lo que impide que el antibiótico alcance su diana y permite que continúe con la síntesis de peptidoglucanos en la membrana citoplasmática (16).

Antibiograma (Perfil de susceptibilidad)

Las categorías clínicas que aparecen en los informes de sensibilidad están definidas en función de la probabilidad del éxito o del fracaso terapéutico:

- Sensible: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el éxito terapéutico (17).
- Intermedio: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a un efecto terapéutico incierto (17).
- Resistente: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico (17).

Identificación Microbiana Mediante El Sistema Vitek 2 De Biomérieux.

VITEK 2 es un sistema de identificación microbiana que utiliza tarjetas con reactivos colorimétricos, las que son inoculadas con la suspensión de un cultivo puro microbiano y el perfil de desarrollo es interpretado de forma automática. Las tarjetas reactivas tienen 64 pozos que contienen, cada uno, un sustrato de prueba individual. Con estos sustratos se miden varias actividades metabólicas como acidificación, alcalinización, hidrólisis enzimáticas y desarrollo en presencia de sustancias inhibitoras. Las tarjetas están selladas en ambos lados por una película clara que evita el contacto entre las diferentes mezclas sustrato-microorganismo y a la vez permite la transmisión del nivel de oxígeno apropiada (26).

Cada tarjeta tiene un tubito de transferencia pre-insertado para la inoculación. Estas tarjetas tienen códigos de barras que contienen información sobre el tipo de producto, número de lote, fecha de caducidad y un identificador único que puede ser ligado a la muestra ya sea antes o después de cargar la tarjeta al sistema (26).

Existen 4 tipos de tarjetas reactivas disponibles para la identificación de diferentes clases de organismos:

1. GN – Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores (GN: identificación y AST: perfil de sensibilidad).
2. GP - Cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos (GP: identificación y AST-perfil de sensibilidad)
3. YST – Levaduras y organismos levaduriformes (YST: identificación y AST: perfil de sensibilidad)
4. BCL – Bacilos formadores de esporas Gram positivos (BCL: identificación y AST: perfil de sensibilidad) (26).

En los aislamientos microbianos en estudio los materiales utilizados fueron tarjetas de identificación y perfil de sensibilidad para cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos y Bacilos fermentadores y no fermentadores (26).

Metodología Preparación de la suspensión

- Transferir con asa estéril, a partir de un cultivo puro desarrollado durante 24 h en Agar enriquecido (Agar sangre o chocolate), una cantidad suficiente de inóculo a un tubo de ensayo de poliestireno claro de 12x75 mm que contiene 3 mL de solución salina estéril (Sol. Acuosa de NaCl 0.45% a 0.5%, pH 4.5 a 7.0) (26).
- Ajustar la turbiedad a 0.50-0.63 unidades de la escala de McFarland con el densitómetro DensiChek™ (26).
- Colocar el tubo de ensayo que contiene la suspensión bacteriana dentro de la gradilla especial (cassette), y la tarjeta de identificación se coloca en la ranura cercana, insertando el tubo de transferencia dentro del tubo con la suspensión correspondiente. Colocar el cassette con las muestras en el sistema VITEK 2. Una vez dentro del equipo, las muestras se someten a los siguientes procesos de forma automática:
 - Inoculación: Las muestras son transportadas a una cámara en la que se aplica vacío y en seguida se reintroduce nuevamente el aire, ésta acción hace que la suspensión bacteriana pase a través del tubo de transferencia hacia los microcanales que llenan todos los pozos (26).
 - Sellado e incubación de las tarjetas. Las tarjetas inoculadas pasan por un mecanismo que corta los tubos de transferencia y las sella, previo a la carga dentro del carrusel-incubador. Todos los tipos de tarjetas se incuban en línea a $35.5 \pm 1.0^\circ \text{C}$ (26).

- Lectura de las reacciones. Cada tarjeta es removida del carrusel-incubador cada 15 min, transportada al sistema óptico de transmitancia el que usa diferentes longitudes de onda del espectro visible para interpretar las reacciones de turbiedad o el color de los productos metabólicos, y devuelta a su sitio en el carrusel hasta el siguiente tiempo de lectura. Los datos son registrados a intervalos de 15 min durante el periodo de incubación total. Los cálculos se realizan con los datos obtenidos y se comparan en los umbrales para determinar las reacciones para cada prueba. Los resultados aparecen como “+”, “-“, S (Sensible), R (Resistente) o I (indeterminado), cuando las reacciones son débiles estas se indican como TRM (26).
- Base de datos. Las bases de datos de los productos de identificación están contruídos con un gran número de cepas de microorganismos perfectamente caracterizados y probados bajo varias condiciones de cultivo (26). Finalmente obteniendo el antibiograma del microorganismo en estudio.

ANEXO 3.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS – COMITÉ DE INFECCIONES NOSOCOMIALES

**U.M.A.E. PEDIATRIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
EPIDEMIOLOGIA DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES**

DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SXXI
 NO. AFILIACION _____ QUIEN REALIZO _____ FOLIO _____

I. DATOS DE IDENTIFICACION DEL PACIENTE

NOMBRE _____ SEXO M () F ()
 A. Paterno _____ A. Materno _____ Nombre (S) _____
 Edad: Años _____ Meses _____ Días _____ Con inmunocompromiso SI () NO ()
 Servicio: _____ Cama _____ Sala/Sector _____
 Fecha de ingreso hosp. _____ fecha de egreso hosp. _____ fecha detección I.N. _____
 dd mm aa dd mm aa dd mm aa
 fecha resolución de I.N. _____ Reingreso hosp. _____ Re-egreso hosp. _____
 dd mm aa dd mm aa dd mm aa
 Desenlace _____ Causa de Muerte _____ Sitio de Infección _____
 Motivo Principal de ingreso Hosp: _____ Diagnostico (s) (1) _____
 (2) _____ (3) _____ Motivo de egreso hosp: _____

II ANTECEDENTES QUIRURGICOS

Cirugía TIPO	Primera	Segunda	Tercera
Electiva, urgencia, no presentó.			
Grado de contaminación: L, LC, C, S.			
Clave y/o nombre			
Riesgo quirúrgico (ASA)			

III FACTORES DE RIESGO

Factor	Clave	Días	Factor	Clave	Días
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		

IV INFORMACION MICROBIOLÓGICA.

Tipo de Cultivo:	Fecha	Tipo de Cultivo:	Fecha	Tipo de Cultivo	Fecha:
RESULTADO					
GERMEN					
Resistencia	A)	B)	C:		

V. TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO PARA LA INFECCION NOSOCOMIAL:

(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____

Sensibilidad	GERMEN		
	A)	B)	C)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

TECNICA UTILIZADA EN LABORATORIO: Disuelta en Agua () Técnica de dilución () Se ignora ()
 OBSERVACIONES _____

ANEXO 4.

TABLAS Y GRÁFICOS.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con IAAS.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos FEMENINO	94	57	57
MASCULINO	71	43	100.0
Total	165	100.0	

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 2. Enfermedad subyacente de los pacientes con IAAS

ENFERMEDAD SUBYACENTE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SIN COMORBILIDAD	17	10.3	10.3
CARDIOPATIA	64	38.8	49.1
NEUMOPATIA	4	2.4	51.5
ONCOLOGICA	25	15.2	66.7
NEFROPATIA	3	1.8	68.5
REUMATOLOGICA	4	2.4	70.9
PATOLOGIA ABDOMIINAL NO QUIRURGICA	12	7.3	78.2
NEUROLOGICA	18	10.9	89.1
OTROS	18	10.9	100.0
Total	165	100.0	

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 3. Frecuencia de IAAS de acuerdo a tipo de IAAS

IAAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
ITS-CVC	113	68.5	68.5
IVU-CU	23	13.9	82.4
NAVM	20	12.1	94.5
ISQ	9	5.5	100.0
Total	165	100.0	

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 4. Tipo de microorganismo según el tipo de IAAS.

TIPO DE MICROORGANISMO	TIPO DE IAAS			
	ITS-CVC	IVU-CU	NAVM	ISQ
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	39 (34.5%)	0	0	0
<i>S.aureus</i>	13 (11.5%)	0	2 (10%)	5 (55.6%)
Otros cocos Gram positivos	4(3.5%)	2 (8.7%)	0	0
Bacilos Gram negativos	57 (50.4%)	21 (91.3%)	18 (90%)	4 (44.4%)

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 5. Aislamientos bacterianos según el tipo de IAAS

MICROORGANISMO AISLADO	TIPO DE IAAS			
	ITS-CVC	IVU-CU	NAVM	ISQ
<i>P.aeruginosa</i>	8 (7.1%)	4 (17.4%)	10 (50%)	0
<i>S.maltophilia</i>	2 (1.8%)	0	0	1 (11.1%)
<i>Serratia marcescens</i>	3 (2.7%)	0	0	0
<i>Citrobacter freundii</i>	1 (0.9%)	0	0	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	1 (0.9%)	0	0	0
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	39 (34.5%)	0	0	0
<i>Enterobacter sp</i>	14 (12.4%)	0	5 (25%)	1 (11.1%)
<i>S.aureus</i>	13 (11.5%)	0	2 (10%)	5 (55.6%)
<i>E.coli</i>	3 (2.7%)	10 (43.5%)	1 (5%)	2 (22.2%)
<i>K.pneumoniae</i>	17 (15%)	4 (17.4%)	0	0
<i>Enterococcus sp</i>	4 (3.5%)	2 (8.7%)	0	0
<i>A.baumannii</i>	8(7.1%)	1 (4.3%)	2 (10%)	0
<i>Proteus mirabilis</i>	0	2 (8.7%)	0	0

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 6. Perfil de resistencia de Bacilos Gram Negativos en ITS-CVC

Antimicrobianos		Bacilos Gram negativos *															
		<i>Acinetobacter baumannii</i>		<i>Burkholderia cepacia</i>		<i>Citrobacter freundii</i>		<i>Enterobacter sp</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Serratia marscesens</i>	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
BLEE	Negativa	0	0.0%	0	0.0%	1	5.0%	11	55.0%	0	0.0%	6	30.0%	0	0.0%	2	10.0%
	Positiva	8	21.1%	1	2.6%	0	0.0%	5	13.2%	3	7.9%	10	26.3%	10	26.3%	1	2.6%
Amplicina Sulbactam	Sensible	7	43.8%	1	6.2%	0	0.0%	2	12.5%	0	0.0%	5	31.2%	1	6.2%	0	0.0%
	Resistente	1	2.4%	0	0.0%	1	2.4%	14	34.1%	3	7.3%	11	26.8%	9	22.0%	2	4.9%
Piperacilina Tazobactam	Sensible	4	10.8%	1	2.7%	0	0.0%	11	29.7%	0	0.0%	11	29.7%	7	18.9%	3	8.1%
	Resistente	4	22.2%	0	0.0%	1	5.6%	5	27.8%	2	11.1%	5	27.8%	1	5.6%	0	0.0%
Ceftriaxona	Sensible	0	0.0%	1	4.3%	1	4.3%	11	47.8%	0	0.0%	6	26.1%	2	8.7%	2	8.7%
	Resistente	8	22.9%	0	0.0%	0	0.0%	5	14.3%	3	8.6%	10	28.6%	8	22.9%	1	2.9%
Cefepima	Sensible	2	5.3%	1	2.6%	1	2.6%	15	39.5%	0	0.0%	7	18.4%	10	26.3%	2	5.3%
	Resistente	6	30.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	5.0%	3	15.0%	9	45.0%	0	0.0%	1	5.0%
Aztreonam	Sensible	0	0.0%	0	0.0%	1	4.8%	11	52.4%	0	0.0%	6	28.6%	1	4.8%	2	9.5%
	Resistente	8	23.5%	1	2.9%	0	0.0%	5	14.7%	3	8.8%	10	29.4%	6	17.6%	1	2.9%
Ertapenem	Sensible	3	6.8%	0	0.0%	1	2.3%	15	34.1%	3	6.8%	15	34.1%	4	9.1%	3	6.8%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	33.3%	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	0	0.0%
Imipenem	Sensible	1	2.4%	1	2.4%	1	2.4%	12	28.6%	3	7.1%	15	35.7%	7	16.7%	2	4.8%
	Resistente	5	83.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	16.7%	0	0.0%	0	0.0%
Meropenem	Sensible	4	7.8%	1	2.0%	1	2.0%	15	29.4%	3	5.9%	15	29.4%	9	17.6%	3	5.9%
	Resistente	2	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	25.0%	0	0.0%	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%
Amicacina	Sensible	7	13.5%	1	1.9%	0	0.0%	15	28.8%	3	5.8%	15	28.8%	9	17.3%	2	3.8%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%	1	20.0%	1	20.0%	1	20.0%
Ciprofloxacino	Sensible	5	10.6%	1	2.1%	0	0.0%	15	31.9%	0	0.0%	14	29.8%	9	19.1%	3	6.4%
	Resistente	3	27.3%	0	0.0%	1	9.1%	1	9.1%	3	27.3%	2	18.2%	1	9.1%	0	0.0%
Tigeciclina	Sensible	8	16.0%	1	2.0%	1	2.0%	16	32.0%	3	6.0%	16	32.0%	3	6.0%	2	4.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	7	100.0%	0	0.0%
TMP/SMX	Sensible	2	7.7%	1	3.8%	0	0.0%	13	50.0%	2	7.7%	6	23.1%	0	0.0%	2	7.7%
	Resistente	6	18.8%	0	0.0%	1	3.1%	3	9.4%	1	3.1%	10	31.2%	10	31.2%	1	3.1%

(*) *Stenotrophomonas maltophilia* fue 100% sensible a Trimetropin sulfametozaxol
 UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 7. Perfil de resistencia de *Staphylococcus sp* en ITS-CVC

Antimicrobianos		<i>Staphylococcus sp</i>			
		<i>S.epidermidis</i>	<i>S.haemolyticus</i>	<i>S.hominis</i>	<i>S.aureus</i>
Oxacilina	Sensible	0	0	0	8 (80%)
	Resistente	30 (100%)	2 (100%)	7 (100%)	2 (20%)
Resistencia inducida a clindamicina	Negativa	21 (70%)	1 (50%)	5 (71.4%)	8 (80%)
	Positiva	9 (30%)	1 (50%)	2 (28.6%)	2 (20%)
Clindamicina	Sensible	3 (10%)	0	2 (28.6%)	7 (70%)
	Resistente	27 (90%)	2 (100%)	5 (71.4%)	3 (30%)
Linezolid	Sensible	30 (100%)	2 (100%)	7 (100%)	10 (100%)
	Resistente	0	0	0	0
Vancomicina	Sensible	29 (96.7%)	1 (50%)	6 (85.7%)	10 (100%)
	Resistente	1 (3.3%)	1 (50%)	1 (14.3%)	0
Rifampicina	Sensible	23 (76.7%)	1 (50%)	7 (100%)	10 (100%)
	Resistente	7 (23.3%)	1 (50%)	0	0
TMP/SMX	Sensible	6 (20%)	0	4 (57.1%)	10 (100%)
	Resistente	24 (80%)	2 (100%)	3 (42.9%)	0
Gentamicina	Sensible	9 (30%)	1 (50%)	5 (71.4%)	7 (70%)
	Resistente	21 (70%)	1 (50%)	2 (28.6%)	2 (20%)*

(*) Aislamiento faltante no reporto sensibilidad a Gentamicina

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 8. Perfil de resistencia de *Enterococcus sp* en ITS-CVC

Antimicrobianos		<i>Enterococcus sp</i>			
		<i>E. faecalis</i>		<i>E. faecium</i>	
		No	%	No	%
Ampicilina	Sensible	3	75.0%	1	25.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Gentamicina	Sensible	3	75.0%	1	25.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Linezolid	Sensible	3	75.0%	1	25.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Vancomicina	Sensible	2	66.7%	1	33.3%
	Resistente	1	100.0%	0	0.0%

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 9. Perfil de resistencia de Bacilos Gram Negativos en IVU-CU

Antimicrobianos		Bacilos Gram negativos									
		<i>Acinetobacter baumannii</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella Pneumoniae</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Proteus sp</i>	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
BLEE	Negativa	0	0.0%	3	60.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%
	Positiva	1	6.2%	7	43.8%	4	25.0%	4	25.0%	0	0.0%
Piperacilina tazobactam	Sensible	0	0.0%	2	50.0%	1	25.0%	1	25.0%	0	0.0%
	Resistente	1	20.0%	2	40.0%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%
Ceftriaxona	Sensible	0	0.0%	3	60.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%
	Resistente	1	6.2%	7	43.8%	4	25.0%	4	25.0%	0	0.0%
Cefepima	Sensible	0	0.0%	3	50.0%	0	0.0%	1	16.7%	2	33.3%
	Resistente	1	6.7%	7	46.7%	4	26.7%	3	20.0%	0	0.0%
Aztreonam	Sensible	0	0.0%	3	60.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%
	Resistente	1	7.1%	7	50.0%	4	28.6%	2	14.3%	0	0.0%
Imipenem	Sensible	0	0.0%	8	61.5%	3	23.1%	0	0.0%	2	15.4%
	Resistente	1	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	2	66.7%	0	0.0%
Meropenem	Sensible	0	0.0%	10	62.5%	4	25.0%	0	0.0%	2	12.5%
	Resistente	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	75.0%	0	0.0%
Amicacina	Sensible	1	7.1%	8	57.1%	3	21.4%	0	0.0%	2	14.3%
	Resistente	0	0.0%	2	28.6%	1	14.3%	4	57.1%	0	0.0%
Ciprofloxacino	Sensible	0	0.0%	4	40.0%	4	40.0%	0	0.0%	2	20.0%
	Resistente	1	9.1%	6	54.5%	0	0.0%	4	36.4%	0	0.0%
Nitrofurantoina	Sensible	0	0.0%	10	83.3%	2	16.7%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	1	11.1%	0	0.0%	2	22.2%	4	44.4%	2	22.2%
TMP/SMX	Sensible	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	0	0.0%	1	33.3%
	Resistente	1	5.6%	9	50.0%	3	16.7%	4	22.2%	1	5.6%

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 10. Perfil de resistencia de *Enterococcus sp* en IVU-CU

Antimicrobianos		<i>E. faecalis</i>
Ampicilina	Sensible	1 (50%)
	Resistente	1 (50%)
Gentamicina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Linezolid	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Vancomicina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI I de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 11. Perfil de resistencia de *Staphylococcus aureus* en NAVM

Antimicrobianos		<i>S. aureus</i>
Oxacilina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Ciprofloxacina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Resistencia inducida a clindamicina	Negativa	2 (100%)
	Positiva	0
Clindamicina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Linezolid	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Vancomicina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
Rifampicina	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0
TMPSMX	Sensible	2 (100%)
	Resistente	0

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI I de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 12. Perfil de resistencia de Bacilos Gram Negativos en NAVM

Antimicrobianos		Bacilos Gram negativos							
		<i>Acinetobacter baumannii</i>		<i>Enterobacter sp</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	
		No	%	No	%	No	%	No	%
BLEE	Negativa	0	0.0%	3	27.3%	0	0.0%	8	72.7%
	Positiva	2	28.6%	2	28.6%	1	14.3%	2	28.6%
Ampicilina sulbactam	Sensible	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	1	6.7%	3	20.0%	1	6.7%	10	66.7%
Piperacilina tazobactam	Sensible	0	0.0%	5	45.5%	1	9.1%	5	45.5%
	Resistente	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Ceftriaxona	Sensible	0	0.0%	4	80.0%	0	0.0%	1	20.0%
	Resistente	2	15.4%	1	7.7%	1	7.7%	9	69.2%
Cefepima	Sensible	0	0.0%	5	38.5%	0	0.0%	8	61.5%
	Resistente	2	40.0%	0	0.0%	1	20.0%	2	40.0%
Aztreonam	Sensible	0	0.0%	5	83.3%	0	0.0%	1	16.7%
	Resistente	2	33.3%	0	0.0%	1	16.7%	3	50.0%
Imipenem	Sensible	0	0.0%	3	60.0%	0	0.0%	2	40.0%
	Resistente	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	75.0%
Meropenem	Sensible	0	0.0%	5	38.5%	1	7.7%	7	53.8%
	Resistente	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	75.0%
Amicacina	Sensible	1	6.2%	5	31.2%	1	6.2%	9	56.2%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Ciprofloxacino	Sensible	0	0.0%	5	35.7%	0	0.0%	9	64.3%
	Resistente	2	50.0%	0	0.0%	1	25.0%	1	25.0%
Tigeciclina	Sensible	0	0.0%	5	62.5%	1	12.5%	2	25.0%
	Resistente	2	20.0%	0	0.0%	0	0.0%	8	80.0%
TMPSMX	Sensible	0	0.0%	3	100.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	2	14.3%	2	14.3%	1	7.1%	9	64.3%

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 13. Perfil de resistencia de Bacilos Gram Negativos en ISQ

Antimicrobianos		Bacilos Gram negativos*			
		<i>Enterobacter sp</i>		<i>Escherichia coli</i>	
		No	%	No	% de la fila
BLEE	Negativa	0	0.0%	1	100.0%
	Positiva	1	50.0%	1	50.0%
Amplicina Sulbactam	Sensible	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	1	33.3%	2	66.7%
Piperacilina Tazobactam	Sensible	0	0.0%	1	100.0%
	Resistente	1	50.0%	1	50.0%
Ceftriaxona	Sensible	0	0.0%	1	100.0%
	Resistente	1	50.0%	1	50.0%
Cefepima	Sensible	1	50.0%	1	50.0%
	Resistente	0	0.0%	1	100.0%
Aztreonam	Sensible	0	0.0%	1	100.0%
	Resistente	1	50.0%	1	50.0%
Ertapenem	Sensible	0	0.0%	2	100.0%
	Resistente	1	100.0%	0	0.0%
Imipenem	Sensible	1	100.0%	0	0.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Meropenem	Sensible	1	33.3%	2	66.7%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Amicacina	Sensible	1	33.3%	2	66.7%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Ciprofloxacino	Sensible	1	100.0%	0	0.0%
	Resistente	0	0.0%	2	100.0%
Tigeciclina	Sensible	1	33.3%	2	66.7%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%
Nitrofurantoina	Sensible	1	33.3%	1	33.3%
	Resistente	0	0.0%	1	100.0%

(*) Se reportó 1 aislamiento de *Stenotrophomonas maltophilia* sensible a Trimetopim sulfametoazol
 UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015

Tabla 14. Perfil de resistencia de *Staphylococcus aureus* en ISQ

Antimicrobianos	<i>S.aureus</i>	
Oxacilina	Sensible	3
	Resistente	2
Resistencia inducida a clindamicina	Negativa	3
	Positiva	2
Clindamicina	Sensible	2
	Resistente	3
Linezolid	Sensible	5
	Resistente	0
Vancomicina	Sensible	4
	Resistente	1
Rifampicina	Sensible	5
	Resistente	0
TMP/SMX	Sensible	5
	Resistente	0

UMAE Hospital de Pediatría CMNSXXI 1 de Enero del 2011 a 31 de Diciembre del 2015