

11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

I.S.S.S.T.E.

CURSO DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA

INCIDENCIA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES Y PATRONES DE SENSIBILIDAD IN VITRO EN LA COORDINACION DE PEDIATRIA DEL C. M. N. "20 DE NOVIEMBRE".

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO EN:

LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA

P R E S E N T A :

DR. CLAUDIO OMAR FUENTES MARTINEZ

ASESOR: DR. ALFREDO MORAYTA RAMIREZ



ISSSTE

MEXICO, D. F.

2005

m. 346177



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA


DR. MAURICIO DI SÍLAVIO LÓPEZ
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION




DR. MIGUEL ÁNGEL PEZZOTTI Y RENTERÍA
COORDINADOR DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA


DR. ALFREDO MORAYTA RAMÍREZ
JEFE DEL SERVICIO DE INFECTOLOGÍA PEDIÁTRICA
ASESOR DE TESIS




DR. CLAUDIO OMAR FUENTES MARTÍNEZ
RESIDENTE DE PEDIATRÍA MÉDICA



DEDICATORIA

Gracias a **mis padres** por estar siempre a mi lado y ser mi inspiración. Por su amor infinito. Un triunfo más en mi vida que sin ellos no hubiera podido lograrlo.

A **mis hermanos Fili y Tere**, quienes con su cariño y ejemplo me impulsaron a seguir adelante.

A **mis amigos**, por su compañía.

A **mis maestros**, por el legado de conocimientos.

A **mis pacientes** por depositar en mi toda su confianza.

A **Gaby**, por todo su apoyo durante este tiempo; pero sobretodo, por brindarme su amistad.

Ante todo, al ser que permite mi existencia: **Dios**.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Fuentes Martínez
Claudio Omar
FECHA: 19/05/05
FIRMA: [Firma]

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| I. RESUMEN..... | 2 |
| II. INTRODUCCION..... | 3 |
| II.1. Generales..... | 3 |
| <i>II. 1. 1. Nacional.....</i> | <i>3</i> |
| II. 2. Infecciones Nosocomiales..... | 4 |
| <i>II. 2. 1. Definición.....</i> | <i>4</i> |
| II. 3. Agentes causales..... | 5 |
| II. 4. Diagnóstico por laboratorio..... | 7 |
| <i>II. 4.1. Tipos de cultivos.....</i> | <i>7</i> |
| <i>II. 4. 2. Antibiograma.....</i> | <i>8</i> |
| II. 5. Resistencia Bacteriana..... | 9 |
| III. OBJETIVOS..... | 13 |
| III. 1. Objetivo General..... | 13 |
| III. 2. Objetivos Específicos..... | 13 |
| IV. METODOLOGÍA..... | 14 |
| V. RESULTADOS..... | 16 |
| VI. DISCUSIÓN..... | 25 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 28 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 29 |

Incidence of Nosocomial Infections and Patterns of Sensitivity in vitro in the Service of Pediatrics of the C. M. N. "20 de Noviembre"

Dr. Claudio Omar Fuentes Martínez. National Medical Center "20 de Noviembre"

I. SUMMARY

Introduction: The nosocomial infections (IN) have a fort social and economic impact; they constitute an indicator of the quality of attention in hospitals. **Objective:** To know the incidence the nosocomial infections and the patterns of antimicrobial sensitivity in vitro in the service of pediatrics of the National Medical Center "20 de Noviembre" of the ISSSTE. **Material and Methods:** A descriptive study of 1° of August from the 2003 to the 31 of July of the 2004 was made; in patients with diagnosis of IN using the results of the bacteriological cultures and studies of sensitivity in vitro. **Results:** 182 clinical files were reviewed, obtaining 83 cases with diagnosis of (IN) with an incidence of 2,1 IN by each 100 income, of these only 71 cases counted on study of antibiograma, of which 197 cultures were analyzed, being the most frequent *Staphylococcus epidermidis* (26.4%), followed of *Enterobacter cloacae* (9.1%), *E. coli* (8.6%) and *Klebsiella pneumoniae* (8.1%); with a pattern of high sensitivity for vancomicina and cephalosporins of 3° and 4° generation. **Conclusion:** The handling is due to systematize, the taking of samples and cultures that will have to include study of sensitivity in vitro in all the patients with demonstrated nosocomial infection, a better handling and to avoid the increase of antimicrobial resistance.

Incidencia de Infecciones Nosocomiales y Patrones de Sensibilidad in vitro en la Coordinación de Pediatría del C. M. N. "20 de Noviembre"

Dr. Claudio Omar Fuentes Martínez. Centro Médico Nacional "20 de Noviembre"

I. RESUMEN

Introducción: Las infecciones nosocomiales (IN) tienen un fuerte impacto social y económico; constituyen un indicador de la calidad de atención en hospitales. **Objetivo:** Conocer la incidencia de las infecciones nosocomiales y los patrones de sensibilidad antimicrobiana in vitro en la coordinación de pediatría del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del ISSSTE. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo del 1° de agosto del 2003 al 31 de julio del 2004; en pacientes con diagnóstico de IN utilizando los resultados de los cultivos bacteriológicos y estudios de sensibilidad in vitro. **Resultados:** Se revisaron 182 expedientes clínicos, obteniéndose 83 casos con diagnóstico de (IN) con una incidencia de 2.1 IN por cada 100 ingresos, de estos sólo 71 casos contaban con estudio de antibiograma, de los cuales se analizaron 197 cultivos, siendo *Staphylococcus epidermidis* el más frecuente (26.4%), seguido de *Enterobacter cloacae* (9.1%), *E. coli* (8.6%) y *Klebsiella pneumoniae* (8.1%); con un patrón de sensibilidad alta para vancomicina y cefalosporinas de 3° y 4° generación. **Conclusión:** Se debe sistematizar el manejo, la toma de muestras y cultivos que deberán incluir estudio de sensibilidad in vitro en todos los pacientes con infección nosocomial demostrada, para un mejor manejo y evitar el incremento de resistencias antimicrobianas.

II. INTRODUCCION

II.1. Generales

Las infecciones de adquisición nosocomial tienen un fuerte impacto social y económico; asimismo constituyen un indicador de la calidad de atención en hospitales. Las infecciones nosocomiales (IN) son importantes, ya que aumentan los días de estancia hospitalaria de los pacientes; así como el uso de recursos de diagnóstico y tratamiento y, sobre todo, porque todos estos efectos son prevenibles. (1, 2)

Las infecciones nosocomiales son la mayor causa de morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos en los Estados Unidos y en el resto del mundo. (3)

II. 1. 1. Nacional

La información disponible en México acerca de estas infecciones en pediatría, generalmente proviene de centros del tercer nivel de atención. Diferentes estudios han demostrado que hasta 10% de los niños ingresados a hospitales en nuestro país adquirirán una Infección Nosocomial durante su hospitalización. (3)

Existe información aislada sobre infecciones nosocomiales en pediatría; la mayoría de los estudios están limitados a algunos hospitales de tercer nivel, y muy pocos abarcan servicios de pediatría en hospitales generales. Se han notificado tasas de infección por cada 100 egresos de 8.8 y 10 en el Hospital Infantil de

México, de 9.7 en el Instituto Nacional de Pediatría y de 9.1 en el Hospital Pediátrico del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (4,5)

II. 2. Infecciones Nosocomiales

II. 2. 1. Definición

De acuerdo al sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de los Estados Unidos de Norteamérica una infección nosocomial se define como aquella condición sistémica o localizada resultante de una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o a sus toxinas, sin evidencia de que la infección estuviese presente o incubándose al momento de la admisión hospitalaria. Se estima en términos generales que la infección debe ocurrir posterior a las 48-72 horas del ingreso al hospital. (2,6)

Nuestro país cuenta con un Sistema de Vigilancia Epidemiológica, dentro de éste se contempla la Norma Oficial para la Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NOM-EM-002-SSA2, 2003) en la cual se establece que, cuando se trate de infecciones para la vigilancia epidemiológica de infecciones virales, bacterianas o por hongos, deben tomarse en cuenta los periodos de incubación para su clasificación como intra o extrahospitalarias. Las infecciones bacterianas nosocomiales pueden aparecer desde las 48 a 72 horas del ingreso del paciente, y las micóticas después de los 5 días de estancia, aunque puede acortarse el tiempo debido a los procedimientos invasivos y a la terapia intravascular. (7)

II. 3. Agentes causales

Las áreas con mayor riesgo de desarrollar infecciones nosocomiales en los hospitales pediátricos son las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UTIP) y las de cuidados intensivos neonatales (UCIN). (8). Los gérmenes que se aíslan con mayor frecuencia son los bacilos Gram negativos y los estafilococos, con variaciones según el tipo de infección y la institución donde se presenta. (9)

En un estudio realizado en el Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, realizado entre 1990 a 1997, se encontró que los microorganismos aislados en bacteriemias de pacientes con infecciones nosocomiales existía un franco predominio de *Staphylococcus epidermidis* (30%) y de *S. aureus* (15%), en comparación con el grupo de enterobacterias *E. coli*, *Klebsiella spp.* (17.5) y oportunistas como *Candida spp.* (7%). (9,10)

Las infecciones por *Staphylococcus* coagulasa negativa (SCoN) son una causa frecuente de infecciones nosocomiales graves en pacientes recién nacidos, inmunocomprometidos y en aquellos niños con procesos invasivos. Se han separado en dos grupos con base en su habilidad para coagular el plasma en presencia de la enzima estafilo-coagulasa; hay 4 especies de coagulasa positiva y 23 coagulasa negativa. En los hospitales el *Staphylococcus epidermidis* es la especie de *Staphylococcus* coagulasa negativa más frecuente aislada en hemocultivos. (11)

Los *Enterococos* son habitantes normales del tracto gastrointestinal; se consideran como patógenos oportunistas. El curso clínico, particularmente grave en pacientes hospitalizados, lo ha situado como una causa significativa de infecciones nosocomiales, ocupando el tercer lugar como productor de bacteriemia nosocomial. (12,13,14); *Enterococcus faecalis* la especie predominante, seguida de *E. faecium*. Estas especies, hasta la década de los 80's, se encontraban incluidas dentro del género *Streptococcus* del Grupo D de la clasificación de Lancefield, por sus características antigénicas. En 1984 Schleifer y Kilpper-Bälz, las incorporaron al género *Enterococcus* por sus características genéticas. Este género cuenta en la actualidad con 12 especies. (15)

Escherichia coli es el microorganismo que con mayor frecuencia ocasiona infecciones del tracto urinario. Se considera responsable del 90% de todas las infecciones urinarias y del 78 a 80% de estas infecciones en niños. (15)

Las levaduras, principalmente las especies del género *Candida*, son importantes agentes de infección nosocomial y se les atribuye una alta mortalidad cuando se recuperan de hemocultivos. *Candida albicans* es el agente más frecuentemente aislado, sin embargo nuevas especies del género *Candida* han emergido. (16)

Pseudomonas aeruginosa es una de las bacterias gram negativas más comúnmente aisladas en infecciones nosocomiales, especialmente en unidades

de cuidados intensivos. *P. aeruginosa* es el microorganismo más frecuentemente aislado en neumonías nosocomiales asociadas a ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricas (30,6%). Bajo estas circunstancias, *P. aeruginosa* puede provocar infecciones graves como: bacteriemias, neumonía, infecciones del SNC, infecciones del tracto urinario e infecciones cutáneas en grandes quemados. Estas infecciones, generalmente nosocomiales, tienen un curso fulminante y una letalidad extremadamente alta a pesar de un tratamiento antimicrobiano adecuado. (16,17)

II. 4. Diagnóstico por laboratorio

Para establecer el diagnóstico y el tratamiento en los pacientes con enfermedades infecciosas, el médico requiere del apoyo del Laboratorio de Microbiología. El diagnóstico etiológico de la enfermedad infecciosa se establece desde el momento en que se aísla e identifica el agente causante. Los resultados que se obtienen en el Laboratorio de Microbiología dependen en gran medida de la calidad y condiciones de la muestra. (16)

II. 4.1. Tipos de cultivos

El diagnóstico microbiológico para una infección nosocomial requiere de la realización de cultivos bacteriológicos, dependiendo del sitio de sospecha de la enfermedad; entre los que se encuentran: hemocultivos, urocultivos, coprocultivos, cultivo de hongos, cultivo anaerobio, de catéteres intravenosos, entre otros; a los que se les debe realizar tinción de Gram, tinción de Giemsa y Wright, tinción

argéntica, tinción ácido periódico de Schiff, tinción con anaranjado de acridina o tinción con azul de metileno, dependiendo la sospecha diagnóstica. (16)

II. 4. 2. *Antibiograma*

La selección del antibiótico correcto exige conocer la bacteria responsable de la enfermedad del paciente. El diagnóstico bacteriológico requiere el aislamiento de la bacteria y el estudio de la sensibilidad o resistencia frente a los antibióticos. (17)

La sensibilidad *in vitro* se ha clasificado en 3 categorías de acuerdo a la NCCLS como: 1) **Sensible**, indica que la infección ocasionada puede tratarse de forma adecuada con dosis habituales de antimicrobiano. 2) **Intermedio**, a un halo de inhibición con concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) altas de antibiótico; es decir, dosis más elevadas de lo habitual del medicamento, y 3) **Resistente** a los microorganismos que no se inhiben por las concentraciones habituales al antimicrobiano o con mecanismos de resistencia específicas. (18)

Se emplean dos grupos de técnicas en la determinación de sensibilidad de los microorganismos a los antibióticos:

- a) Técnica de difusión. Se basa en la difusión del antibiótico a partir de un disco de papel impregnado con una cantidad determinada de antibiótico. Esta técnica esta basada en el método de Kirby-Bauer. Los discos con el antibiótico son colocados sobre una placa de agar Mueller-Hinton, previamente sembrada con un inóculo estándar del microorganismo a estudiar. Las placas después de ser incubadas por 18 horas, presentan

zonas de inhibición bacteriana alrededor de cada disco que contiene un antibiótico activo frente al microorganismo. El diámetro de la zona en inhibición determina si existe sensibilidad o resistencia.

- b) Técnica de dilución. El antibiótico es diluido sucesivamente a la mitad, ya sea en medio líquido o sólido. Luego se procede a inocular el microorganismo en concentración adecuada en cada una de las diluciones efectuadas. Esta técnica permite establecer la concentración mínima inhibitoria para cada microorganismo analizado, valor que esta dado por la concentración del antibiótico presente en el último tubo que no presenta desarrollo. (16,17,18)

II. 5. Resistencia Bacteriana

La resistencia bacteriana es un tema muy importante en el estudio de los antibióticos, porque su comprobación implica el fracaso de la terapéutica. El aumento del uso de antibióticos desde la década de 1940 se ha acompañado del alza creciente en la resistencia, cuya principal causa es la destrucción del antibiótico por la bacteria responsable de la infección. En la actualidad más del 40% de los pacientes hospitalizados recibe uno o más antibióticos, estos agentes se encuentran entre los medicamentos peor utilizados. Los primeros reportes de resistencia bacteriana a nivel mundial comienzan hace 40 años. (7, 19)

Las bacterias por su tremenda capacidad de adaptación, pueden desarrollar mecanismos de resistencia frente a los antibióticos. Existe una resistencia natural

o intrínseca si carecen de diana para un antibiótico. La resistencia adquirida es la realmente importante desde un punto de vista clínico: es debida a la modificación de la carga genética de la bacteria y puede aparecer por mutación cromosómica o por mecanismos de transferencia genética.

Los mecanismos de resistencia de las bacterias son fundamentalmente tres: 1) **Inactivación del antibiótico por enzimas**, las más importantes son las betalactamasas. 2) **Modificaciones bacterianas que impiden la llegada del antibiótico al punto diana**; las bacterias producen mutaciones en las porinas de la pared que impiden la entrada, alteran los mecanismos de transporte o provocan la salida del antibiótico de la bacteria. 3) **Alteración por parte de la bacteria de su punto diana**; como las alteraciones a nivel del ADN girasa, del ARNr 23S o de las enzimas PBP's. (20)

El *Staphylococcus aureus* produce con frecuencia una alta resistencia a la penicilina que se ha mantenido en los últimos ocho años entre 91 y 97%. En Venezuela, entre 1988 y 1992, se observó un descenso del 25 al 13% en la resistencia, lo que se atribuyó a una mayor precisión en las técnicas aplicadas para la detección de resistencia; sin embargo, para el año 1996, de 1.446 cepas aisladas encontramos valores de resistencia del 19%. Dentro del grupo de *Staphylococcus coagulasa-negativo*, *Staphylococcus epidermidis*, es el más frecuentemente identificado, su porcentaje de resistencia es mucho mayor, alcanzando cifras del 60%, que son elevadas si las comparamos con datos

provenientes de hospitales norteamericanos. El 98% las cepas de *Staphylococcus epidermidis* aisladas fueron sensibles a vancomicina (20)

Los porcentajes de resistencia de los enterococos se han incrementado en los últimos años, siendo los más importantes ante los aminoglucósidos, penicilinas y glicopéptidos. Hay que tener la precaución de que, para *Enterococcus spp.*, las cefalosporinas, aminoglucósidos, clindamicina y trimetoprim/sulfametoxazol, pueden aparecer activos in vitro, pero son clínicamente ineficaces, por lo que no deben ser reportados como susceptibles. En un estudio realizado en Venezuela en el año 1996 se encontró un 40% de sensibilidad disminuida a penicilina, y no se habían aislado cepas resistentes a vancomicina; sin embargo, en los reportes del año 1997, de 124 cepas aisladas el 29% presentó sensibilidad disminuida a Vancomicina, y cuando se analizaron los resultados totales de los años 1998 y 1999, se encontró que la resistencia se mantiene en el mismo porcentaje. (19,20)

En 1998, el 61% de las cepas *E. coli* son resistentes a ampicilina, el 50% a trimetoprim-sulfametoxazol, el 6% a amikacina y el 10% a gentamicina, y se observa con preocupación el ascenso de la resistencia a fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera generación. *Klebsiella pneumoniae* es un germen que produce con frecuencia infecciones severas, especialmente en pacientes hospitalizados; como es de esperar, más del 98% de ellas es resistente a ampicilina y carbenicilina; en el año 1999 se aprecia un aumento en la resistencia a cefalosporinas de tercera generación: 29% a ceftazidima y 39% a ceftriaxona.

Enterobacter aerogenes y *Enterobacter cloacae* presentan altos porcentajes de resistencia a cefalosporinas de tercera generación (ceftazidima-cefotaxima), entre un 30 y 40%, y con proporciones similares para el resto de las cefalosporinas de este grupo. (19,20)

Pseudomonas aeruginosa es de las bacterias que presentan mayor resistencia a los antibióticos. Los usados con mayor frecuencia son las cefalosporinas de tercera generación, para las cuales la resistencia en 1999 fue: ceftazidima 15%, cefoperazona 47%, cefoperazona/sulbactam 26%. La resistencia a aminoglucósidos oscila entre un 19 y un 29%. Imipenem y meropenem presentan niveles de resistencia menores al 15%. (19,20)

La flora intrahospitalaria difiere de la comunitaria, en que consiste sobre todo de gérmenes multirresistentes que se han seleccionado por diversos factores etiológicos, entre los que se destaca el uso correcto o no de múltiples antibióticos con fines terapéuticos o profilácticos. Las infecciones intrahospitalarias que originan los organismos resistentes tiene un gran impacto sobre los enfermos, pues resultan en mayor mortalidad o en tratamientos y hospitalizaciones más prolongados y, por tanto en alza de los costos. Se debe recordar que los modelos de susceptibilidad pueden variar mucho de un hospital a otro y aun de una sala a otra dentro del mismo hospital. (20)

III. OBJETIVOS.

III. 1. Objetivo General

- Conocer la incidencia de las infecciones nosocomiales y los patrones de sensibilidad antimicrobiana *in vitro* en la coordinación de pediatría del Centro Medico Nacional "20 de Noviembre" del ISSSTE.

III. 2. Objetivos Específicos

- Identificar los gérmenes causales más frecuentes de infección nosocomial por servicio en la coordinación de pediatría.
- Determinar el índice de resistencias bacterianas.

IV. MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo; comprendido entre el periodo del 1° de agosto del 2003 al 31 de julio del 2004; en pacientes que fueron ingresados a hospitalización de los diferentes servicios de la Coordinación de Pediatría del Centro Medico Nacional "20 de Noviembre" del ISSSTE.

Para la recolección de datos, se tomaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de infección nosocomial de acuerdo con los criterios establecidos por la CDC de Atlanta y la NOM. De éstos, se utilizaron los resultados de los cultivos bacteriológicos y estudios de sensibilidad *in vitro*, de los diferentes gérmenes aislados durante su diagnóstico infectológico nosocomial, información proporcionada por el servicio del Laboratorio Central de este CMN.

A) Criterios de inclusión:

- Pacientes de los diferentes servicios de la Coordinación de Pediatría, que incluyen Infectología Pediátrica, Medicina Interna Pediátrica, Neurología Pediátrica, Oncología Pediátrica, Neonatología, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- Pacientes con diagnóstico de infección nosocomial documentada con cultivos de los diferentes sitios anatómicos y que contaran con antibiograma.

B) Criterios de exclusión:

- Pacientes de admisión Continua de Pediatría y Hematología Pediátrica.
- Pacientes que no contaban con estudios de antibiograma, para los cultivos realizados.

Los estudios de sensibilidad *in vitro* para los antibióticos, se realizaron con el método de microdilución con equipo computarizado Vitek, con tarjetas de sensibilidad GPS 101 para microorganismos gram positivos y tarjetas de sensibilidad GNS 604 para gram negativos. Para la determinación de la β -lactamasa, se utilizó un método de inoculación, por microtitulación colocado en un caldo Mueller-Hinton.

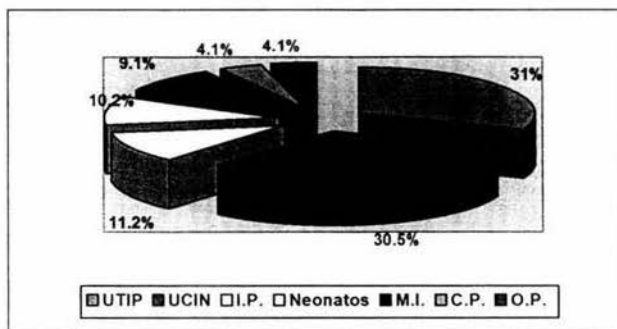
Se realizó un análisis de frecuencias simple y calculo de medidas de tendencia central, para lo que se utilizó el programa estadístico Epi Info Versión 6.04 es.

V. RESULTADOS.

Para este estudio se revisaron 182 expedientes clínicos, obteniéndose 83 casos con diagnóstico de infección nosocomial que cumplía con criterios de CDC y de la NOM-EM-002-SSA2-2003, reportándose una incidencia de 2.1 infecciones nosocomiales por cada 100 ingresos. Sin embargo solo 71 casos contaban con estudio de antibiograma, de los cuales se analizaron un total de 197 cultivos.

Como se observa en el gráfico 1, al momento del diagnóstico el 31% (60) de los casos se encontraban en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), 30.5% (61) en el servicio la Unidad de Cuidados Intensivos (UCIN), 11.2% (22) en Infectopediatría, 10.2% (20) en neonatología, 9.1% (18) en Medicina interna y un 4.1% (8) en oncopediatria, y en Cirugía pediátrica.

Gráfico 1. Distribución de los casos de infección nosocomial según servicio, CMN "20 Noviembre", ISSSTE.



Fuente: Reportes de laboratorio del CMN "20 de Noviembre", ISSSTE.

En la UTIP se lograron aislar *Staphylococcus epidermidis* en 50% (4), seguido de *Enterobacter cloacae*, *Candida parapsilosis*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* con un 12.5% cada uno. Por otra parte el 32% de las infecciones que se aislaron en la UCIN fueron por *Staph. Epidermidis*, donde también se pudo aislar a gérmenes como *Klebsiella pneumonie*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* entre otros. (Cuadro 1)

En el servicio de Infectopediatría se observa que los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *Escherichia coli* (18.2%), *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumonie*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativa* entre otros.

Por otra parte el servicio de Neonatología se caracterizó por el aislamiento principalmente de *Staphylococcus epidermidis* (35%), *Enterobacter cloacae* (20%), así como *Escherichia coli* y *Staphylococcus coagulasa negativo* (15% cada germen).

El germen aislado con más frecuencia en el servicio de Medicina Interna Pediátrica fue *Staphylococcus epidermidis* (33%); en el servicio de oncopediatria fueron *Klebsiella pneumonie* y *Staph. Epidermidis* (25% para cada germen).

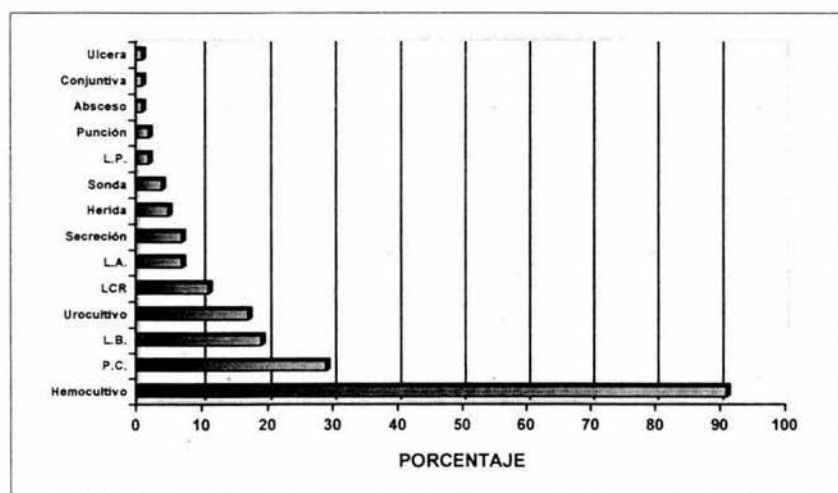
Cuadro 1. Tipo de germen aislado por servicio, CMN "20 de Noviembre", ISSSTE.

| GERMEN | SERVICIO | | | | | | |
|--|----------|------|------|---------|----------------|------|------|
| | C.P. | I.P. | M.I. | Neonato | Onco-pediatria | UCIN | UTIP |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus -baumanni</i> | | | | | * | * | * |
| <i>Candida albicans</i> | | | | | | | * |
| <i>Candida parapsilosis</i> | * | | | | | * | |
| <i>Cryptococcus neoformans</i> | | | | | | | * |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> | | | * | | | | * |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | * | * | * | * | * | * | * |
| <i>Enterococcus faecalis (grupo D)</i> | | | * | | | * | * |
| <i>Enterococcus faecium (grupo D)</i> | | | * | | | | * |
| <i>Escherichia coli</i> | * | * | * | * | * | * | * |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | * | * | * | * | | * | * |
| <i>Leclercia adedecarboxylata</i> | | | | | | * | |
| <i>Pantoea agglomerans</i> | | | | | | | * |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | | * | * | | * | * | * |
| <i>Pseudomonas fluorescens</i> | | | | | * | | |
| <i>Pseudomonas putida</i> | | | | | | | * |
| <i>Serratia marcescens</i> | | * | | | | * | * |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | | * | | * | | * | * |
| <i>Staphylococcus auricularis</i> | | * | | | | | * |
| <i>Staphylococcus capitis</i> | | | | | | | * |
| <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> | | * | * | * | | * | * |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | * | * | * | * | * | * | * |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i> | | | * | * | | * | * |
| <i>Staphylococcus hominis</i> | | | * | | | * | |
| <i>Staphylococcus lugdunensis</i> | | | | | | * | |
| <i>Staphylococcus simulans</i> | | | | | | * | * |
| <i>Staphylococcus xylosum</i> | | | | | | * | * |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> | | | | | | * | * |

Fuente: Reportes de laboratorio del CMN "20 de Noviembre", ISSSTE.

En cuanto al origen de las muestras se muestra en el cuadro 2, que casi la mitad de los cultivos tomados fueron hemocultivos (91), 14.7% de punta de catéter, 9.6% (19) fueron tomados de lavados bronquiales, 8.6% de urocultivos, 5.6% de líquido cefalorraquídeo y el resto de otros sitios anatómicos.

Gráfico 2. Porcentaje de cultivos tomados de los casos de infección nosocomial, CMN "20 Noviembre", ISSSTE.



Fuente: Reportes de laboratorio del CMN "20 de Noviembre", ISSSTE.

En cuanto al tipo de germen aislado de forma general observamos que se logró identificar un total de 27 gémenes, siendo *Staphylococcus epidermidis* el más frecuente encontrándose en el 26.4% (52) de los casos, seguido de *Enterobacter*

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

cloacae con 9.1% (18), *E. coli* con 8.6% (17) y *Klebsiella pneumoniae* con 8.1% (16), el resto de los gérmenes aislados se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. Frecuencia de los gérmenes aislados, de los casos de infección nosocomial, CMN "20 Noviembre", ISSSTE.

| GERMEN | FRECUENCIA | (%) |
|--|------------|-------|
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 52 | 26.4 |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 18 | 9.1 |
| <i>Escherichia coli</i> | 17 | 8.6 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 16 | 8.1 |
| <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> | 15 | 7.6 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 11 | 5.6 |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i> | 10 | 5.1 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 9 | 4.6 |
| <i>Enterococcus faecalis</i> (grupo D) | 7 | 3.6 |
| <i>Serratia marcescens</i> | 5 | 2.5 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus -baumanni</i> | 4 | 2.0 |
| <i>Staphylococcus hominis</i> | 4 | 2.0 |
| <i>Staphylococcus xylosum</i> | 4 | 2.0 |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> | 4 | 2.0 |
| <i>Candida albicans</i> | 3 | 1.5 |
| <i>Staphylococcus auricularis</i> | 3 | 1.5 |
| <i>Candida parapsilosis</i> | 2 | 1.0 |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> | 2 | 1.0 |
| <i>Enterococcus faecium</i> (grupo D) | 2 | 1.0 |
| <i>Staphylococcus simulans</i> | 2 | 1.0 |
| <i>Cryptococcus neoformans</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Leclercia adecarboxylata</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Pantoea agglomerans</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Pseudomonas fluorescens</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Pseudomonas putida</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Staphylococcus capitis</i> | 1 | 0.5 |
| <i>Staphylococcus lugdunensis</i> | 1 | 0.5 |
| Total | 197 | 100 |

Fuente: Reportes de laboratorio del CMN "20 de Noviembre", ISSSTE.

Para describir los patrones de sensibilidad a los antibióticos se consideraron a los agentes más frecuentes, encontrándose, que *Staphylococcus epidermidis* era sensible a vancomicina y nitrofurantoina en un 100%, a rifampicina en 88%, tetraciclina en 74%, ciprofloxacina y ofloxacina en 59% y clindamicina en 55%. (Gráfica 3A). Mostrando resistencia a penicilina en un 100%, ampicilina y ampicilina/sulbactam 98%, cefazolina en 84%, gentamicina y eritromicina 72% y TMP/SMX en un 65%.

En cuanto a *Enterobacter cloacae* se encontró una sensibilidad para ofloxacino, ciprofloxacino, norfloxacino y meropenem del 100%, amikacina y cefepime 94%, gentamicina en un 88%, nitrofurantoina en 77%, ceftriaxona y ceftazidime 66%, TMP/SMX en 62%, ticarcilina 55% y piperacilina 50%. (Gráfica 3B). Mostrando una resistencia a amoxicilina y ceftazolina del 100%, acetilcefuroxima y cefuroxima en un 50%.

En lo que respecta a *Escherichia coli* la sensibilidad encontrada fue para ciprofloxacino, meropenem, norfloxacino y ofloxacino el 100%, cefepime del 94%, nitrofurantoina 66%, ceftriaxona, cefuroxime y acetilcefuroxima de 62% y ceftazidime de 50%. (Gráfica 3C). En cuanto a la resistencia se observa que es un germen de fácil manejo pues los patrones de resistencia encontrados fueron bajos donde para cefazolina fue de 60%, amoxicilina, ticarcilina y piperacilina 56%, gentamicina 53% y TMP/SMX de 47%.

Staphylococcus coagulasa negativo presenta un patrón de sensibilidad al 100% para vancomicina, nitrofurantoína y ampicilina/sulbactam, del 80% para rifampicina, 73% para tetraciclina, 66% para ciprofloxacino y norfloxacino y del 60% para clindamicina. La resistencia del 100% es para ampicilina y penicilina, cefazolina y eritromicina del 86%, TMP/SMX 73% y gentamicina 66%.

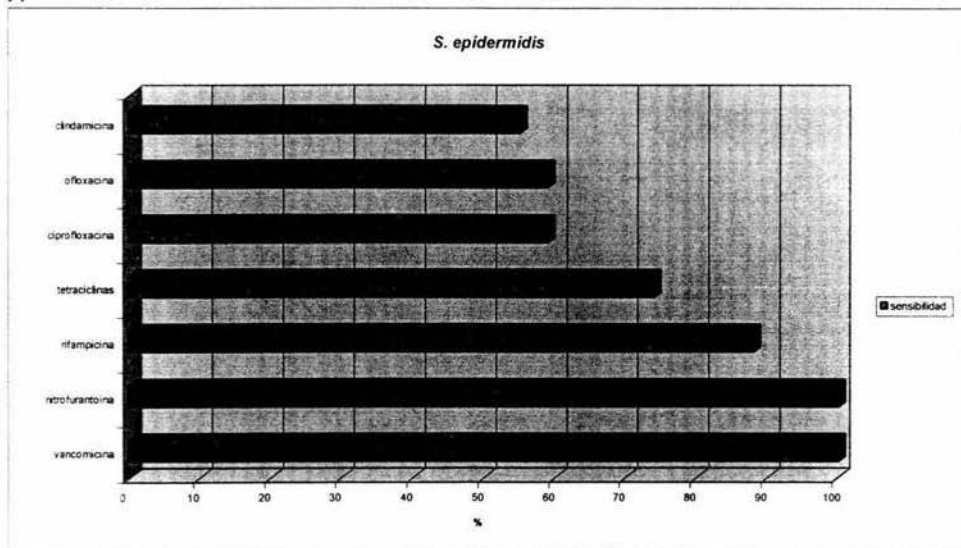
En cuanto a *Staphylococcus haemolyticus* mostró una sensibilidad del 100% para nitrofurantoína, rifampicina y vancomicina, del 90% a cefazolina y del 80% para clindamicina y tetraciclina. La resistencia a ampicilina/sulbactam, penicilina y ampicilina fue del 100%, a eritromicina de 90%, a gentamicina de 80% y a ciprofloxacino, ofloxacino o TMP/SMX de 70%.

Pseudomonas aeruginosa presentó una sensibilidad a piperacilina de 90%, a cefepime, ceftazidime y ticarcilina de 80%, a ciprofloxacino, meropenem, gentamicina y norfloxacino de 70% y a ofloxacino del 60%. (Gráfica 3D). La resistencia encontrada para este germen fue de 100% a ampicilina/sulbactam, ampicilina y a penicilina, de 90% a eritromicina, 80% a gentamicina y 70% a ciprofloxacino y ofloxacino.

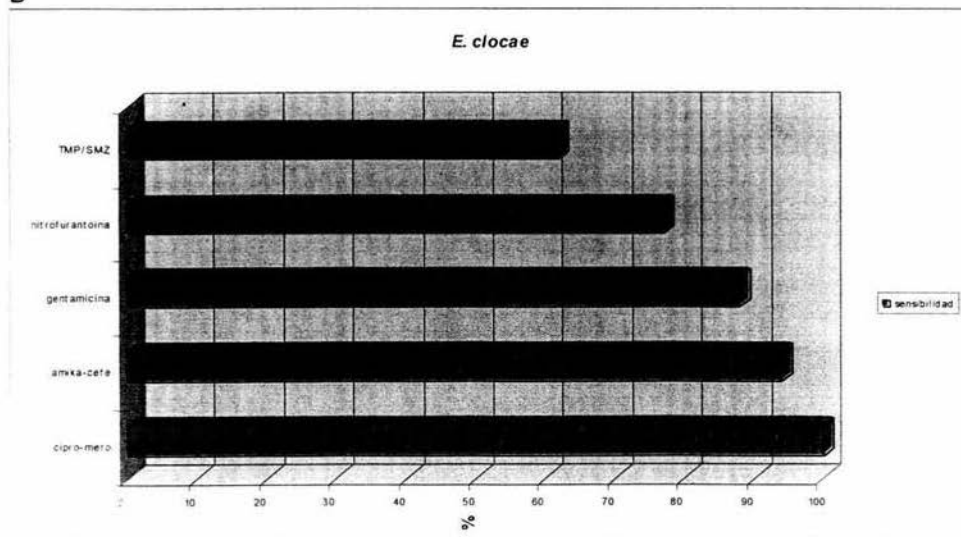
En cuanto a *Candida albicans* presentó una sensibilidad del 100% a 5-fluorocitosina, anfotericina B y miconazol; mostrando de igual forma una resistencia del 100% para ketoconazol, itraconazol y fluconazol.

Gráfico 3 A, B, C, D. Porcentaje de sensibilidad a los distintos antibiótico en *S. epidermidis*, *E. clocae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*

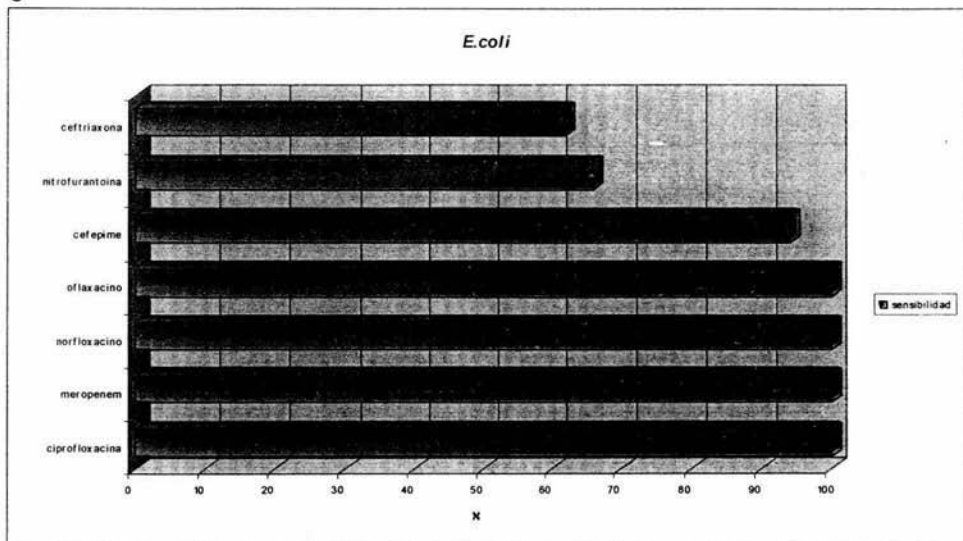
A



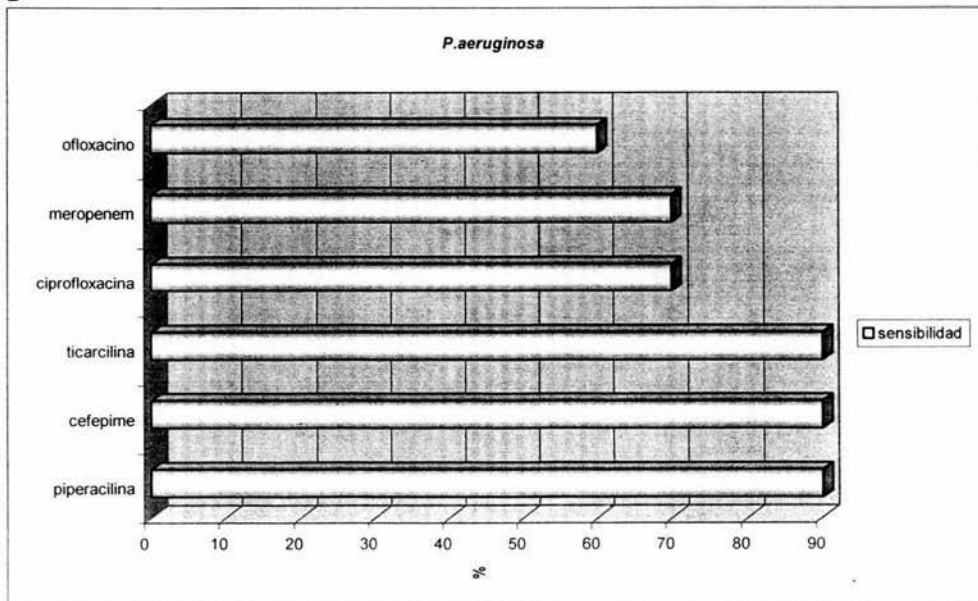
B



C



D



VI. DISCUSIÓN.

Al término de esta investigación encontramos una incidencia de 2.1 infecciones nosocomiales por cada 100 ingresos, la cual es baja en comparación a estudios previos realizados en este mismo servicio. En un protocolo elaborado en 21 hospitales pediátricos de México se reportó una tasa para hospitales de tercer nivel de 15.4 infecciones nosocomiales, dato que supera lo encontrado en esta investigación (3); en otro estudio se encontró una tasa de IN del 13% para el servicio de pediatría. (17)

En cuanto a los servicios con mayor número de IN encontramos que la UTIP y la UCIN eran los más afectados con 31% y 30.5% de los aislamientos respectivamente, datos que coinciden con lo reportado en la literatura donde se menciona que los servicios de terapia intensiva pueden presentar hasta 44.4% de IN. (5)

Dentro de nuestros resultados encontramos que el germen aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus*, dentro de los que destacan *Staph. epidermidis* y *Staph. Coagulasa negativo* que representan el 34% de las IN de la coordinación de pediatría, aislados en casi la mitad de los cultivos tomados en los servicios de UTIP y UCIN.

De los gérmenes encontrados, coinciden con los reportados en otros estudios donde se encontró una frecuencia para *Pseudomonas* de 39.6%, *Enterobacter* de 29.8%, *Klebsiella* de 25.6%, *Staphylococcus* de 18.4% y *Escherichia coli* de 17.8%, con lo que podemos mencionar que los resultados de nuestro estudio muestran una proporción más baja aunque los gérmenes son muy similares a los reportados en la literatura.

Al comparar los resultados obtenidos el año anterior durante el mismo periodo en este hospital, encontramos que los aislamientos de *Staphylococcus epidermidis* disminuyeron 2.5 puntos porcentuales, mientras que para *Staphylococcus coagulasa negativa* en casi un de 50 puntos con respecto al los resultados encontrados en este estudio.

En cuanto a los patrones de sensibilidad in vitro, observamos que también coinciden con lo reportado en la literatura, donde para *Staph. epidermidis* se menciona una sensibilidad para vancomicina al 100%, pero a diferencia de algunos estudios, se encontró que este germen es resistente a medicamentos como ampicilina y gentamicina que suelen alcanzar una resistencia hasta del 96%.⁽⁵⁾

En lo que respecta a *Enterobacter cloacae* se encontró que eran sensibles a medicamentos del tipo de las cefalosporinas como cefepime (94%), ceftriaxona y ceftazidime (66%), que coincide con lo reportado en otros estudios donde se

reporta sensibilidad de hasta el 85% para estos antibióticos, sin embargo la resistencia más alta fue para amoxicilina, donde algunos estudios han reportado una resistencia baja para este medicamento. (13)

Para *Escherichia coli* encontramos en este estudio una sensibilidad alta para quinolonas y meropenem (100%) y coincidencias con otros estudios donde se menciona una sensibilidad de 94% para cefepime, en lo que se refiere a la resistencia, ésta fue baja siendo así un germen de un manejo relativamente fácil con antibióticos.

En cuanto a las *Pseudomonas* se encontró una sensibilidad de 90% para piperacilina y de 80% para cefalosporinas de tercera y cuarta generación, que coincide también con lo reportado en otros estudios. La resistencia antimicrobiana para este germen se ha visto incrementada en los últimos tiempos, debido al desarrollo de mutaciones genéticas.

VII. CONCLUSIONES.

Observamos que la incidencia de infecciones nosocomiales encontradas en este estudio, son mucho menores a las reportadas en otras instituciones de tercer nivel de la República Mexicana y muy similares a las reportadas en países desarrollados.

La toma de hemocultivos previo al inicio de la terapia farmacológica y la realización del antibiograma es muy importante para dar la droga específica garantizando de esta forma el adecuado manejo, tratamiento y la disminución de la tasa de resistencia a antimicrobianos.

Se debe continuar como hasta ahora, con las medidas preventivas como lavado de manos, guías terapéuticas, toma de cultivos previo a la aplicación de antimicrobianos y con ello mantener o disminuir las infecciones nosocomiales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Martínez AG, Anaya AM, Avila FC. Incidencia de bacteremia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría. *Salud Pública de México* 43: 515-523, 2001.
2. Cashat CM, Silva BS. Infecciones Nosocomiales en Pediatría. Un problema actual. *Bol Med Hosp. Infant Mex*; 54: 91-97, 1997.
3. Ávila FC, Cashat CM, Aranda PE, et. al. Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Pública de México* 41: S18-S25, 1999.
4. NORMA Oficial Mexicana NOM-EM-002-SSA2, 2003, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
5. Nandí LM, Pérez DM, Avila FC, et. al. Bacteremia y pseudobacteremia causada por *Staphylococcus coagulasa*. *Gac Med Mex*; 137: 97-103, 2001.
6. Torroba L, Rivero M, Otermin I, et. al. Resistencia antimicrobiana y política de antibióticos: MRSA, GISA y VRE. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*; 23: S2.
7. Comegna M, Guzmán BM, Carmona O, et, al. Resistencia bacteriana a los antimicrobianos en Venezuela – Nuevos Hallazgos. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*; 20: 2000.
8. Espino HM, Fiol FN, Lee LM, et. al. Tratamiento con azlocillin y amikacina en sepsis neonatal por *staphylococcus haemolyticus* multirresistente. *Revista Cubana de Pediatría*; 72: 2000.

9. Zambrano FA y Herrera AN. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas en el laboratorio del Hospital Regional Dr. Leonardo Guzmán de Antofagasta, Chile. Rev Chil Infect; 21: 117-124, 2004.
10. Tapia PC, González AP, Díaz JM, et. al. Infecciones sistémicas por levaduras en un hospital general. Correlación entre estudio de susceptibilidad in vitro y supervivencia de los pacientes al episodio de infección fúngica. Rev Med Chile; 130: 661-665, 2002.
11. Hernández PM. Uso de meropenem en el paciente grave. Rev Enf Inf Ped; 15: 114-115, 2001.
12. Villarroel E, Navarro P, Ramos R, et. al. Escherichia coli identificadas en pacientes con infecciones urinarias: Sensibilidad antimicrobiana. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología; 22: 2002.
13. Calderón JE, Arredondo GJ, Aguilar IF, et. al. Determinación in vitro de la sensibilidad de enterococcus sp. a diversos antimicrobianos. Bol Med Hosp. Infant; 59: 585-586, 2002.
14. Martín NG. Resistencia bacteriana a beta-lactámicos. Evolución y Mecanismos. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica; 21: 2002.
15. Montiel AF y Guzmán DA. Boletín Escuela de Medicina
16. León JE. Resistencia bacteriana a los antimicrobianos en la unidad de cuidados intensivos, Hospital de Caldas, 1002-1994. Colombia Med; 27: 69-76.

17. Pérez D, Máttar S, Mercado M. Alta resistencia de los microorganismos nosocomiales en el Hospital San Jerónimo de Montería.
18. Pérez RM. Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud; 22: 57-67, 1998
19. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent S, et al. Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients, in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J*; 22: 686-691, 2003.
20. Urrea M, Pons M, Serra M, et al. Prospective incidence study of nosocomial infections in pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J*; 22: 490-493, 2003.