



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS INFECCIONES  
INTRAHOSPITALARIAS EN LA UNIDAD DE TERAPIA  
INTENSIVA PEDIATRICA**

**Trabajo de investigación que presenta:  
DR. FRANCISCO ARNOLDO CHAN DZIB**

**Para obtener la especialidad de:  
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO  
CRÍTICO**

**Asesores de Tesis:  
DR. JORGE FEDERICO ROBLES ALARCON  
DRA. MARIA DE LOURDES PATRICIA RAMIREZ SANDOVAL**



**NUMERO DE REGISTRO  
DE PROTOCOLO: \_\_\_181.2008\_\_\_**

**AÑO 2008**



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.

---

**DR. FELIX OCTAVIO MARTINEZ ALCALA**  
**COORDINADOR DE CAPADESI**

---

**DR. GUILLEBALDO PATIÑO CARRANZA**  
**JEFE DE ENSEÑANZA**

---

**DRA. MARTHA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO**  
**JEFE DE INVESTIGACION**

---

**DR. JORGE FEDERICO ROBLES ALARCON**  
**PROFESOR TITULAR**

---

**DRA MARIA DE LOURDES PATRICIA**  
**RAMIREZ SANDOVAL**  
**ASESOR DE LA TESIS**

---

**DR. EDUARDO BALTAZAR BARRAGAN PADILLA**  
**VOCAL DEL COMITE INVESTIGACION**

## RESUMEN

La vigilancia de atención del paciente pediátrico en estado crítico es fundamental para alcanzar un óptimo desempeño de actividad, siendo uno de los pilares fundamentales, es decir, la patología infecciosa; las infecciones nosocomiales o intrahospitalarias, motivo de análisis de los factores de riesgo y múltiples manifestaciones diagnósticas y que influyen directamente sobre la terapéutica, resolución y pronóstico de todos los pacientes que ingresan a esta área, así como en la dinámica del funcionamiento de la unidad de terapia intensiva pediátrica, involucrando a todo el personal que participa en forma directa e indirecta y lograr con todo esto una referencia bibliográfica para mejorar la atención y reducir, la estancia intrahospitalaria, abatir costos y alcanzar una eficacia terapéutica y pronóstico para el paciente.

### Resultados

La tasa de infección nosocomial fue de 22.6 por cada 100 egresos. En el periodo de estudio del 1 enero al 31 de diciembre del 2008, ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica 141 niños de los cuales 32(23%) presentaron infección intrahospitalaria cumpliendo con los requisitos de la PROY NOM 045-SSA2-2005, y estos 32 pacientes fueron incluidos para el análisis.

La distribución de acuerdo a la edad, encontramos una media de 7 años con un rango de 2 meses a 17 años, el grupo más afectado fueron los menores de 2 años, estadísticamente significativa con  $p < 0.03$  respecto a las demás edades.

En cuanto al sexo, 17(53%) correspondió al sexo femenino. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre el sexo para presentar infección intrahospitalaria. En cuanto a la infección nosocomial que presentaron dentro de la unidad de terapia intensiva pediátrica en 16(50%), presentaron bacteriemia no demostrada, 6(19%) neumonía asociada a ventilador, 4(12%) infección de catéter y de túnel, 2(6%) endocarditis nosocomial. En cuanto a sitio de cultivo a todos se le policultivó. Ver tabla 5. Se reportaron 18(56%) con hemocultivo, 4(12%) punta de catéter, 4(12%) secreción bronquial), 2(6%) se hizo el diagnóstico de endocarditis nosocomial por ecocardiografía. Los gérmenes aislados en 18(56%) no hubo desarrollo bacteriano, en 3(9%) se aisló *Staphylococcus epidermidis*, 3(9%) *Candida sp.*

### Conclusión.

Las infecciones nosocomiales son complicaciones imputables de manera directa a los procedimientos de diagnóstico y tratamientos aplicados en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Los factores de riesgo para su adquisición son los procedimientos diagnósticos invasivos y de monitoreo, siendo de alto riesgo. Además de acciones terapéuticas y acciones quirúrgicas. Es importante tener presente que cualquier paciente que ingreso al servicio de terapia intensiva para su atención, son susceptibles de infección nosocomial, y para finalizar es necesario concientizar y capacitar a todo el personal que asiste al paciente para su detección oportuna.

## AGRADECIMIENTO

Bu kaa baa dzoka ilik, kuxtalik, xoo kik, u tialal kaniik dzoo'le u tiaa tzaakik palaloo'ob.

Tantas cosas que has visto, vivido, leído, aprendido; para curar a los niños.

De nuevo estoy aquí, es una agradable experiencia el hecho de darle las mas beneplácitas muestras de agradecimiento aun con estas escasas palabras a todo el innumerable grupo de personas que me facilitaron la conclusión de una de mis metas, después de casi 2 años. De haber expresado mi mas sincero agradecimiento a otras personas, espero que en esta ocasión no excluya u olvide a ninguna persona y todos los demás factores que contribuyeron a concluir una de mis metas, como profesionista.

Una faceta de mi vida profesional en la que se logra el conocimiento pleno de las patologías mas graves, angustiantes y amenazadoras de la vida, así como el cultivo de la inquietud para conocer aun mas las patologías críticas y graves, por supuesto la gran fortuna de tener la oportunidad de vencer el miedo y tener las herramientas suficientes para atender, dichas enfermedades. Una muestra es esta tesis realizada, para comprender la importancia de la vulnerabilidad de todo niño en situación crítica y de ser susceptible a cualquier infección.

En fin siempre tendré presente a todas aquellas personas que contribuyeron a recordarme frases “ hacemos y vivimos, y nos proponemos retos, como algo que soñamos a futuro”, “ es mas sabio aquel que se queda callado” “ uno vence a su enemigo guardando silencio”, “ puedes o no puedes ”, “ las metas deberían ser siempre a corto plazo”, “ las cosas deberíamos hacerlas por placer, no por necesidad”; así por ejemplo son algunas de estas importantes frases que serán inolvidables para mi vida en curso como ser humano y profesionista.

Sin olvidar a toda mi familia, que es y seguirá siendo una fuente de riqueza directa, dadora de mi crecimiento y estimuladora para alcanzar mis sueños y quebrantar los retos asociados, siendo un gran sostén para superar mis barreras, aun en situación de no poder acompañarme en forma directa. Gracias por recordar en este periodo a dos personas, se que no los veré mas, en esta otra etapa de mi vida, los tendré siempre presentes, como aquellos que me enseñaron cuan importante es superarse, querer y entregar todo por la familia, y la pasión por la vida y demás placeres. A ti mujer que me acompañaste en mis horas de desvelos, ansiedad y fortalecedora, de mis momentos de angustia para lograr esto.

# INDICE

Página

**RESUMEN**.....

**SUMMARY**.....

**DEFINICION DEL PROBLEMA**.....

**MARCO TEORICO**.....

Historia  
**OBJETIVOS**.....

Objetivo general.....

Objetivos específicos.....

**HIPOTESIS**.....

**JUSTIFICACION**.....

**MATERIAL Y METODOS**.....

Tipo de investigación.....

Grupos de estudio.....

Tamaño de la muestra.....

Criterios de  
inclusión.....

.....  
Criterios de  
exclusión.....

.....  
Descripción del  
estudio.....

.....  
**RESULTADOS**.....

.....  
**DISCUSION**.....

.....  
**CONCLUSIONES**.....

.....  
**GRAFICAS**.....

.....  
**ANEXOS**.....

.....  
**BIBLIOGRAFIA**.....

.....



## **INTRODUCCION**

El área de la medicina del enfermo pediátrico en estado crítico es tan vasta que realizar una subespecialidad en determinado tiempo es tan estrecho como el espacio para conocer a fondo los órganos y sistemas, que componen el universo corporal que se miran involucrados en un estado agudo grave, así como conocer las especialidades y demás subespecialidades que se involucrarían en la patología crítica y poder alcanzar una terapéutica óptima y mejor pronóstico.

Como se menciona anteriormente existen tantas áreas de la medicina crítica que son intrigantes, sorprendentes y altamente inductoras para continuar con su estudio y determinar factores asociados a la patología crítica, que ninguna pudiese ser exenta para realizar una tesis u objeto de publicación científica, tal es el caso de las infecciones nosocomiales presentes durante la etapa de atención y hospitalización crítica.

El caso que me concierne abarcar, siendo uno de los pilares fundamentales, es decir, la patología infecciosa; las infecciones nosocomiales o intrahospitalarias, siendo el motivo de análisis de los factores de riesgo y múltiples manifestaciones diagnósticas y que influyen directamente sobre la terapéutica, resolución y pronóstico de todos los pacientes que ingresan a esta área, así como en la dinámica del funcionamiento de la unidad de terapia intensiva pediátrica, involucrando a todo el personal que participa en forma directa e indirecta y lograr con todo esto una referencia bibliográfica para mejorar la atención y reducir , la estancia intrahospitalaria, abatir costos y alcanzar una eficacia terapéutica y pronóstico para el paciente.

## **DEFINICION DEL PROBLEMA**

Las infecciones intrahospitalarias en el área de la unidad de la terapia intensiva pediátrica en el año 2007, presento una tasa de 29.60 por 100 egresos, además de una tesis que se realizo en el año 2007 titulado:

“Análisis en la detección de los procesos infeccioso con evidencia clínica y colonización simple nosocomiales y no nosocomiales en la unidad de terapia intensiva pediátrica“.Por lo que es de trascendencia hacer un seguimiento de la incidencia, prevalencia, factores de riesgo, microorganismos involucrados y mortalidad asociado a las infecciones nosocomiales con la finalidad de poder realizar un canal endémico donde podamos tener un panorama claro del riesgo en la historia y en la actualidad de éxito, seguridad, alerta o de epidemia y tomar la mejor alternativa.

## MARCO TEORICO

### Antecedentes:

Las infecciones nosocomiales son complicaciones imputables de los procedimientos de diagnóstico y tratamiento aplicados en el hospital, actualmente se conocen una serie de factores de riesgo para su adquisición como son: edad (extremos), enfermedad asociada: insuficiencia renal, cáncer hematológico, insuficiencia hepática; gravedad de la enfermedad, broncoaspiración, evento infeccioso adverso previo, procedimientos invasivos: cirugía gastrointestinal, trasplante, catéter venoso/ arterial, sonda urinaria, intubación endotraqueal, apoyo de ventilación mecánica, traqueostomía, alimentación por sonda (nasogástrica o nasoenteral), punción lumbar, bomba de circulación extracorpórea, diálisis peritoneal, hemodiálisis, nefrostomía, broncoscopia sonda endopleural, toracocentesis, punción lumbar, catéter de medición intracraneal, antibióticos previos: cefalosporinas, penicilinas, clindamicina, vancomicina, quinolonas y terapia (combinada) con múltiples antibióticos de amplio espectro, quimioterapia, radioterapia, neutropenia severa (< 500 neutrófilos totales), nutrición parenteral, transfusiones, hacinamiento, estancias en el servicio de terapia intensiva, uso de catéteres intravasculares, sondas urinarias, manejo de ventilación mecánica entre otros. Así como la vulnerabilidad inmunológica del paciente, aunado a lo anterior se considera también al elemento humano como somos los médicos y personal de enfermería, y en general todo el personal de la unidad que de forma directa e indirecta tiene relación con el paciente o que se involucra con el servicio de la unidad de terapia intensiva pediátrica. Con base en la experiencia de algunas instituciones que han desarrollado programas de vigilancia epidemiológica hospitalaria podemos afirmar que estos factores son previsibles y deben controlarse (1).

Por otra parte si consideramos que cada episodio ocasiona un exceso de estancia hospitalaria de 5 a 10 días y si conservadoramente aplicamos un costo de \$28,000.00 día cama, resulta \$280,000.00 en exceso por exclusiva estancia hospitalaria por cada uno de los pacientes.

En México los primeros reportes de estudios sistematizados sobre la incidencia de las infecciones nosocomiales datan del inicio del decenio de 1980 con los estudios de Ponce de León, García García y Volkow en los Institutos Nacionales de Salud y de Guiscafré, Padilla Y Muñoz en el Instituto Mexicano del Seguro social.

En el año de 1997 la Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Epidemiología, instaló la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) como un conjunto de servicios, recursos, normas y procedimientos integrados en una estructura de organización que facilita las actividades de vigilancia epidemiológica hospitalaria con objetivo específico para definir los patrones epidemiológicos de las infecciones nosocomiales, conocer la etiología microbiana hospitalaria y los patrones de resistencia, determinar el perfil de los exámenes de laboratorio y su vinculación clínica diagnóstica.(2)

Las infecciones nosocomiales son entidades que son causadas por agentes patógenos microbiales o toxinas adquiridas en el tiempo que el paciente esta hospitalizado que da como resultado una reacción inflamatoria local o sistémica. La unidad de cuidados intensivos pediátrica (UTIP) permanece como uno de los lugares más importantes del hospital para el desarrollo de infecciones nosocomiales. La UTIP es un medio ambiente único dentro del hospital, por que sus pacientes normalmente requieren de al grado de monitoreo invasivo y asistencia cardiopulmonar. Adicionalmente, la unidad de terapia intensiva pediátrica es un nido ideal para el desarrollo de infecciones nosocomiales por que sus pacientes demuestran diversos grados de inmunocompromiso presentándose en edades jóvenes, subyacente a procesos de las enfermedades, estrés crónico o inmovilidad. La población de pacientes es única, y se han encontrado diferencias significativas en el porcentaje de infecciones nosocomiales entre la unidad de cuidados intensivos de adultos y la pediátrica. Por ejemplo, el porcentaje de neumonía asociada a ventiladores y infecciones de vías urinarias fueron más bajas en la UTIP, pero el porcentaje de infecciones de la circulación sanguínea asociada a líneas centrales fue mas alta.

En la tesis realizada en 2007, antes mencionada se reportó un ingreso de 130 pacientes en UTIP con una edad promedio 11 años con una estancia promedio de 9 días donde de todo los pacientes un 11% adquirió la infección intrahospitalaria dentro de la a UTIP, los gérmenes involucrados fueron *Staphylococcus* coagulasa positivo y *Pseudomonas aeruginosas* en el 18% con una mortalidad asociada a infección nosocomial del 2.5%, la tasa por 100 egresos fue de 22.3%.

Las infecciones nosocomiales en la UTIP continúan siendo una causa importante de morbimortalidad, el riesgo de infecciones en estos pacientes se mantiene elevado debido al desarrollo de microorganismos que sobrepasan la respuesta normal de las defensas del huésped, aunado a esto habitualmente a este número de pacientes coexiste con alteraciones metabólicas o de algún órgano, el uso de antibióticos de manera indiscriminada ha ocasionado microorganismos resistentes dentro de la UTIP manifestándose en infecciones de difícil control.

## 2.-INDICADOR DE INFECCIONES NOSOCOMIALES

Condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital.

Número 8.1 Tasa de infecciones nosocomiales

Nombre: Porcentaje de infecciones nosocomiales con respecto al total de egresos en el periodo.

Definición: Porcentaje de infecciones registradas en el hospital, con respecto al total de egresos en el periodo.

Fórmula:  $\frac{\text{Número de pacientes con infecciones nosocomiales}}{\text{Total de egresos del hospital en el periodo}} \times 100$

Estándar: < 15% (Global  $\leq 15$  infecciones/100 egresos. Por servicio:  $\leq 15$  infecciones/100 egresos, excepto en las Unidades de Cuidados Intensivos UCIN y UCIA que es  $\leq 30$  infecciones/100 egresos.)

Fuente: Formatos alternativos para la concentración de datos generados por la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica ( RHOVE-SNS-3-97) o equivalente y registro de egresos hospitalarios.

## 3.-Definición operacional de caso de infección nosocomial

Definición de infección intrahospitalaria: toda infección adquirida durante su ingreso hospitalario cuando esta ocurre desde las 48 horas de ingreso, hasta 72 horas después de su egreso. Según el proyecto de NOM Norma oficial Mexicana PROY-NOM-045-SSA-2005.

DEFINICION DE INFECCION NOSOCOMIAL DEL TRACTO RESPIRATORIO: cuando se trata de infecciones virales deben tomarse en cuenta los periodos de incubación para su desarrollo intra y extra hospitalario, en infecciones bacterianas se consideran nosocomiales desde las 48 horas después de su ingreso y 72 horas posteriores al egreso (1, 12,15).

## 1.-INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS ALTAS

### 1.1 RINOFARINGITIS Y FARINGOAMIGDALITIS.

Con tres tomas de los siguientes criterios:

Fiebre.

Eritema o inflamación faríngea.

Tos o disfonía.

Exudado purulento en faringe.

En faringoamigdalitis purulenta exudado faríngeo con identificación de microorganismo considerado patógeno.

### 1.2 OTITIS MEDIA AGUDA

Con dos o más criterios.

Fiebre.

Otalgia

Disminución de la movilidad de la membrana timpánica.

Otorrea secundaria a perforación timpánica.

Cultivo positivo para punción de las membranas timpánicas.

## 2.-INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS BAJAS.

### 2.1 NEUMONIA:

Cuatro criterios hacen el diagnóstico, criterio de más son suficientes para el diagnóstico de neumonía.

Fiebre, hipotermia o distermia.

Tos

Esputo purulento o drenaje a través de la cánula endotraqueal que al examen microscópico en seco débil muestra más de 10 leucocitos por campo.

Signo clínico de infección de vías aéreas inferiores.

Radiografía de tórax compatible con neumonía.  
Identificación de microorganismo patógeno en esputo, secreción endotraqueal o hemocultivo.

## 2.2 BRONQUITIS, TRAQUEOBRONQUITIS Y TRAQUEITIS

Pacientes sin evidencia clínica o radiológica de neumonía con tos o dos de los siguientes criterios:

Fiebre, hipotermia o distermia.

Incremento en la producción de esputo.

Dificultad respiratoria.

Microorganismo aislado de cultivo o identificación por estudio de esputo.

## 2.3 EMPIEMA: Con dos de los siguientes criterios:

Fiebre, hipotermia, distermia.

Datos clínicos de derrame pleural.

Radiografía de derrame pleural.

Exudado pleural.

Más uno de los siguientes criterios:

Material purulento pleural.

Cultivo positivo de líquido pleural

## 2.4 MEDIASTITITIS: incluye siguientes criterios:

Fiebre, hipotermia o distermia

Dolor torácico

Inestabilidad esternal.

Más uno de los siguientes:

Drenaje purulento del área mediastinal o torácica.

Evidencia radiológica de mediastinitis.

Mediastinitis vista por cirugía o examen histopatológico.

Organismo aislado de fluido o tejido mediastinal.

Hemocultivo positivo.

## 3.-INFECCIONES CARDIOVASCULARES:

### 3.1 ENDOCARDITIS.

Considerar pacientes con: fiebre prolongada sin justificación evidente.

Dos criterios mayores o uno mayor y tres menores o cinco menores hacen el diagnóstico de endocarditis.

#### CRITERIOS MAYORES

Cultivos positivo con al menos uno de los siguientes:

Microorganismos en dos hemocultivos.

Hemocultivo persistente positivo.

Definido como Hemocultivo tomado con más de 12 horas de diferencia.

Tres o más hemocultivos positivos cuando el primero y segundo hay al menos una hora de diferencia de toma.

Eco-cardiograma positivo con al menos uno de los siguientes:

Masa intracardiaca oscilante en válvula o estructura de soporte.

Absceso.

Dehiscencia de válvula protésica o aparición de regurgitación valvular.

#### CRITERIOS MENORES:

Causa cardíaca predisponente.

Fiebre.

Fenómeno embólico, hemorragias en conjuntivas, lesiones de Janeway.

Manifestaciones inmunológicas.

Evidencia microbiológica, cultivo positivo sin cumplir lo descrito en los mayores.

Pericarditis.

Se requieren dos a más criterios para diagnóstico:

Fiebre, hipotermia o distermia.

Dolor torácico.  
Pulso paradójico.  
Taquicardia.

Más uno de los siguientes criterios:

Electrocardiograma anormal compatible con pericarditis.

Derrame pericárdico identificado por electrocardiograma, ecocardiografía, resonancia magnética, angiografía u otra evidencia de imagenología.

Microorganismos aislados de cultivo de fluidos o tejido pericárdico.

#### 4.- DIARREA

Paciente con al menos 3 o más evacuaciones disminuidas de consistencia en 24 hrs.

#### 5.-INFECCION DE VIAS URINARIAS.

##### 5.1.- SINTOMATICA:

Tres o más de los siguientes criterios:

Dolor en flancos.

Percusión dolorosa del ángulo costo-vertebral.

Dolor suprapúbico.

Disuria.

Sensación de quemadura, urgencia.

Frecuencia aumentada de micciones.

Calosfrío.

Fiebre o distermia.

Orina turbia.

Con los siguientes hallazgos de urocultivo:

Chorro medio: muestra tomada con previa asepsia, mayor de 50,000 UFC/ml una muestra.

Cateterismo: más de 50,000 UFC/ml una muestra.

Punción suprapúbica: cualquier crecimiento es diagnóstico.

El aislamiento de un nuevo microorganismo en urocultivo es diagnóstico de un nuevo episodio de infección urinaria.

##### 5.2.-ASINTOMATICAS:

Pacientes asintomáticos, de alto riesgo con sedimento urinario 10 o más leucocitos por campo, más cualquiera de los siguientes:

Chorro medio muestra tomada con previa asepsia mayor de 50,000 UFC/ml una muestra

Cateterismo mayor de 50,000 UFC/ml una muestra.

Punción suprapúbica: cualquier crecimiento es diagnóstico.

##### 5.3 EN CASO DE SONDA FOLEY.

Cuando se decide instalar sonda Foley, idealmente debe tomarse urocultivo al momento de la instalación, cada 5 días durante su permanencia y al momento del retiro. En estas condiciones se considera infección de vías urinarias relacionada a sonda Foley con urocultivo inicial negativo.

SINTOMATICA: de acuerdo a los criterios del punto 5.1 mayor de 50,000 UI/ml una muestra.

ASINTOMATICA: ver criterios del punto 5.2, mayor de 50,000 UFC/ml dos muestras.

##### 5.4 INFECCIONES DE VIAS URINARIAS POR CANDIDA:

Dos muestras consecutivas; si se tiene sonda Foley deberá retirarse y tomarse una nueva muestra con:

Adultos: más de 50,000 UFC/ml

Niños: más de 100,000 UFC/ml.

La presencia de pseudo-hifas en el sedimento urinario es diagnóstico de Infección de vías urinarias por *Cándida sp.*

#### INFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

##### 6.1.-ENCEFALITIS:

Paciente con alteración del estado de conciencia con dos o más de los siguientes criterios:

Fiebre, hipotermia, distermia.

Cefalea.

Alteración de estado de conciencia.  
Otros signos neurológicos (focalización).  
Respuesta clínica terapia antimicrobiana clínica.

Más uno de los siguientes:

Evidencia de la colección subdural o epidural en estudio de imagen.  
Evidencia de colección purulenta subdural, epidural por cirugía.  
Evidencia histopatológica de infección epidural o subdural.

## 6.2 MENINGITIS

Con dos de los siguientes criterios:

Fiebre, hipotermia o distermia.  
Signos de irritación meníngea.  
Signos de daño neurológico.

Con uno o más de los siguientes criterios:

Citoquímico de líquido cefalorraquídeo compatible.  
Microorganismo identificado en cultivo de LCR.  
Hemocultivo positivo.  
Aglutinina positiva en LCR.

## 6.3.- VENTRICULITIS

En pacientes con sistemas de derivación de líquido cefalorraquídeo por hidrocefalia; se requiere para el diagnóstico dos o más de los siguientes criterios:

Fiebre mayor de 38°C.  
Disfunción del sistema de derivación de líquido cefalorraquídeo cerrado.  
Celulitis del trayecto del catéter del sistema de derivación del LCR.  
Signos de hipertensión endocraneana.

Más uno de los siguientes:

Líquido cefalorraquídeo ventricular turbio con tinción de gran positivo para microorganismos de LCR.  
Identificación de microorganismos por cultivo de líquido cefalorraquídeo.

## INFECCIONES DE LA PIEL:

### 7.1 INFECCION DE PIEL.

Drenaje purulento, pústulas, vesículas o furúnculos con dos o más de los siguientes criterios:

Dolor espontáneo a la palpación.  
Inflamación.  
Rubor  
Calor.  
Microorganismos aislados por cultivo de aspirado o drenado de la lesión.

### 7.2 INFECCION DE TEJIDOS BLANDOS:

Fascitis necrosante, gangrena infecciosa, celulitis, miositis y linfadenitis.

Con tres de los siguientes criterios:

Dolor localizado espontáneo a la palpación.  
Inflamación.  
Calor.  
Rubor, palidez o zonas violáceas.  
Crepitación.  
Necrosis de tejido.  
Trayectos linfáticos.  
Organismo aislado del sitio infectado.  
Drenaje purulento.  
Absceso o evidencia de infección durante la cirugía o por examen histopatológico.

## 8.- SEPSIS

De acuerdo a la conferencia internacional sobre consenso de sepsis pediátrica se define como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica asociada con infección.

El diagnóstico en pediatría requerirá que anomalías en la temperatura y leucocitosis estén presentes. El diagnóstico se establece en un paciente con datos clínicos de sepsis con hemocultivo positivo en ausencia de focalización infecciosa. Este diagnóstico también puede darse aún en pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria si se les realizan procedimientos diagnósticos invasivos o reciben terapia intravascular. En pacientes que desarrollan síntomas después de las 72 horas del egreso, no se consideran bacteremia hospitalaria. Un hemocultivo positivo para gram negativos o *Staphylococcus coagulasa* negativo puede considerarse sepsis si se cuenta con dos o más criterios clínicos y la respuesta adecuada. (1,12, 15, 18)

Temperatura mayor de 38.5 °C o menor de 36°C, taquicardia.

Taquicardia, definida como una media cardíaca mayor 2 percentiles de lo normal para edad o elevación persistente inexplicable sobre 0.5 a 4 horas o en menor 1 año bradicardia, frecuencia cardíaca menor percentil 10 para edad en ausencia de estímulo vagal externo, bloqueadores cardíacos por medicamento o enfermedad cardíaca.

Frecuencia respiratoria media mayor 2 percentiles sobre lo normal para edad o ventilación mecánica. Leucocitosis elevado o disminuido para edad (sin ser secundaria a leucopenia inducida por quimioterapia) o mayor 10% de neutrofilos inmaduros.

### 8.1 SEPSIS PRIMARIA

Se define como la identificación en hemocultivo de un microorganismo en pacientes hospitalizados dentro de los primeros tres días posteriores al egreso, con manifestaciones clínicas de infección y en quien no es posible identificar un foco infeccioso que explique los síntomas.

### 8.2 SEPSIS SECUNDARIA

Es aquella que se presenta con síntomas de infección localizada a cualquier nivel, con Hemocultivo positivo. Se incluyen aquí las candidemias y bacteremias secundarias a procedimientos invasivos tales como: angiografía coronaria, colecistectomía, hemodiálisis, cistoscopias y colangiografías, en caso de contar con la identificación del microorganismo del sitio primario, debe ser el mismo que el encontrado en sangre. Paciente que egresa con síntomas de infección hospitalaria y desarrollan bacteremia secundaria, esta deberá considerarse nosocomial independientemente del tiempo de egreso.

### 8.3 SEPSIS NO DEMOSTRADA EN NIÑOS

Paciente con datos clínicos de sepsis con respuesta al tratamiento.

### 8.4 SEPSIS RELACIONADA A LINEAS DE TERAPIA INTRAVASCULAR.

Hemocultivo positivo con dos o más de los siguientes criterios:

Relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas.

Ausencia de foco evidente.

Identificación de contaminación de catéter o soluciones endovenosas.

Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o la solución.

Cultivo de punta de catéter con más de 15 UFC.

## 9.-INFECCIONES EN SITIO DE INSERCIÓN DE CATETER TUNEL O PUERTO SUBCUTANEO.

Con dos o más de los siguientes criterios:

Calor, edema, rubor y dolor.

Drenaje purulento del sitio de entrada del catéter o del túnel subcutáneo.

Tinción de gran positiva del sitio de entrada del catéter o del material purulento.

Cultivo positivo del sitio de inserción, trayecto o puerto del catéter.

Si se documenta bacteremia, además de los datos locales de infección, deberá considerarse que se trata de dos episodios de infección nosocomial y reportarlos de esta forma.

### 9.1 FLEBITIS

Dolor, calor o eritema en una vena invadida, de más de 48 horas de evolución, acompañado de cualquiera de los siguientes:

Pus

Cultivo positivo.

Persistencia de síntomas más de 48 horas después de retirar el acceso vascular.

### 9.2 INFECCION DE HERIDA QUIRÚRGICA

Para definir el tipo de infección postquirúrgica, debe tomarse en cuenta el tipo de herida de acuerdo a la clasificación con los siguientes criterios:

LIMPIA:



Cirugía relativa con cierre primario sin drenajes.  
No traumática y no infectada.  
Sin ruptura de la técnica aséptica.  
No se invade el tracto respiratorio, digestivo, genitourinario.

#### LIMPIA Y CONTAMINADA.

La cirugía se efectúa en el tracto respiratorio, digestivo o genitourinario, bajo condiciones controladas y sin una contaminación inusual.  
Apendicectomía no perforada.  
Cirugía del tracto urinario con urocultivo negativo.  
Ruptura menores en la técnica aséptica.  
Drenajes de cualquier tipo.

#### CONTAMINADA.

Herida abierta  
Salida de contenido gastrointestinal.  
Iniciación de inflamación sin tejido purulento.

#### SUCIA O INFECTADA

Herida traumática contenido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal, con inicio de tratamiento tardío o de origen sucio.  
Perforación de víscera.  
Inflamación e infección aguda con pus detectado durante la intervención.

#### 9.3 INFECCION DE ORGANOS Y ESPACIOS

Es aquella que involucra cualquier región a excepción de la incisión que se haya manipulado durante el procedimiento quirúrgico.  
Ocurre en los primeros 30 días después de la cirugía si no se coloca implante, o dentro del primer año si se colocó implante.  
Para localización de la infección se asignan sitios específicos (hígado, páncreas, conductos biliares, espacios subfrénicos o subdiafragmáticos o tejido intraabdominal).  
Con uno o más de los siguientes criterios:  
Secreción purulenta de drenaje colocado por el contrario apertura en el órgano o espacio.  
Presencia de absceso de cualquier evidencia de infección observada durante los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos.  
Cultivo positivo de la secreción o del tejido involucrado.  
Diagnóstico de infección por cirujano y/o administración de antibióticos.

#### 9.4 PERITONITIS NO QUIRURGICA

El diagnóstico se realiza tomando en cuenta los antecedentes de peritonitis de origen espontáneo o paracentesis diagnóstica.  
Con dos o más criterios diagnósticos:  
Dolor abdominal.  
Cuenta de leucocitos en líquido peritoneal.  
Tinción de gran positiva en líquido peritoneal.  
Pus en cavidad peritoneal.  
Cultivo positivo de líquido peritoneal.  
Evidencia de infección, inflamación y material purulento con sitio de inserción de catéter para diálisis peritoneal continua ambulatoria.

#### 9.5 INFECCIONES TRANSMITIDAS POR TRANSFUSION O TERAPIA CON PRODUCTOS DERIVADOS DE PLASMA:

Se consideran todas las enfermedades infecciosas potencialmente transmitidas por estas vías, sean secundarias a transfusión o productos derivados del plasma, independientemente del lugar en donde se haya utilizado producto (otro hospital, clínica privada entre otras) con base en las definiciones requeridas en la NOM-045-SSA2-2005, NOM-003-SSA-93 Y NOM-010-SSA2-1993.  
Son enfermedades transmitidas por estas vías:  
Hepatitis A, B, C, D y otras.  
Infecciones por HIV.  
Toxoplasmosis.

*Citomegalovirus.*  
Epstein Barr.  
Brucelosis  
Sífilis.  
Paludismo.  
Enfermedad de Chagas.  
Leishmaniasis.  
*Yersinia enterocolítica.*

COLONIZACION: La presencia de un germen aislado sin manifestaciones clínicas.

La prevalencia de IN en pediatría en hospitales pediátricos se reporta de 21-51%. Se obtuvo en el hospital infantil de Tamaulipas una tasa de INI de 10.4 por cada 100 ingresos. La neumonía fue la presentación clínica más frecuente 58%. La tasa de mortalidad por IN fue de 16.3%. Los agentes bacterianos que comúnmente causan neumonía nosocomial son los bacilos entéricos Gram negativos (*Klebsiella pneumoniae* y *E coli*), bacilos Gram negativos no fermentadores (*Pseudomonas sp*) y cocos Gram positivos (*S. aureus*, *S. pneumoniae* y *Haemophilus influenzae tipo b*) y estos gérmenes concuerdan con que se lograron cultivar de los aspirados de tráquea de los pacientes con neumonía nosocomial. Los factores de riesgo que influyen con una mayor probabilidad de adquirir una enfermedad infecciosa son la desnutrición, el estado inmunológico asociado y la estancia prolongada. (40).

La vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales y la formación del Comité de Infecciones Nosocomiales (CIN) es un sistema de informe voluntario establecido en los hospitales con el fin de guiar la prevención y control. En el Hospital Infantil de México (HIM), en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) y en el Hospital Pediátrico del Instituto Mexicano del Seguro Social se han notificado tasas globales (general) de infección nosocomial entre 8.8 y 10 por 100 egresos. La tasa global de infecciones nosocomiales en el INP descendió entre 1999 y 2006 de 9.45 a 3.7 por 100 egresos. La tasa más alta ha variado en los diferentes servicios, el predominio de las tasas específicas en cada servicio en orden decreciente son Neonatología, Unidad de Cuidados Intensivos, Neurocirugía, Neurología, Inmunología, Nefrología, Gastronomía, Infectología y Medicina Interna, debido al tipo de pacientes de estos servicios, a los factores de inmunidad del paciente, al tipo de padecimiento y al tiempo de estancia hospitalaria prolongado.

Las infecciones nosocomiales mas frecuentes son bacteriemias, neumonías, infecciones de vías urinarias, herida quirúrgica infectada, candidemia, varicela y gastroenteritis. En forma similar a nivel nacional el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (RHOVE) informa que las neumonías, las infecciones de vías urinarias, las bacteriemias primarias y las infecciones de heridas quirúrgicas ocupan los cuatro primeros lugares. En 30 a 31% no se identificó el agente patógeno de las infecciones nosocomiales, principalmente en las neumonías, infecciones en piel, heridas quirúrgicas y gastroenteritis. Los cinco principales agentes patógenos aislados entre 1999 y 2003 fueron *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. epidermidis*, *E. cloacae*, *S. aureus*. Del 2004 al 2006 los agentes patógenos que ocuparon los cinco primeros lugares fueron *S. epidermidis*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, *E. cloacae*. Otros gérmenes identificados, algunos de los cuales ocasionaron brotes en ese periodo fueron *B. cepacea*, *Acinetobacter iwoffii* y *baumannii*, *Pseudomona fluorescens*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Herpes zoster*. La disminución de las tasas de infecciones nosocomiales de 1999 al 2006 refleja la consolidación de las actividades del Comité y la constante acción de sus miembros por implementar y actualizar medidas de prevención y control. Uno de los factores de riesgo de las infecciones nosocomiales y del subregistro asociado es que muchos pacientes son transferidos de otras unidades hospitalarias con infección nosocomial, lo que es una fuente para el desarrollo de infecciones en el INP. Sin embargo, esto se ha controlado con medidas de aislamiento al momento del ingreso del paciente por personal médico, de residentes, enfermeras y del Comité de Infecciones. (41).

Las infecciones nosocomiales de algún modo reflejan el tipo de atención médica que proporciona un hospital. Es por ello que el conocimiento sobre las tasas de infección nosocomial en niños sometidos a ventilación mecánica y al uso de catéteres intravenoso, consideradas estas dos circunstancias como los principales factores de riesgo para el desarrollo de bacteriemia y neumonía nosocomial, permitirá establecer medidas de prevención. Diferentes estudios han demostrado que hasta 10% de los niños ingresados a hospitales en nuestro país adquirirán una infección nosocomial (IN) durante su hospitalización. La neumonía y la bacteriemia nosocomial no solo han sido señaladas como la

primera y segunda causa de infección nosocomial en niños, sino que ambas causan una mortalidad muy elevada. El diagnóstico de bacteriemia (CIE-10) se establece en un paciente con fiebre, hipotermia o distermia, con hemocultivo positivo, también puede darse aún en pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria, si se les practican de diagnóstico invasivos o reciben terapia intravascular. Puede considerarse bacteremia si se cuenta con dos o más de los siguientes criterios: alteraciones hemodinámicas, trastornos respiratorios, leucocitosis o leucopenia, no inducida por fármacos, alteraciones de la coagulación (incluyendo trombocitopenia), aislamiento del mismo microorganismo en otro sitio anatómico. La bacteriemia primaria se define como la identificación, en hemocultivo, de un microorganismo en pacientes hospitalizados, o dentro de los primeros tres días posteriores al egreso, con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no es posible identificar un foco infeccioso que explique los síntomas. La bacteriemia no demostrada en niños (sepsis en este trabajo) corresponde a pacientes con fiebre, hipotermia o distermia y uno o más de los siguientes datos: taquipnea o apnea, calosfríos, taquicardia, ictericia, rechazo al alimento e hipoglucemia, mas cualquiera de lo siguiente: leucocitosis o leucopenia, relación bandas/neutrófilos >0.15, plaquetopenia <100,000, respuesta a tratamiento antimicrobiano. La bacteriemia relacionada con líneas o terapia intravascular se define con hemocultivo positivo, con dos o más de los siguientes criterios: relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas, ausencia de foco evidente, identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa, desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o solución sospechosa y cultivo de punta de catéter >15 UFC/ml. La NOM establece el diagnóstico de neumonía (CIE-10) basándose en cuatro de los siguientes criterios: (1) fiebre, hipotermia o distermia, (2) tos, (3) esputo purulento o drenaje purulento a través de cánula endotraqueal que al examen microscópico en seco débil muestre <10 células epiteliales y >20 leucocitos por campo, (4) signos clínicos de infección de vías aéreas inferiores,(5) radiografía de tórax compatible con neumonía,(6) identificación de microorganismo patógeno en esputo, secreción endotraqueal o hemocultivo. El procedimiento de colocación de los catéteres intravasculares se ha relacionado con un incremento en las bacteriemias siendo la venodisección 2.9 veces más alto que cuando se colocan catéteres por venopunción. El uso de catéteres de mejor calidad y colocados por punción percutánea, aunque de mayor costo, generan gastos considerablemente menores que los originados por un episodio de bacteriemia nosocomial. En cuanto la neumonía asociada a ventilador hay múltiples factores que influyen en su presentación y con el propósito de prevenir, es necesario garantizar la esterilidad del equipo, de las bolsas de ventilación y la correcta aspiración de secreciones. La disponibilidad de equipos para su cambio periódico, así como la disponibilidad de personal capacitado para su manejo es limitada. La falta de procedimientos estandarizados, el insuficiente abasto de materiales para lavado de manos y la reutilización de cánulas y la falta de equipos de repuesto es frecuente. Todos estos factores sin duda contribuyen a la elevada incidencia de neumonía a pesar de que la tasa de uso de ventilación sea menor a las referidas en la literatura internacional. Se identificaron 47 episodios de bacteriemia/sepsis relacionada con catéter y 44 de neumonía asociada a ventilador. La tasa de incidencia de neumonía fue de 28 eventos por 1000 días de exposición a ventilador y la de bacteriemia/sepsis fue de 26 eventos por 1000 días de exposición a catéter intravenoso central. Los microorganismos gram positivos (61.11%) predominaron sobre los gram negativos (38.88%). Los gérmenes relacionados a bacteriemia con catéter intravascular son *S. aureus* y *S. epidermidis*. Las bacterias gram negativas han sido los principales agentes involucrados como *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas sp.*, en las neumonías asociadas a ventilación. Se sabe que los pacientes sometidos ventilación mecánica se colonizan por la flora intrahospitalaria propia de las unidades de cuidados intensivos y que esto refleja fallas en las medidas de prevención, así como de desinfección y esterilización del equipo respiratorio. Una vez que se diagnostica o se sospecha de sepsis o neumonía nosocomial, el tratamiento debe instituirse lo más temprano posible debido a su alta mortalidad. La elección del tratamiento empírico debe basarse en el conocimiento de la microbiología y el patrón de resistencia propio de cada unidad hospitalaria. Debido al grave problema que constituyen las infecciones intrahospitalarias en niños atendidos en hospitales mexicanos, la captación y reporte de información a la Red de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (RHOVE) nos permitirá disponer de tasas de referencia, realizar comparaciones interhospitalarias, evaluar tendencias y permitirá medir el impacto de las medidas de control (42).

Las infecciones nosocomiales representan un problema importante el en mundo, como lo demuestra la información registrada, donde se notifican tasas de IN que van desde 3% hasta 25% de los egresos hospitalarios. Se detectaron 102 infecciones, 46 en UCIN y 56 en UTIP, en el lapso de un año, tiempo que duró el estudio. El costo promedio por infección fue de 91,698 pesos y el gasto global fue de 9.3 millones de pesos. Neumonía, flebitis y septicemia abarcaron 65% de los costos.

En los niños infectados se registró una estancia hospitalaria extra de 9.6 días, 13.7 exámenes de laboratorio y 3.3 cultivos en promedio, debido a la presencia de una infección intrahospitalaria. La estancia hospitalaria representó 97% del gasto total. Se encontró que el riesgo de adquirir una neumonía intrahospitalaria en la UTIP fue tres veces mayor que en la UCIN (RM 3.3,  $p < 0.05$ ). En cuanto a la septicemia, el riesgo fue ocho veces más alto en la UCIN (RM 8.4,  $p < 0.05$ ). En el caso de flebitis, el riesgo fue 18 veces más elevado en la UTIP que en la UCIN, por lo que los costos también se elevaron en la misma proporción (RM 18,  $p < 0.05$ ). En resumen, los costos secundarios asociados a IN aumentan debido a dos aspectos: elevación del número de días de estancia hospitalaria y gastos secundarios en medicamentos, radiografías y exámenes de laboratorio; por lo tanto, estos dos grandes rubros son los de mayor importancia económica en el problema de las infecciones nosocomiales. Los resultados de este estudio hacen evidente la necesidad de establecer programas más agresivos de prevención y control de IN, a fin de reducir las complicaciones, en particular en las unidades de cuidados intensivos. (42)

## OBJETIVOS

Objetivo general:

- Identificar la tasa de incidencia, factores de riesgo y mortalidad en los pacientes que presenten infecciones nosocomiales en el servicio de Terapia Intensiva Pediátrica en el periodo de 01 de Enero al 31 de Diciembre de 2008.

. Objetivos específicos:

- 1.- Mejorar la calidad de atención al paciente pediátrico que se traduce en una mejor calidad de vida.
- 2.- Tener el conocimiento y tener bajo control las infecciones intrahospitalarias en la unidad de terapia intensiva pediátrica.
- 3.- Reducir los costos exagerados en el hospital por exceso de estancia hospitalaria por infecciones nosocomiales traducidos en gastos por estudios necesarios de laboratorio y de gabinete para identificar la infección nosocomial, mas el uso de antibióticos de amplia espectro de mayor potencia y de alto costo.
- 4.- Identificar y difundir el tipo de patógeno dentro de la epidemiología nosocomial en población pediátrica para beneficio de los pacientes y de los costos hospitalarios.
5. Abatir en lo posible las infecciones cruzadas entre pacientes o con el personal medico y paramédico que de alguna forma tienen contacto directo o indirecto en el manejo del paciente.
- 6.- Realizar el canal endémico de la unidad en cuanto a infecciones nosocomiales se trata.
- 7.-Identificar la tasa de mortalidad asociada a infección nosocomial.

## HIPOTESIS

1.- Los factores de mayor riesgo en una relación de momios de 0.70 – HA : RM=0.70

2.- Los factores de mayor riesgo en una relación de momios de 0.30 – HA : RM= 0.30

Las hipótesis alternativas serán la negación de las previas.

## **JUSTIFICACION**

- Hasta el momento no contamos con un estudio de incidencia, prevalencia y factores de riesgo de las infecciones intrahospitalarias en la unidad de terapia intensiva pediátrica, por lo que es de gran trascendencia abatirlas en lo posible a fin de dar una mejor calidad de atención y de calidad de vida para los pacientes.

}

## **MATERIAL Y METODOS**

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes pediátricos hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, del 01 de enero al 31 de diciembre del 2008, con diagnóstico de infección nosocomial, así como la libreta del laboratorio de microbiología, para conocer el tipo de gérmenes aislados de origen nosocomial en los pacientes con IN, considerados en hemocultivos, LCR, fluidos corporales de sitios que debieran estar estériles, infecciones de tejido celular, quirúrgicos, abscesos, infecciones respiratorias con lavado bronquial, tracto urinario, tracto gastrointestinal y cultivos de punta de catéter.

### **METODO PARA PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA.**

El método que se usa en este hospital es el lector de paneles microbiológicos auto SCAN está ideado para utilizarse como instrumento de diagnóstico en la identificación y determinación de patrones de sensibilidad antimicrobiana in vitro de microorganismos aislados a partir de muestras clínicas humanas (31).

La determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la identificación de bacterias están basadas en la medida de la turbidez o de los cambios de color que ocurren en los pocillos de un panel de Micro SCAN., el sistema automatizado ofrece la ventaja de capacidad de reproducción, velocidad de ejecución de pruebas, evita los errores de transcripción y estandariza todas las pruebas que se llevan a cabo en un mismo laboratorio.

El sistema auto SCAN debe colocarse en una superficie plana y limpia, con un espacio libre mínimo de 6" (15cm) en todo su perímetro. El entorno de trabajo debe estar tan limpio de polvo como sea posible. La temperatura ambiente debe de ser inferior a 32° C. No situar el equipo cerca de instrumentos que generen vibraciones o interferencias electromagnéticas.

La intensidad de la luz detectada bajo cada pocillo es inversamente proporcional a la concentración de bacterias en ese pocillo. Las señales eléctricas se convierten a una forma compatible con el conmutador y se almacenan en la memoria de éste, éstos se restan de los datos de calibración previamente obtenidos, pocillo por pocillo. Los valores restados se comparan para determinar el valor de la CMI antimicrobiana, el pocillo de la CMI es aquel para el cual el valor almacenado no excede de un umbral calculado, pero el valor del pocillo que contiene la siguiente concentración más baja de antimicrobianos rebasa el umbral. El valor umbral se obtiene, para cada panel, por interpolación de la diferencia entre los valores de un promedio de los pocillos de control y crecimiento del panel.

Se anota el pocillo de dilución cuyo valor digital cumple los criterios de la CMI y la concentración de antimicrobianos en dicho pocillo se imprime en el computador de DMS como el valor de CMI. Cualquier resultado bioquímico negativo cuando su porcentaje de probabilidad de ser positiva es mayor que 85% es un resultado atípico. De manera similar, si la reacción es positiva cuando su porcentaje de probabilidad de ser positiva es menor que un 15%, también se considera resultado atípico(31).

#### **1.2.-Tipo de investigación:**

Observacional, prospectiva, clínica, transversal, comparativa.

Grupos de estudio.

Todos los pacientes de ambos géneros con edad mayor de 30 días y menor de 18 años que ingresen a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica a los cuales se les diagnostique una infección nosocomial en el periodo de 01 de Enero al 31 de Diciembre 2008, y se les realicen cultivos de fluidos corporales( hemocultivos centrales y periféricos, de secreción bronquial, urocultivos, líquidos corporales: LCR, secreción abdominal o pulmonar, y colecciones, así como de dispositivos de invasión para monitoreo : sondas, catéteres).

#### **1.2.1. Grupo problema:**

Grupo A (n=90) donde se incluirán a todos los pacientes que presentaron una infección nosocomial.



### 1.2.2. Grupo testigo:

Grupo B (n=33) donde se incluirán a todos los pacientes que fueron afectados pero no presentaron una infección nosocomial.

### 2.1. Tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra se determinó para un mínimo de pacientes dentro del modelo de casos y controles, se calculó mediante simulación para obtener una potencia general del 90% por lo que será necesario un total de 123, el grupo A (casos) tendrá 90 (70%) sujetos y el grupo B (controles) 33 (30%) pacientes, el cálculo fue a través de la fórmula:  $n' = [(C+1)/(2XC)] \times n$ ; donde: n= numero de casos, n' = numero de controles a determinar; C= numero de controles que se desea o se tiene para estudiar por cada caso que se tiene.

### 2.2. Criterios de inclusión.

Se incluirán pacientes de ambos sexos con edad mayor de 1 mes y menores de 18 años, que durante su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica presentaron infección nosocomial.

### 2.3. Criterios de exclusión.

Pacientes que no se confirmó una infección nosocomial.

Pacientes con fecha de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica fuera del periodo señalado.

### 2.4. Criterios de eliminación.

No se eliminará a ningún paciente del estudio.

### 2.5. Descripción general del estudio.

Estudio de casos y controles que se llevara a cabo en el Hospital Regional "Adolfo López Mateos" del 01 de enero al 31 de diciembre del 2008, a los pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, incluyendo pacientes mayor de 30 días de vida y menores de 18 años con diagnóstico de infección nosocomial.

### 2.6. Análisis de datos

La información se presentara en porcentajes y medidas de tendencia central para el análisis estadístico emplearemos el análisis multivariado.

### 2.7. Métodos matemáticos para el análisis de datos

Se realizará una estadística descriptiva de las variables demográficas, clínicas y terapéuticas; se compararan todas estas variables entre ambos grupos, para establecer si existe diferencia entre ellos, las variables nominales se comparara con una Ji cuadrada y las variables ordinales con una prueba de Mann Whitney y las variables continuas con una prueba de T Student no pareada por la diferencia entre ambos grupos. Se realizará una regresión logística múltiple, para determinar cuales son los factores con mayor relación de momios para la presentación de infección nosocomial y posteriormente se introducirán conjuntamente todas las variables con una relación de momios mayor de 0.70 para encontrar una constante y el valor de la relación de momios de cada variable al introducirla conjuntamente.

### 2.8. Recursos físicos

Expedientes de los pacientes pediátricos hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y la libreta del laboratorio de microbiología de este hospital.

## RESULTADOS

La tasa de infección nosocomial fue de 22.6 por cada 100 egresos. En el periodo de estudio del 01 enero al 31 de diciembre del 2008, ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica 141 niños de los cuales 32 (23%) presentaron infección intrahospitalaria cumpliendo con los requisitos de la PROY NOM 045-SSA2-2005, y estos 32 pacientes fueron incluidos para el análisis.

La distribución de acuerdo a la edad, encontramos una media de 7 años con un rango de 2 meses a 17 años, el grupo mas afectado fueron los menores de 2 años, estadísticamente significativa con  $p < 0.03$  respecto a las demás edades. Ver tabla 1.

En cuanto al sexo, 17(53%) correspondió al sexo femenino ver tabla 1.

No hubo diferencia estadísticamente significativa entre el sexo para presentar infección intrahospitalaria, 4(13%)

En cuanto al diagnóstico de ingreso 7 el (22%) ingresaron por neumonía, 6 (18%) por crisis convulsivas sin que en este momento tuviesen algun dato clínico de infección intrahospitalaria, 4 (13%) con traumatismo craneoencefálico. Ver tabla 2. Hubo diferencia significativa con menor de  $p < 0.02$  entre los que ingresaron con un proceso activo infeccioso y los que ingresaron sin infección activa.

En cuanto a la infección nosocomial que presentaron dentro de la unidad de terapia intensiva pediátrica en 16(50%), presentaron bacteriemia, 6(19%) neumonía asociada a ventilador, 4(12%) infección de catéter y de túnel, 2(6%) endocarditis nosocomial. Ver tabla 3.

En cuanto al numero de eventos 14(44%) presentaron 1 evento de infección nosocomial, 9(28%) dos eventos, 5(16%) tres eventos. Ver tabla 4. Existió diferencia significativa entre el numero de eventos, motivo de ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica y la edad  $p < 0.03$ .

Acerca de los días de estancia intrahospitalaria, con un promedio de 11 días con un rango de 5 a 132 días. Este comportamiento se debió a que en la unidad manejamos pacientes con padecimientos de los cuales se pueden egresar a corto plazo de 72 horas y pacientes crónicos de hasta 196 días. Ver tabla 5.

En cuanto a sitio de cultivo a todos se le policultivó. Ver tabla 5. Se reportaron 18(56%) con hemocultivo, 4(12%) punta de catéter, 4(12%) secreción bronquial), 2(6%) se hizo el diagnóstico de endocarditis nosocomial por ecocardiografía. Tabla 6.

Los gérmenes aislados en 18(56%) no hubo desarrollo bacteriano, en 3(9%) se aisló *Staphylococcus epidermidis*, 3(9%) *Candida sp.* Ver tabla 7.

El tratamiento antibiótico administrado durante la infección intrahospitalaria fue la asociación de ceftazidime con vancomicina de 6 casos 19%, en segundo lugar ceftriaxona con vancomicina 5 casos (16%), y en tercer lugar meropenem cefepime 4 casos 12%, y como antimicótico voriconazol 3(9%). Ver tabla 8.

En cuanto al promedio de tiempo de administración de antibióticos administrados el antibiótico, fue con un promedio de 10 días con un rango de 5 a 28 días. Ver tabla 9.

De los 32 casos hubo fallecimiento asociado a infección nosocomial en 2 (6%), el resto falleció por cuestión de patología de base. Ver tabla 10.

Es importante mencionar que en la captación de la información en el sistema matemático SPSS versión 11.0 están registrados 32 casos y 2 perdidos., en realidad son 32 casos y los 2 como perdidos son errores del sistema.

## ANALISIS

Las infecciones intrahospitalarias sin lugar a duda se van a presentar en cualquier sitio hospitalario donde se atiendan enfermos, y van a variar de acuerdo a la incidencia, prevalencia y al tipo de hospital, lugar y país.

En este estudio la tasa fue del 22.6% por cada 100 egresos, la cual la sitúa dentro de lo esperado para la unidad no obstante en la literatura mundial esta referida el porcentaje permitido referente a tasas por infecciones nosocomiales en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), en unidad de cuidados intensivos adultos (UCIA), pero no en unidad de cuidados intensivos pediátricos (UTIP). Aun así dentro del PROY NOM 045-2212-2005 tampoco se refiere este dato, por lo que en forma paralela el dato lo obtenemos de otras unidades con las mismas características de esta unidad de terapia intensiva pediátrica.

La distribución por edad en nuestro estudio encontramos que la población más afectada fueron los menores de 2 años de edad, situación que ya se ha publicado en estudios y esta relacionado a que el sistema inmunológico aun no esta desarrollado al 100% y esquema de vacunación incompleto. Con relación al sexo no hubo diferencia significativa en la presentación, lo que nos indica que todos los niños están expuestos a los mismos riesgos dentro de la unidad de terapia intensiva pediátrica, y no hay un padecimiento o germen que se hospede en forma exclusiva en un grupo de sexo determinado.

De los pacientes que ingresan por diversas causas algunos ya vienen con infección comunitaria tal es el caso de este estudio, fue la presencia de neumonía y otras enfermedades no infecciosas como es el traumatismo craneoencefálico, crisis convulsivas, intoxicación medicamentosa, herida por arma de fuego las cuales se complicaron con una infección nosocomial secundaria a los procedimientos para su diagnóstico adecuado y tratamiento específico.

Las infecciones nosocomiales que se presentaron en primer lugar fue la bacteriemia no demostrada en un 50%, sin embargo se ha reportado como primera causa de infecciones nosocomiales en una unidad de terapia intensiva pediátrica a neumonía asociada a ventilador y en nuestro estudio fue la presencia de bacteriemias.

A todos los pacientes a su ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica se les policultiva y solo se logra aislar gérmenes en un 56% de los casos, la cual es muy alta lo que implica que se están tomando en forma adecuada los cultivos, motivo por el cual para mejorar la toma de productos se capacitó y realizó un manual para los residentes de la terapia intensiva pediátrica, siendo de gran importancia con esto conocer la flora microbiana de la unidad. En cuanto a los gérmenes que no se lograron aislar en el 44% esta situación se ha reportado en otros artículos y es debido al momento preciso para toma de hemocultivos (pico febril), a la utilización de antibióticos previos, entre otros.

La clínica y ahora corroborado con los aislamientos nos ha demostraron que los gram positivos ocupan el primer lugar entre ellos *Staphylococcus epidermidis*; y dentro de los micóticos *Candida sp* y en segundo lugar los gram negativos: *Klebsiella sp*, *E. coli*,. Esta situación nos pone en alerta por el conocimiento sobre la flora que prevalece en nuestra unidad y será motivo de una nueva tesis reportar la sensibilidad y la resistencia a los diferentes antimicrobianos del que se encuentran incluidos dentro del cuadro básico de este hospital. Así como la valoración del costo por día por paciente por un evento de infección intrahospitalaria ya que tenemos referencia muy conservadoramente en otras unidades de la misma categoría que la nuestra que va desde 20,000 a 40,000 pesos.

Los antibióticos utilizados, inicialmente en forma empírica, y posteriormente se modifican valorando al paciente en forma individual en base al aislamiento y a la sensibilidad que se reporte, así como en la mayoría de los casos se asocian dos antibióticos por el mecanismo de acción del punto blanco al que queremos que actúen con la dosis máximas con intervalos de hora de acuerdo a la vida media de cada antibiótico.

En los pacientes donde se detectaron endocarditis bacteriana solo en un caso se aisló en hemocultivo *Staphylococcus epidermidis* y *Cándida sp*, y en el otro reportado no hubo crecimiento alguno y el diagnóstico de certeza se hizo a través de ecocardiograma doppler.

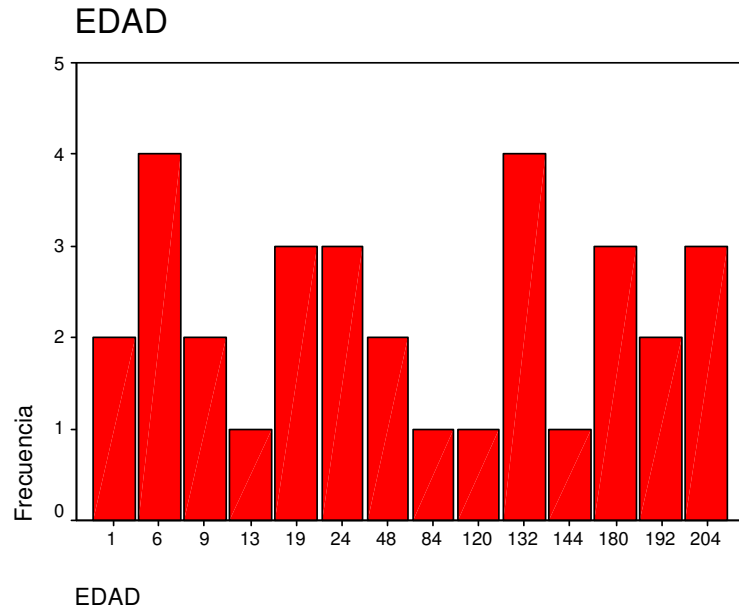
## **CONCLUSIONES**

No hay duda que todos los pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica, se vieron expuestos a los mismos riesgos, para su manejo y diagnóstico de certeza, así como su estabilización previa. Y cualquier individuo puede presentar una infección intrahospitalaria, estando dentro del hospital.

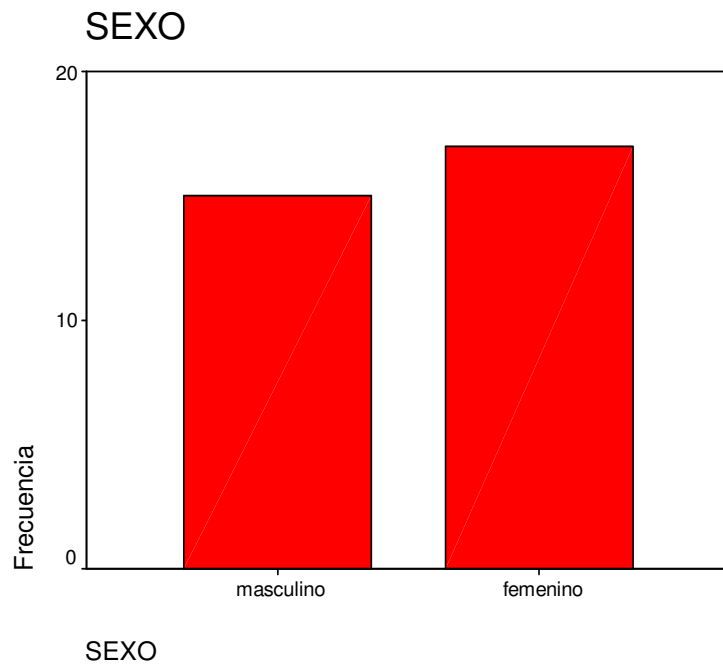
Las infecciones nosocomiales son complicaciones imputables de manera directa a los procedimientos de diagnóstico y tratamientos aplicados en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Los factores de riesgo para su adquisición son los procedimientos diagnósticos invasivos y de monitoreo, siendo de alto riesgo. Además de acciones terapéuticas y acciones quirúrgicas. Es importante tener presente que cualquier paciente que ingreso al servicio de hospitalización para su atención, son susceptibles de infección nosocomial, y para finalizar es necesario concientizar y capacitar a todo el personal que asiste al paciente para su detección oportuna.

# GRAFICAS

GRAFICA 1

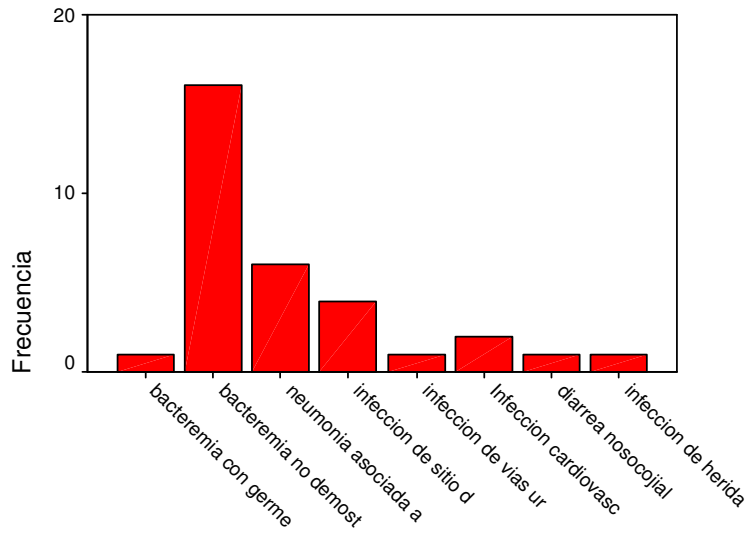


GRAFICA 2



GRAFICA 3

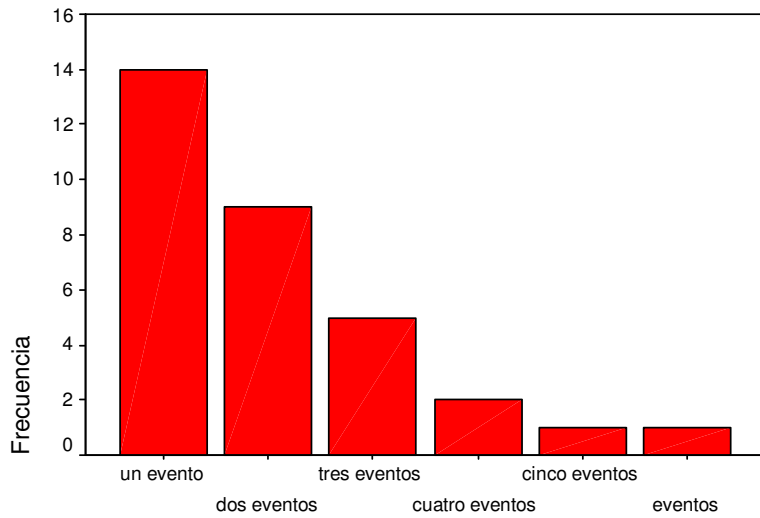
### DXINFENOSOCOMIAL



### DXINFENO

GRAFICA 4

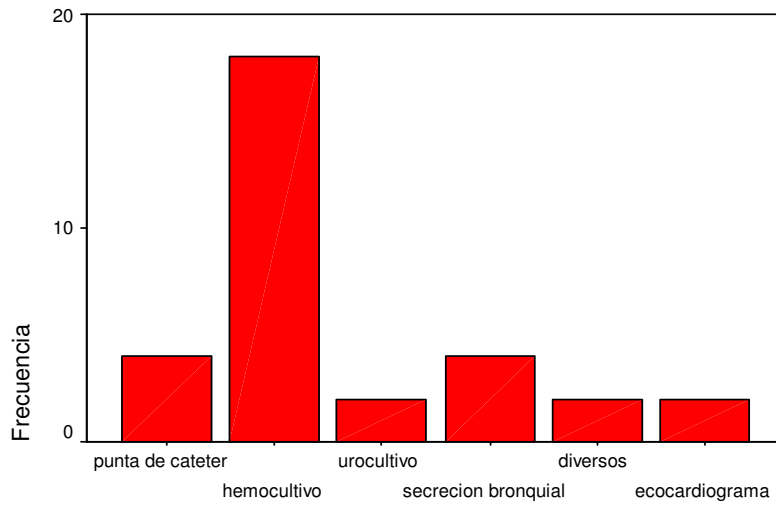
### EVENTOS



### EVENTOS

GRAFICA 5

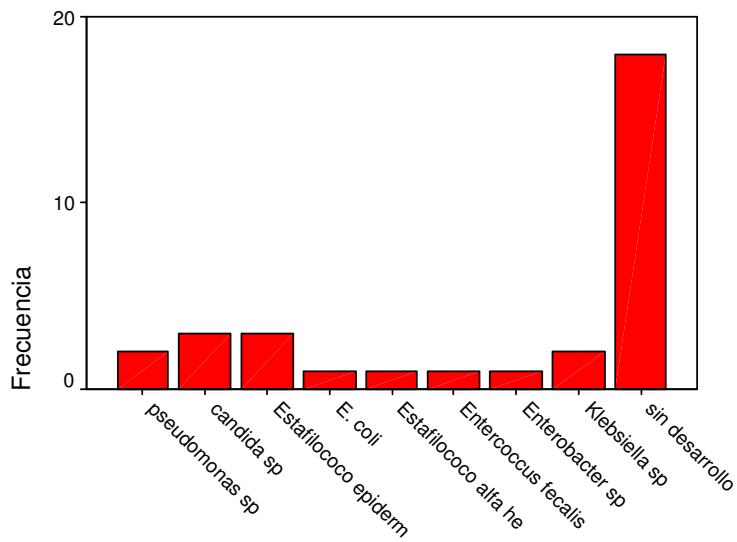
SITIOCUL



SITIOCUL

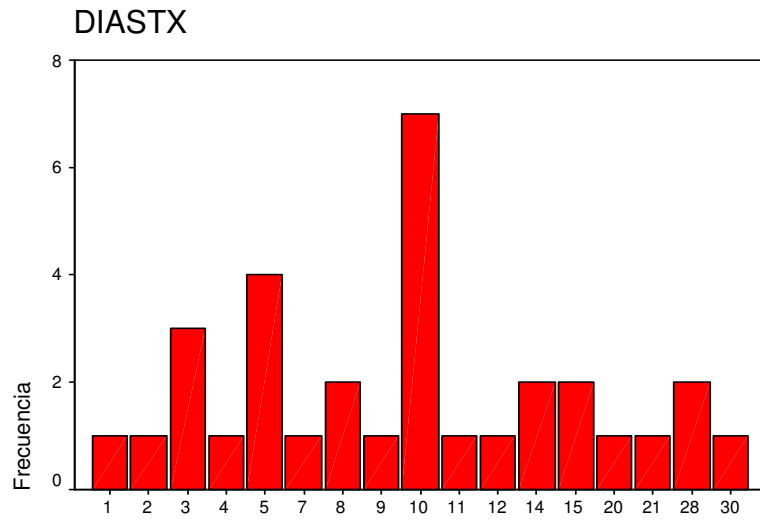
GRAFICAS 6

GERMAISL



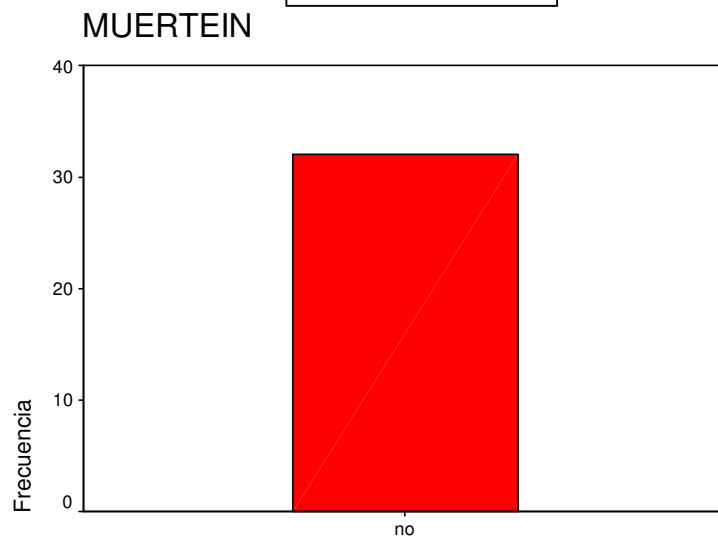
GERMAISL

GRAFICA 7



DIASTX

GRAFICA 8



MUERTEIN



# TABLAS

Tabla 1

## EDAD

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	2	5.9	6.3	6.3
	6	4	11.8	12.5	18.8
	9	2	5.9	6.3	25.0
	13	1	2.9	3.1	28.1
	19	3	8.8	9.4	37.5
	24	3	8.8	9.4	46.9
	48	2	5.9	6.3	53.1
	84	1	2.9	3.1	56.3
	120	1	2.9	3.1	59.4
	132	4	11.8	12.5	71.9
	144	1	2.9	3.1	75.0
	180	3	8.8	9.4	84.4
	192	2	5.9	6.3	90.6
	204	3	8.8	9.4	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 2

## SEXO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	masculino	15	44.1	46.9	46.9
	femenino	17	50.0	53.1	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 3

**DXINFENO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	bacteremia con germen aislado	1	2.9	3.1	3.1
	bacteremia no demostrada	16	47.1	50.0	53.1
	neumonía asociada a ventilador	6	17.6	18.8	71.9
	infección de sitio de inserción catéter, túnel, puerto	4	11.8	12.5	84.4
	infección de vías urinarias	1	2.9	3.1	87.5
	Infección cardiovascular, endocarditis bacteriana	2	5.9	6.3	93.8
	diarrea nosocomial	1	2.9	3.1	96.9
	infección de herida quirúrgica	1	2.9	3.1	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 4

**EVENTOS**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	un evento	14	41.2	43.8	43.8
	dos eventos	9	26.5	28.1	71.9
	tres eventos	5	14.7	15.6	87.5
	cuatro eventos	2	5.9	6.3	93.8
	cinco eventos	1	2.9	3.1	96.9
	eventos	1	2.9	3.1	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 5

**ESTAHOSP**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	1	2.9	3.1	3.1
	4	1	2.9	3.1	6.3
	6	1	2.9	3.1	9.4
	8	1	2.9	3.1	12.5
	9	2	5.9	6.3	18.8
	16	1	2.9	3.1	21.9
	17	5	14.7	15.6	37.5
	21	2	5.9	6.3	43.8
	25	1	2.9	3.1	46.9
	54	1	2.9	3.1	50.0
	57	1	2.9	3.1	53.1
	60	1	2.9	3.1	56.3
	63	4	11.8	12.5	68.8
	64	2	5.9	6.3	75.0
	88	3	8.8	9.4	84.4
	129	1	2.9	3.1	87.5
	132	4	11.8	12.5	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 6

**SITIOCUL**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	punta de cateter	4	11.8	12.5	12.5
	hemocultivo	18	52.9	56.3	68.8
	urocultivo	2	5.9	6.3	75.0
	secrecion bronquial	4	11.8	12.5	87.5
	diversos	2	5.9	6.3	93.8
	ecocardiograma	2	5.9	6.3	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 7

**GERMAISL**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	pseudomonas sp	2	5.9	6.3	6.3
	candida sp	3	8.8	9.4	15.6
	Estafilococo epidermidis	3	8.8	9.4	25.0
	E. coli	1	2.9	3.1	28.1
	Estafilococo alfa hemoliticus	1	2.9	3.1	31.3
	Enterococcus fecalis	1	2.9	3.1	34.4
	Enterobacter sp	1	2.9	3.1	37.5
	Klebsiella sp	2	5.9	6.3	43.8
	sin desarrollo	18	52.9	56.3	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 8

**TXATANBI**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ceftriaxona	5	14.7	15.6	15.6
	cefotaxima	2	5.9	6.3	21.9
	vancomicina	3	8.8	9.4	31.3
	linezolid	1	2.9	3.1	34.4
	trimetoprim	2	5.9	6.3	40.6
	sulfametoxasol	3	8.8	9.4	50.0
	ciprofoxacina	2	5.9	6.3	56.3
	cefotaxima - vancomicina	1	2.9	3.1	59.4
	ceftazidime-vancomicina	6	17.6	18.8	78.1
	meropenem	4	11.8	12.5	90.6
	cefepime	1	2.9	3.1	93.8
	meropenem,vancomicina, voriconazol	1	2.9	3.1	96.9
	meropenem,vancomicina	1	2.9	3.1	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 9

**DIASTX**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	2.9	3.1	3.1
	2	1	2.9	3.1	6.3
	3	3	8.8	9.4	15.6
	4	1	2.9	3.1	18.8
	5	4	11.8	12.5	31.3
	7	1	2.9	3.1	34.4
	8	2	5.9	6.3	40.6
	9	1	2.9	3.1	43.8
	10	7	20.6	21.9	65.6
	11	1	2.9	3.1	68.8
	12	1	2.9	3.1	71.9
	14	2	5.9	6.3	78.1
	15	2	5.9	6.3	84.4
	20	1	2.9	3.1	87.5
	21	1	2.9	3.1	90.6
	28	2	5.9	6.3	96.9
	30	1	2.9	3.1	100.0
	Total	32	94.1	100.0	
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

Tabla 10

**MUERTEIN**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	32	94.1	100.0	100.0
Perdidos	Sistema	2	5.9		
Total		34	100.0		

## BIBLIOGRAFIA

1. Mayer K, et al. Unusal nosocomial pathogens *Inf Dis Clin North Am* 1989; 3(4): 883-89.
2. Gutierrez –Topete G. Guiscafré H. et al. Análisis bacteriológico de las infecciones de origen comunitario e intrahospitalario en un hospital pediátrico. *Bol. Med. Hosp. Inf. Mex.* 1986; 43(5): 269-273.
3. Smith A.L. Antibiotic resistance in pediatric pathogens. *Inf Dis North Am.* 1992; 6(1): 177-195.
4. Manual del operador . Auto SCAN-4, lector automático de paneles de microbiología. Dade Micro Scan Inc. 1584 Enterprise Blvd. West Sacramento, CA.95691 EE.UU.1999.
5. National Comité e for Clínical Laboratory Standards 2000. NCCLS approved Standard M7-A5 Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria that Grow Aerobically.National Comité for clinical Laboratory Standard.771 E. Lancaster Ave. Villanova, P.A. 19085.
6. UniScept MIC/type 3. New vertical format. Copyright Sherwood Medical 1991.
7. Ramirez Sandoval MLP. Eficacia y efectividad de Ceftibuten Vs Trimetoprim con sulfametoxazol en infección de Vías Urinarias en Niños. Tesis INP. 1996.
8. Jane L. Buros, MD División of infectious Disease Children´s Hospital and Medical center 1800 Sand Point Way NE Seattle WA. 98105.
9. Bryan LE. Kwan S; Roles of ribosomal binding, membrane potencial, and electron transport in bacterial uptake of streptomycin and gentamicin. *Antimicrob Agents Chemother* 23:895, 1983.
10. Hancock RFW: Aminoglycoside uptake and mode of action-with special reference to streptomycin and gentamicin, *J. Antimicrob Chemother* 8:429, 1981.
11. Buros JL. Mendelman PM. Levy J. et al: A permeability barrier as a mechanism of chloramphenicol resistance in *Haemophilus influenzae*. *Antimicrob Agents Chemother* 27:46, 1985.
12. Hooper DC. Wolfson JS, Souza KS, et al Mechanisms of quinolone resistance in *Escherichia coli*: Characterization of *nfxB*, two mutant resistance loci decreasing norflaxin accumulation *Antimicrob Agents Chemother* 33:283, 1989.
13. Harder KJ. Nikaido H, Matshasi M, mutants of *Escherichia coli* that are resistant to certain betalactam compounds lack the *ompF* porin. *Antimicrob Agents Chemother* 20:549, 1981.
14. Hirai K, Aoyama H, Suzue S. et al Isolation and characterization of norflaxacin resistant mutants of *Escherichia coli*, K12, *Antimicrob Agents Chemother* 30:248, 1986.
15. Conrad RS, Galanos C: Fatty acid alteration and polymyxin B binding by lipopolysaccharides from *Pseudomonas aeruginosa* confer resistance to polymyxin B. *Antimicrob Agents Chemother* 33:124, 1989.
16. Moor RA, Hancock REW: Involvement of outer membrane of *Pseudomonas cepacia* in aminoglycoside and polymyxin resistance. *Antimicrob Agents Chemother* 30:923, 1986.
17. Nicas T Hancock REW: membrane protein *H<sub>i</sub>* of *Pseudomonas aeruginosa* involvement in adaptive and mutational resistance to ethylenediaminetetraacetate, polymyxin B, and gentamicin. *J Clin Microbiol* 43:872, 1980.
18. Nikaido H: Prevention of drug access to bacterial targets permeability barriers and active efflux *Science* 264:382, 1994.
19. McMurry LM. Petrucci Re Jr, Levy SB: Active efflux of tetracycline encoded by *FOUT* genetically different tetracycline resistance determinants in *Escherichia coli*, *Proc Natl Acad Sci U S A* 77:3976, 1980.
20. Ames GFL: The basis of multidrug resistance in mammalian cell: Homology with bacterial transport *Ce.* 1147:1986.
21. Bissonnette L. Champetier S, Buisson JP, et al: Characterization of the nonenzymatic chloramphenicol resistance (*cmLA*) gene of the *In4* integron of Tn 1696: Similarity of the product to transmembrane transport proteins: *Bacteriol* 73:4493, 1991.
22. Cohen SP. Hooper DC, Wolfson JS, et al. Endogenous active efflux of norfloxacin in susceptible *Escherichia coli*. *Antimicrob Agents Chemother* 32:1187, 1988.
23. Hooper DC Wolfson JS. Souza KS, et al: Mechanisms of quinolone resistance in *Escherichia coli*: characterization of *nfxB*, two mutant resistance loci decreasing norfloxacin accumulation. *Antimicrob Agents Chemother* 33:283, 1989.
24. Poole K, Krebs K, McNally, et al: Multiple antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa* evidence for involvement of an efflux operon *J. Bacteriol* 75:7363, 1993.
25. Protter GN, McKelvey J., Rownd RH Chloramphenicol acetyltransferase may confer resistance to folic acid by sequestering the drug. *J. Bacteriol* 1:155:937, 1983.
26. Hamilton Miller JMT: Mechanisms and distribution of bacterial resistance to diaminyrimidines and sulfonamides *J. Antimicrob Chemother* 5(suppl B):61 1987.

27. F1ensurgJ, Sko1Do: Massive overproduction of dihydrofolate reductase in bacteria as a response to the use of trimethoprim, *Eur J. Biochem* 162:473.1987.
28. Huovinen P. trimethoprim resistance: *Antimicrob Agents Chemother* 31:1451, 1987.
29. Trupp ED: Susceptibility testing antibiotics in liquid media. In Lorian V (00) *Antibiotics in Laboratory Medicine* ed 2. Baltimore Williams Wilkins 1986 p93.
30. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, et al. Antibiotics susceptibility testing by a standardized single disk method *Am. J. Clin Pathol* 145:493, 1966.
31. National committee for clinical laboratory Standards: Performance standards for antimicrobial disk susceptibility test 5<sup>th</sup> ed. Approved standard M2-A5 Vol. 13 Villanova, PA, National Committee for clinical laboratory Standards, 1993.
32. Azemun P. Stull T, Roberst M. Rapid detection of chloramphenicol resistance in *Haemophilus influenzae* *Antimicrob Agents Chemother* 20:168, 1981.
33. Tenover FC, Phillips KL, Gilbert T, Development of a DNA probe from the deoxyribonucleotide sequence of a 3-N aminoglycoside acetyltransferase (AAV(3)-1) resistance gene, *Antimicrob Agents Chemother* 33:551, 1989.
34. Educación Médica Continua 111:112ib:yw\_México 2003.
35. Resistencia Bacteriana <http://dadival.org/microc1in/antibiot104resistencia.htm>.2003.
36. Romeo S Rodríguez Suárez en resistencia a agentes antimicrobianos *Rev. Mex. De Puer y Ped* vol 11 no. 61:2003:4-13.
37. Guía práctica para el manejo de las infecciones intrahospitalarias. Ramirez Sandoval-Rojo Padilla. Ed Prado 2001.
38. Norma oficial Mexicana PROY-NOM-045-SSA-2005. Vigilancia Epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Secretaría de Salud Diario Oficial. Agosto 2006.
39. Análisis en la detección de los procesos infecciosos con evidencia clínica y colonización simple nosocomiales y no nosocomiales en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Tesis 2007. UTIP. Hospital Regional López Mateos. Robles Alarcón. Espinoza Angulo. Ramírez Sandoval.
40. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de terapia intensiva pediátrica. Camacho-Ramírez, Ávila-Reyes. Vol 24, num. 2, Abril- Junio 2004.
41. Retrospectiva de infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría 1999-2006. González-Saldaña, Hernández-Orozco, Castañeda – Narvaez. *Acta Pediátrica de México*. Vol 28, um6, Noviembre-Diciembre 2007. Págs 253-7.
42. Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría. Martínez-Aguilar, Anaya-Arriaga, Ávila-Figueroa. *Salud Pública de México*. Vol. 43, No. 6, Noviembre-diciembre de 2001. Págs. 515-23.
43. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. Navarrete-Navarro, Armengol-Sánchez. *Salud Pública de México*. Vol. 41, suplemento 1 de 1999. Págs. 551-8.