



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

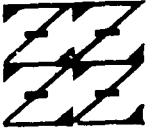
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ESTUDIO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES RESPIRATORIAS REALIZADO EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA PERTENECIENTE AL C.M.N. "20 DE NOVIEMBRE".

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO
B I O L O G O
P R E S E N T A :
HERNÁNDEZ CABALLERO CAROLINA

DIRECTOR DE TESIS: Q.F.B. ISAÍAS SÁNCHEZ GONZÁLEZ
ASESOR INTERNO: Q.F.B. MA. DEL PILAR CEDILLO MARTÍNEZ

U N A M
F E S
Z A R A G O Z A



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ZARAGOZA"

DIRECCIÓN

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR
PRESENTE.

Comunico a usted que la alumna HERNÁNDEZ CABALLERO CAROLINA
con número de cuenta 9121185-9 de la carrera de Q. F. B.
se le ha fijado el día 20 del mes de mayo del 2002 a las 17 hrs.,
para presentar examen profesional, que tendrá lugar en esta Facultad, con el siguiente
jurado:

PRESIDENTE	Q.B.P. JOEL SAUCEDO CONSTANTINO
VOCAL*	Q.F.B. ISAÍAS SÁNCHEZ GONZÁLEZ
SECRETARIO	Q.F.B. MA. DEL PILAR CEDILLO MARTÍNEZ
SUPLENTE	M. en C. CATALINA MACHUCA RODRIGUEZ
SUPLENTE	M. en C. ANGEL GARCÍA SÁNCHEZ

El título de la tesis que se presenta es: Estudio de infecciones nosocomiales
respiratorias realizado en la unidad de terapia intensiva pediátrica perteneciente al
C.M.N "20 de Noviembre".

ATENTAMENTE DE ESTUDIOS
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F. a 19 de abril del 2002

SUPERIORES

MTR. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ PARRA
DIRECTOR DIRECCIÓN

P.CIBI

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Vo Bo

J. R. ROBERTO CRUZ

A mis padres

*Por su ejemplo de superación incansable, apoyo, comprensión y cariño durante toda mi vida.
Por mi oportunidad de existir*

A Humberto

Por demostrarme día a día lo que significo para ti y estar conmigo en mis errores y mis aciertos.

A mi tía Mirna

Por tu cariño durante toda mi vida y tú apoyo en mi desarrollo profesional.

A mis primos

Aldo, Alberto, Nayely, Romina y Valeria

Por dejarme ser parte de sus buenos momentos.

A mi familia

Por su apoyo y ejemplo de lucha y perseverancia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A mis asesores
Q.F.B. Isaias Sánchez González
Q.F.B Ma. Del Pilar Cedillo Martínez

Por compartir sus conocimientos y brindarme su confianza y apoyo durante el desarrollo de este trabajo con el que culmina una etapa de mi formación.

Quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al personal de la sección de Bacteriología del Laboratorio Central del C.M.N "20 de Noviembre" por su apoyo durante la realización de este trabajo y de manera muy especial a la Q. Sara Juárez, al Q. Oscar Carrera, al Q. Hipólito Rodríguez, Yanet, Adriana, Benito y Edith.

Muchas Gracias

A la gente que de una u otra manera me ha apoyado dentro de esta institución y en especial a la Q. Graciela Frago, a la Q. Alejandra Valdespino, a la Q. Rosa Ma. Contreras, al Q. Rodolfo Sevilla, y al Q. Miguel A. González.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A los profesores que con sus enseñanzas guiaron esta parte de mi camino en especial a Arturo de la Rosa, Narciso Campero, Martha Ortiz, Genaro Altamirano, Joel Saucedo y Pilar Cedillo.

A Esther, Felicitas y Magda

Por la amistad que ha nacido entre nosotras y hacerme agradable la estancia.

A Victoria

Por ser mi mejor amiga aceptadome como soy.

A los compañeros que resistimos y a los que no, con quien compartí tantas buenas y malas experiencias a lo largo de este camino, y de quienes aprendí tantas cosas

Lidia, Gerardo, Luis Enrique, Jaime, Rene, Paty, Carmen, Aimé, Arturo, Alejandro, Claudio, Yesenia, José Luis, Claudia, Irma, Diana, Martha Margarita, Silvia, Laura Carina (la que se fué), Salvador, José Manuel, Aurelio y Juan Carlos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

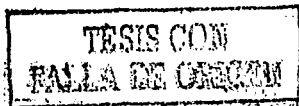
GLOSARIO	1
INTRODUCCIÓN	3
FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	12
PROBLEMA	13
OBJETIVOS	13
HIPÓTESIS	14
MATERIAL Y MÉTODO	15
<i>Muestreo a superficies vivas</i>	18
<i>Muestreo a superficies inertes</i>	20
<i>Muestreo a soluciones</i>	21
<i>Identificación bacteriana</i>	24
<i>Determinación de sensibilidad bacteriana</i>	34
<i>Control de calidad</i>	35
RESULTADOS	41
DISCUSIÓN	71
CONCLUSIONES	75
ANEXOS	77
<i>Géneros</i>	78
<i>Medios de cultivo</i>	81
BIBLIOGRAFÍA	83

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

El estudio fue realizado en la unidad de terapia intensiva pediátrica del C.M.N° 20 de Noviembre" ISSSTE que corresponde a un hospital de tercer nivel (en el cual se atienden pacientes de las diferentes especialidades), durante un periodo de 6 meses, en donde se muestrearon tanto superficies inertes (mesa Pasteur, mesa mayo, porta-termómetro, torundera, tubo corrugado del ventilador) como vivas (cultivo ungeal del personal médico y paramédico), además de haberse realizado una revisión retrospectiva de los resultados obtenidos en los diferentes cultivos realizados durante este mismo tiempo a los pacientes ahí hospitalizados. Los resultados se dan a conocer en valores de frecuencia y tendencia (%), obteniéndose un 72 % de microorganismos grampositivos (*Staphylococcus* sp) y un 27% de microorganismos gramnegativos (*Enterobacterias*).

Para la interpretación de los resultados obtenidos en relación a la asociación existente entre los organismos aislados en pacientes y los aislados en las superficies se empleo el método estadístico t de Student determinando pruebas de hipótesis bilaterales con un $\alpha=5\%$.



GLOSARIO

En la actualidad los hospitales de América Latina enfrentan un sin número de problemas, tanto que en ocasiones parecen imposibles de resolver. Las deficiencias presupuestales y la creciente demanda de servicios ocasionan abrumación, es por esto la necesidad de implementar un programa que tenga como objetivo cuantificar y calificar las complicaciones y proponer medidas simples para evitarlas. Para poder entender el tema se requieren saber algunos conceptos básicos de epidemiología los cuales a continuación se describen:

EPIDEMIOLOGÍA Se refiere al estudio de las enfermedades que le ocurren a la gente. Históricamente está estrechamente ligada al estudio de las epidemias, porque precisamente, éstas ocurren en grupos de personas.

EPIDEMIOLOGÍA INTRAHOSPITALARIA O NOSOCOMIAL Se refiere al estudio activo y dinámico de la ocurrencia, determinantes y distribución de las infecciones nosocomiales, en pacientes hospitalizados.

INCIDENCIA es la cantidad de individuos enfermos en una población en riesgo.

INFECCIÓN multiplicación de un agente infeccioso dentro del cuerpo. La multiplicación de bacterias que son parte de la flora normal de vías gastrointestinales, piel, etc, por lo general no se considera una infección; por otra parte, la multiplicación de bacterias patógenas, aunque la persona permanezca asintomática, se considera una infección.

INFECCIÓN NOSOCOMIAL Tradicionalmente se ha definido como aquella que se presenta después de las primeras 48-72 horas de estancia en el hospital y que no estaba presente o en periodo de incubación al momento del ingreso.

MORTALIDAD expresa la frecuencia de muerte dentro de una población.

MORBILIDAD se refiere a la incidencia de la enfermedad en las poblaciones, e incluye tanto enfermedades fatales como no fatales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PATOGENICIDAD la propiedad de un agente infeccioso de causar infección.

PATÓGENO microorganismo el cual es capaz de causar alguna enfermedad.

PATÓGENO OPORTUNISTA se refiere al agente capaz de causar una enfermedad solo cuando la resistencia del huésped esta trastornada.

PERIÓDO DE INCUBACIÓN es el tiempo entre la infección y la aparición de síntomas de la enfermedad. Algunas enfermedades tienen periodos de incubación cortos; otras los tienen más largos. El periodo de incubación para una enfermedad dada está determinado por varios factores, que incluyen tamaño de inóculo, virulencia del patógeno, resistencia del huésped y distancia del sitio de entrada al foco de infección.

PORTADOR es un individuo infectado que no presenta los signos obvios de la enfermedad clínica. Los portadores son fuentes potenciales de infección para otros y por tanto es de considerable importancia entender la forma en que la enfermedad se disemina.

PREVALENCIA se define como la proporción o el porcentaje de individuos enfermos en una población en un momento dado.

INTRODUCCIÓN

El problema de las infecciones nosocomiales se ha detectado prácticamente desde la aparición de los hospitales y empezó a cobrar importancia e interés a mediados del siglo XIX. La primera en interesarse en sistemas de vigilancia hospitalaria fue Florence Nightingale en 1860. No obstante, el primer trabajo al respecto fue publicado por Oliver Wendell Holmes en 1843, acerca de la transmisión de la fiebre puerperal, manifestando que el médico como tal formaba parte de las complicaciones de los recién nacidos. A pesar de ello, pasaron cinco años para que la comunidad médica hiciera caso de esta advertencia.

El primer médico en señalar dichas infecciones fue el húngaro Ignaz Semmelweis, que trabajaba en la clínica de maternidad de Viena, un hospital que en su época se distinguía por su elevada mortalidad por fiebre puerperal. Fue en 1847 que se dio cuenta que la causa principal de las fiebres puerperales era la exploración de las pacientes por estudiantes de medicina, cuyas manos estaban impregnadas de restos de las necropsias de pacientes fallecidos fue ahí, en donde se instituyó una estricta técnica de lavado de manos utilizando una solución clorada.

Dos décadas después Louis Pasteur inicia la ciencia de la bacteriología y en 1867 con base a este Joseph Lister desarrollo los métodos para prevenir las infecciones en las heridas.

Durante la década de los años cincuenta, nuevamente surge el interés en la importancia de las infecciones nosocomiales con el estudio de una epidemia causada por estafilococos en hospitales de Estados Unidos investigada por Nahmias, la cual culminó en los años setenta con un Programa Nacional de Prevención realizado por el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC)(11,13,35).

En México se ha dado escasa atención a este problema y fue sino hasta la década de los ochenta (1982), cuando el Dr. Samuel Ponce de León funge como el iniciador de un programa de vigilancia de las infecciones nosocomiales dentro del Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán" (INNS).

La epidemiología hospitalaria estudia las infecciones adquiridas en un hospital conocidas como infecciones nosocomiales (IN), las cuales se definen como aquellas que se presentan después de las primeras 48- 72 horas de estancia en el hospital y que no estaban presentes al momento del ingreso o en periodo de incubación, se debe también tomar en cuenta que el periodo de 48-72 horas que se utiliza para diferenciar una infección intrahospitalaria de la que se adquiere en la comunidad, es solamente un parámetro general. Algunas

Infecciones pueden llegar a presentarse previas a este lapso, particularmente cuando se asocian a procedimientos invasivos, inclusive se han documentado bacteriemias nosocomiales que se presentaron antes de las 24 horas de internamiento, o bien también existen padecimientos en los cuales el intervalo de 72 horas puede llegar a ser mayor como por ejemplo la fiebre tifoidea (32).

Los criterios para el establecimiento de la existencia de diferentes tipos de infecciones se señalan en la tabla #1, 2 y 3, sin embargo estas definiciones. También tienen sus excepciones.

TABLA #1

CRITERIOS PARA ESTABLECER LA EXISTENCIA DE INFECCION NOSOCOMIAL

SITIO	CRITERIO
<p>BACTEREMIA INF. DE VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES SINUSITIS OTITIS INF. DE VÍAS RESPIRATORIAS INFERIORES</p>	<p>hemocultivo positivo Faringoamigdalitis, catarro común y rinorrea purulenta: cuadro clínico cuadro clínico y la Rx con imagen compatible cuadro clínico y exploración otológica compatible cuadro clínico y nuevo infiltrado en Rx de tórax</p>
<p>GASTROENTERITIS</p>	<p>aumento brusco en el número y/o proporción de líquidos en las evacuaciones</p>
<p>INFECCIONES SUPERFICIALES</p>	<p>Sitios de venopunción: pus en el sitio de entrada o flebitis séptica.</p>
<p>CONJUNTIVITIS</p>	<p>presencia de hiperemia y/o inflamación papebral con secreción ocular</p>
<p>ONFALITIS</p>	<p>inflamación y/o hiperemia con pus en el ombligo</p>
<p>PIODERMA</p>	<p>cuadro clínico</p>
<p>INFECCIONES URINARIAS</p>	<p>> 10 e5 por mL en cultivo</p>
<p>INFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</p>	<p>Meningitis: cuadro clínico con un citoquímico compatible o cultivo de líquido cefalorraquídeo positivo (LCR).</p>
<p>INFECCIONES VIRALES SISTÉMICAS</p>	<p>cuadro clínico</p>
<p>INFECCIONES POSQUIRÚRGICAS</p>	<p>pus en el sitio de la herida quirúrgica</p>
<p>OTRAS</p>	<p>Osteomielitis: cuadro clínico y Rx con imagen compatible Peritonitis: cuadro clínico y/o citoquímico o cultivo en líquido.</p>

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA #2

CRITERIOS PARA ESTABLECER LA SOSPECHA DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL

NEONATO	
<p>SOSPECHA DE BACTERIEMIA- SEPTICEMIA</p>	<p>hiporreactividad, rechazo al alimento, distermias, apnea, convulsiones, ictericia o hepato-esplenomegalia. Puede o no haber infecciones focales + antecedente de procedimiento invasivo o foco nosocomial a otro nivel</p>
<p>NIÑOS MAYORES Y ADULTOS SOSPECHA DE BACTERIEMIA-SEPTICEMIA</p>	<p>fiebre, calosfríos, náusea, vómito, diarrea, taquicardia, hipotensión, oliguria, ó 2 ó más focos sépticos. + antecedente de procedimiento invasivo o foco nosocomial a otro nivel</p>
<p>SOSPECHA DE UROSEPSIS</p>	<p>síndrome disírico + EGO con > 10 leucocitos por campo y presencia de bacterias. + antecedente de un procedimiento invasivo en las vías urinarias</p>

Quando se trata de infecciones virales, se deben tomar en cuenta los periodos de incubación para el desarrollo intra y extrahospitalario; en caso de infecciones bacterianas se consideran nosocomiales desde las 48 horas después del ingreso, hasta las 72 horas posteriores al egreso (32).

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA # 3

CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE UNA INFECCION NOSOCOMIAL RESPIRATORIA

CRITERIO	
RINOFARINGITIS Y FARINGOAMIGDALITIS	<p>con tres ó más criterios fiebre, eritema o inflamación faríngea, tos o disfonía, exudado purulento en la faringe. En Faringoamigdalitis purulento, exudado faríngeo con identificación de germen considerado patógeno.</p>
OTITIS MEDIA AGUDA	<p>con dos ó más criterios Fiebre, otalgia, disminución de la movilidad de la membrana timpánica, otorrea secundaria o perforación timpánica.</p>
SINUSITIS AGUDA	<p>con tres ó más criterios fiebre, dolor local o cefalea, rinorrea anterior a posterior > siete días, obstrucción nasal, salida de material purulento a través de meatos evidenciada por nasofibroscopia.</p>
BRONQUITIS, TRAQUEOBRONQUITIS, TRAQUEITIS	<p>Pacientes sin datos clínicos o radiológicos de neumonía , con los más dos de los siguientes criterios fiebre, hipotermia o distermia, incremento en la producción de esputo, disfonía y/o estridor, dificultad respiratoria, microorganismo aislado de cultivo o identificado por estudio de esputo.</p>
INFECCIONES DE LAS VIAS RESPIRATORIAS BAJAS NEUMONIA	<p>fiebre, hipotermia o distermia, los, esputo purulento a través de cánula endotraqueal que al examen microscópico en seco débil muestra < 10 células y > 20 leucocitos por campo, signos clínicos de infección de las vías aéreas inferiores, radiografía de tórax compatible con neumonía, identificación de microorganismo patógeno en esputo, secreción endotraqueal o hemocultivo.</p>

Por lo tanto las infecciones nosocomiales han adquirido una mayor importancia clínica debido a su repercusión directa sobre la morbilidad de los pacientes hospitalizados (32).

Los patógenos de mayor prevalencia han variado a los largo del tiempo en un principio, fueron microorganismos gram positivos, principalmente *Staphylococcus aureus* y actualmente han predominado los microorganismo gram negativos particularmente *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa* y los géneros *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Serratia* (25,29, 32).

TEMAS CON
FALLA DE ORIGEN

Más frecuentemente los cocos gram positivos Estafilococos en general y Streptococos, han resurgido como los agentes predominantes en pacientes con dispositivos, prótesis, en general en pacientes inmunosuprimidos. Un nuevo y creciente problema es la participación de los hongos, particularmente, *Candida*, actualmente los microorganismos que se consideraban de flora hoy en día son patógenos de gran importancia. Un ejemplo son los *Staphylococcus coagulasa negativa* (13,29).

Debido a que las infecciones nosocomiales presentan una mayor inclinación hacia ciertas áreas denominadas de "alto riesgo" como lo son las unidades de cuidados intensivos en donde se concentran los enfermos más graves e inestables, los trabajadores de estas áreas deben ser informados y capacitados sobre los procedimientos para el control y prevención de las infecciones nosocomiales (11,35).

PRECAUCIONES ESTANDAR Y PRECAUCIONES BASADAS EN LA TRANSMISIÓN

La necesidad de considerar a todos los pacientes como potencialmente infectantes es muy clara, pero la utilidad de las Precauciones Universales es limitada a patógenos transmitidos por la sangre. Tomando esto en cuenta, se decidió realizar una combinación del aislamiento para sustancias corporales y precauciones universales como son la utilización de guantes cada vez que se realicen curaciones de heridas frescas o infectadas, cuando se realicen procedimientos invasivos, intervenciones quirúrgicas o bien cuando se extraen muestras de sangre etc. El resultado son las Precauciones Estándar, diseñadas para reducir el riesgo de transmisión de patógenos transmitidos por sangre y también de otros patógenos. Este tipo de recomendaciones deberán utilizarse en todos los pacientes hospitalizados (8,31).

Los microorganismos se transmiten dentro de un hospital por varias rutas, el mismo microorganismo puede ser transmitido por más de una ruta, las principales vías de transmisión son cinco:

- Transmisión por contacto**
- Transmisión por gotas**
- Transmisión por vía aérea**
- Vehículo común**
- Vectores**

Transmisión por contacto

Se refiere al modo de transmisión más común e importante dentro de un hospital y consta de dos tipos:

Contacto directo: ocurre con el contacto entre el paciente y las superficies por ejemplo saludar de mano, bañar al paciente así como la manipulación de este por parte del personal médico etc.

Contacto indirecto: ocurre con la participación de un objeto inanimado por ejemplo el uso de guantes entre paciente y paciente, venoclisis, canalizaciones, entubaciones etc.

Transmisión por gotas

Es una manera de transmisión por contacto, sin embargo el mecanismo es diferente al que se presenta durante un contacto directo o indirecto, en este caso las gotas son generadas por una persona al toser, estornudar, hablar y durante ciertos procedimientos (succión, endoscopias).

Las gotas así generadas son de más de cinco micras de tamaño y no llegan a desplazarse más allá de un metro de distancia. La transmisión ocurre cuando las gotas se depositan en la conjuntiva, boca o mucosa nasal, cabe aclarar que esta no es igual a una transmisión por vía aérea.

Transmisión por vía aérea

Este tipo de transmisión ocurre por la diseminación de núcleos de gotas (partículas de menos de cinco micras que contienen microorganismos y permanecen suspendidas en el aire por largos periodos) o por partículas de polvo con agentes infecciosos. Los microorganismos transportados de esta forma pueden diseminarse muy ampliamente por corrientes de aire de esta manera las personas susceptibles pueden inhalarlas ya sea dentro de la misma habitación o a grandes distancias.

Transmisión por vehículo común

Este mecanismo puede ser muy importante en algunos hospitales en donde se elaboran mezclas de soluciones parenterales en las áreas de hospitalización a través de las cuales se pueden conducir graves epidemias de bacteriemia.

Transmisión por vectores

Es el mecanismo de transmisión que se da a través de moscas, cucarachas y otros insectos que existen dentro de los hospitales. Por esta vía pueden transmitirse enterobacterias.

El lavado de manos es la medida más simple y la más efectiva en el control de infecciones nosocomiales estas, deben de lavarse entre contacto y contacto de pacientes.

El uso de guantes es otra medida muy importante en la prevención, es necesario subrayar que las manos deben de lavarse aún cuando se utilizan guantes. "El uso de guantes no reemplaza el lavado de manos" porque:

Los guantes pueden tener defectos no evidentes o romperse con el uso;

Las manos se contaminan al quitarse los guantes.

El cambio de guantes así como el lavado de manos debe realizarse entre paciente y paciente.

El uso de máscaras, lentes y cubre bocas es útil para evitar la transmisión de agentes infecciosos, se recomienda que su utilidad se ajuste a las necesidades y posibilidades de cada hospital.

Las batas y otras ropas protectoras se utilizan para evitar la colonización de la ropa y para proteger la piel de salpicaduras con sangre o alguna otra sustancia corporal.

Es particularmente importante que los dispositivos punzó cortantes como lo son las agujas, hojas de bisturí etc., sean desechados en contenedores de plástico rígido, no perforable. Estos contenedores deberán ser distribuidos ampliamente y al alcance de donde se realizan los procedimientos (29,30).

Otro punto realmente importante es el uso excesivo de antibióticos que son aquellos productos que tienen alguna acción destructora o inhibidora sobre los microorganismos, estos se clasifican en función de su mecanismo de acción, integrándose 5 grupos diferentes:

- **Alteración en la permeabilidad de la membrana citoplasmática** (polimixinas, colimicina, anfotericina B e imidazoles)
- **Inhibición de la síntesis de pared celular** (penicilinas, cefalosporinas, vancomicina, bacitracina, floxacilina, ticarcilina)

- **Inhibición de la síntesis proteica** (cloranfenicol, tetraciclina, macrólidos, aminoglucósidos)
- **Alteración en la información genética** (actinomicina, novobiocina, nitrofuranos, estreptomina)
- **Antagonismo metabólico** (sulfonamidas, trimetoprim, pirimidinas, quinolonas (2B).

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

El Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" atiende en gran parte a pacientes que se encuentran con una elevada predisposición a las infecciones causadas por gérmenes oportunistas, incrementándose estas en pacientes que se encuentran sobre todo en las áreas de mayor riesgo, como lo son las unidades de cuidados intensivos, lo que se atribuye a diversos factores entre los que se encuentran el uso de antibióticos excesivo, una elevada mortalidad, aunado a esto el personal del hospital también es una fuente importante de microorganismos, aunque su participación más crítica es como acarreadores momentáneos entre paciente y paciente, debido a que no se emplean las medidas estándar de asepsia requeridas.

Finalmente las infecciones del tracto respiratorio que se desarrollan durante la hospitalización representan del 10 al 20 % de las infecciones nosocomiales y hasta el 50% de la mortalidad de los pacientes (6,7).

Por todo lo anterior se diseñó el presente estudio con la finalidad de establecer una vigilancia continua dentro de dichas unidades para así poder detectar oportunamente algún tipo de infección y a los principales microorganismos causales.

PROBLEMA

¿Por qué se presentan las infecciones nosocomiales de vías respiratorias en los pacientes hospitalizados en las unidades de terapia intensiva?

OBJETIVOS

General:

- * Determinar los factores principales que causan las infecciones nosocomiales en vías respiratorias dentro de la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Particulares:

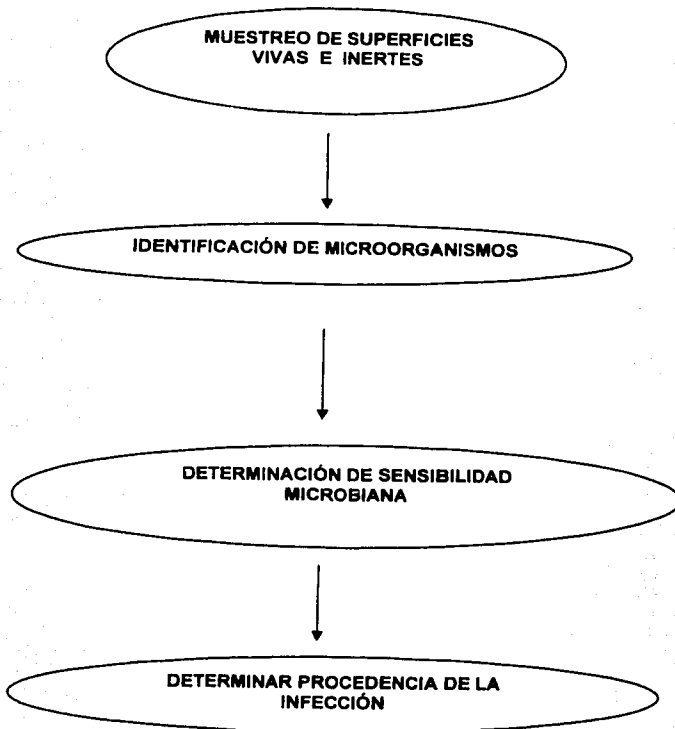
- * Muestrear las posibles fuentes de contaminación (superficies inertes)
- * Muestrear a los probables vectores de dichas contaminaciones (personal médico y paramédico)
- * Determinar la procedencia de la infección

HIPÓTESIS

Si el manejo integral que se le ofrece al paciente que llega a la unidad de terapia intensiva pediátrica, es deficiente entonces este será el factor predisponente para que se presente una infección nosocomial de tipo respiratoria.

MATERIAL Y MÉTODO

DIAGRAMA GENERAL



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MUESTREO POR ISOPADO

Superficies vivas

CULTIVO
UNGEAL

MEDIO DE TRANSPORTE
STUART

SIEMBRA EN AGAR Mc
Conkey y Gelosa sangre
(Incubar 24 horas 37°C)

OBSERVAR MORFOLOGÍA COLONIAL
TINCIÓN DE GRAM

GRAM
POSITIVOS
*catalasa
*coagulasa

GRAM
NEGATIVOS
*oxidasa

IDENTIFICACIÓN DEL
MICROORGANISMO
MEDIANTE PRUEBAS
BIOQUÍMICAS

DETERMINACIÓN DE SENSIBILIDAD MICROBIANA

MUESTREO A SUPERFICIES VIVAS

Material

Hisopos estériles

Medio de cultivo agar Mc Conkey - Bioxon **

Medio de cultivo Gelosa sangre - Bioxon **

Medio de transporte Stuar

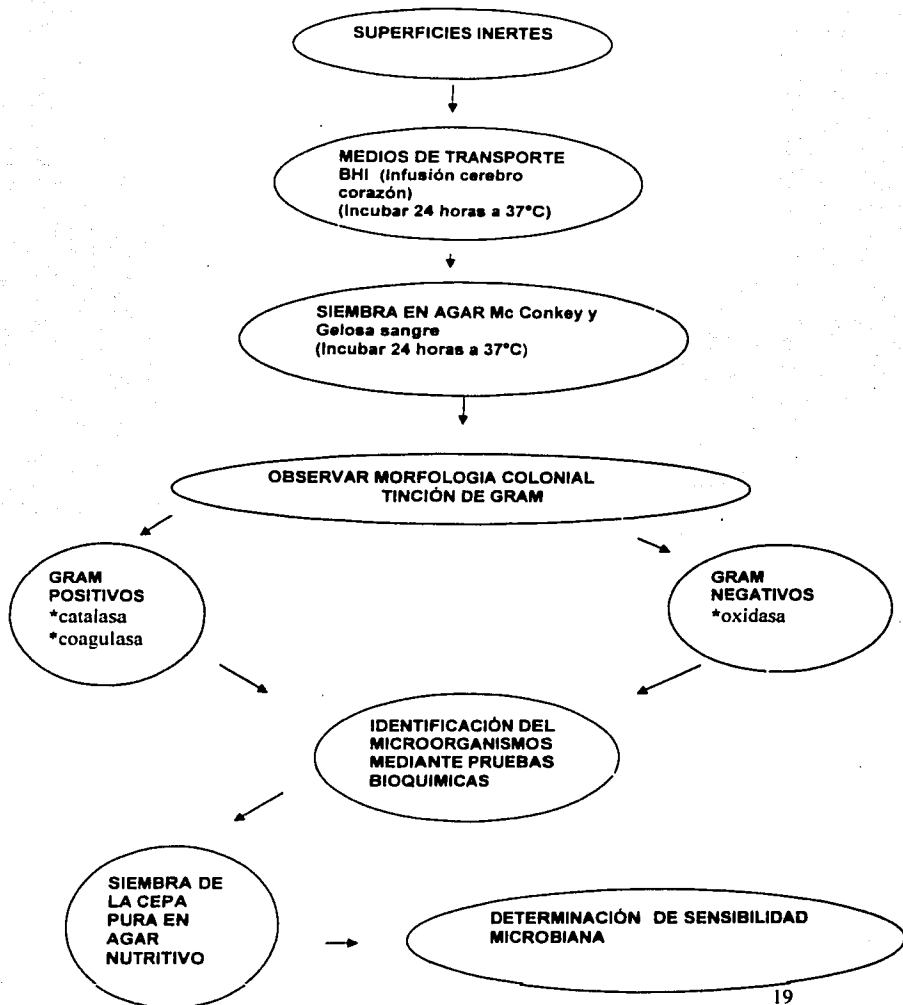
Método

Humedecer ligeramente el hisopo estéril en el medio de transporte Stuar, e inmediatamente después de haber realizado el lavado de manos correspondiente, de manera común además, de un secado al aire realizar frotamientos sobre la superficie así como entre los dedos de ambas manos, descargar sobre los medios de cultivo Mc Conkey y gelosa sangre y sembrar utilizando la técnica de estría cruzada para favorecer el aislamiento de las colonias de bacterias e incubar a 37°C durante 24 horas en condiciones de atmósfera parcial de CO₂ (5%) (2).

****ANEXO**

MUESTREO POR ISOPADO

Superficies inertes



MUESTREO A SUPERFICIES INERTES

Material

Hisopos estériles

Medio de cultivo Mc Conkey – Bioxon **

Medio de cultivo Gelosa sangre- Bioxon **

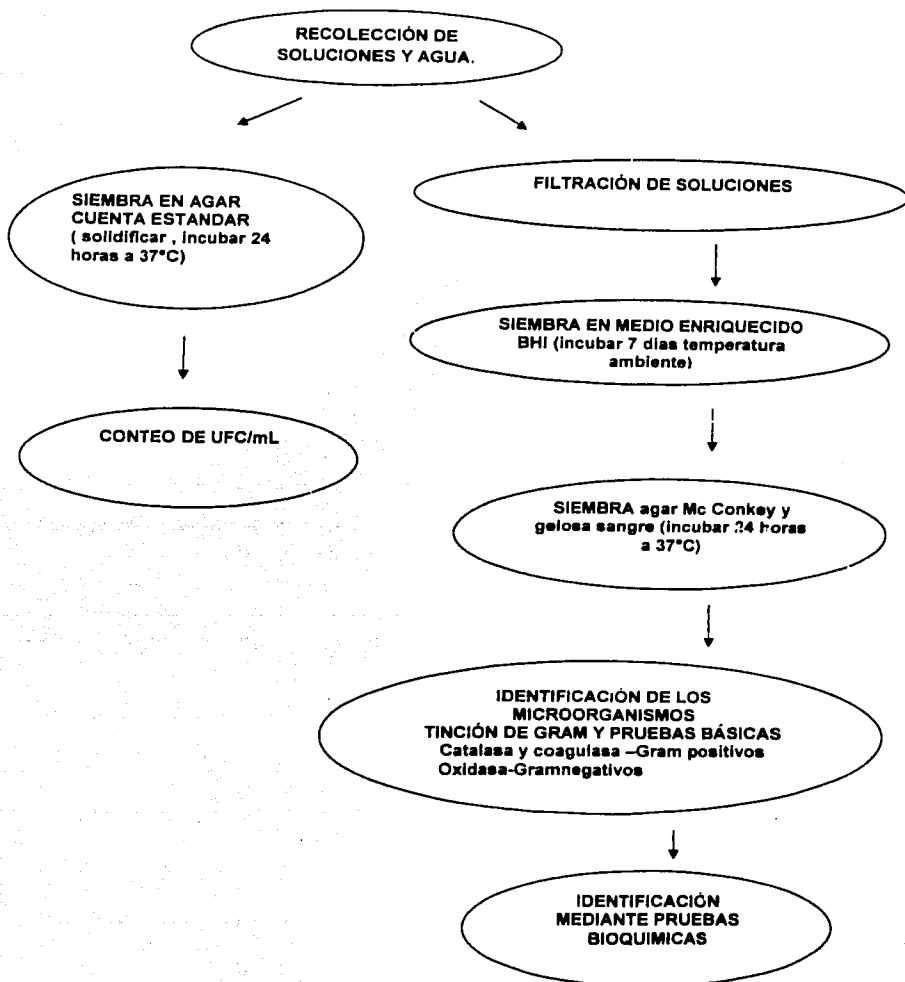
Medio de transporte caldo Infusión cerebro corazón (BHI) pH 7.4+- 0.2 **

Método

Sumergir el hisopo estéril en el medio de transporte BHI, eliminando el exceso de caldo, realizar frotamientos sobre las superficies inertes haciendo pequeñas rotaciones de este, inmediatamente después sumergir el hisopo dentro del caldo e incubar a 37°C de 18-24 horas, para después descargar en los medios de cultivo agar Mc Conkey y gelosa sangre y sembrar mediante la técnica de estría cruzada para el aislamiento de las colonias e incubar bajo las mismas condiciones de atmósfera parcial de CO₂ (5%) (2).

****ANEXOS**

MUESTREO DE SOLUCIONES



MUESTREO DE SOLUCIONES

Tanto las muestras de agua como las de soluciones quirúrgicas deben colectarse tomando las precauciones necesarias para evitar el ingreso de microorganismos ajenos a la fuente de abastecimiento de que se trate.

- Cuando se colectan muestras de agua de la llave debe limpiarse, previamente con toda escrupulosidad frotando con papel absorbente, el exterior y el interior de esta y dejar salir el agua a toda su capacidad durante 1-2 minutos para conocer así las condiciones en las cuales está llegando al lugar.
- Disponer de frascos estériles de vidrio con tapón de rosca de 125 ml de capacidad, transparentes y de boca ancha. En su interior se colocan, previo a la esterilización 0.1 ml de solución de tiosulfato de sodio al 10 % a fin de inactivar y detener así la acción del cloro que pudiera contener el agua. Se llenan los frascos a 2/3 partes de su capacidad, una cantidad menos resulta insuficiente y si fuera mayor, reduciría el espacio necesario para homogenizar la muestra. Para el recuento de organismos mesofílicos aerobios

PROCEDIMIENTO

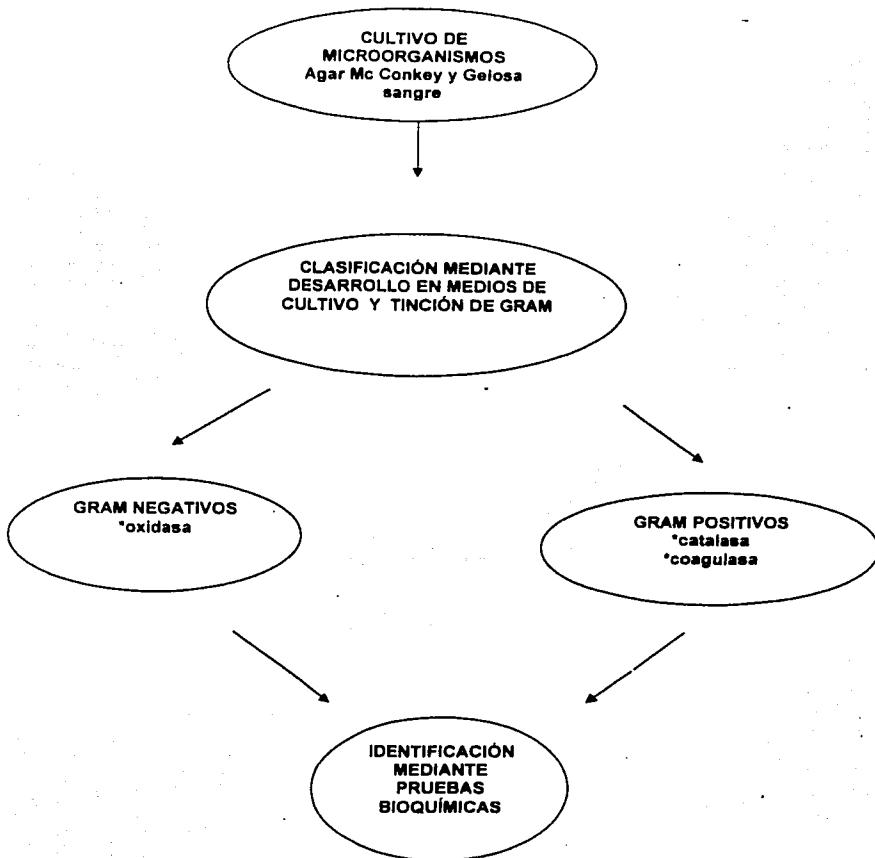
1. Inocular por duplicado 1ml de cada muestra en cajas petri
2. Adicionar de 12 a 15ml de agar cuenta estándar fundido y enfriado a 44° C
3. Incorporar el inóculo al medio y homogenizar.
4. Dejar solidificar e incubar a 37° C durante 24 horas.
5. Contar las colonias desarrolladas y reportar en cada caso la media de las dos placas inoculadas.

En el caso de la filtración de soluciones este se realiza tomando con una jeringa estéril 10 ml de la solución a analizar bajo condiciones de esterilidad y hacerlos pasar a través de un filtro(MILLIPORE) de membrana microporosa, (la cual tiene un tamaño de poro predeterminado y controlado el cual limita el tamaño de las partículas que pueden pasar, en este caso fue de 0.25 micras, se utilizo este tipo de membrana debido a que son muy delgadas y retienen muy poco líquido por lo que son ideales para la retención de las bacterias presentes en los líquidos), realizar posteriormente un enjuague con un volumen de 10 mL de agua estéril finalmente y teniendo precaución abrir el filtro con ayuda de una gasa estéril y quitar la membrana evitando al máximo cualquier tipo de contacto con esta, pasarla a un frasco de boca ancha que contiene 10ml de caldo BHI estéril, incubarlo a temperatura ambiente durante 7 días.

Al finalizar el periodo de incubación, sembrar dicha solución en medios de cultivo Mc Conkey y gelosa sangre, incubar 24 horas a 37°C y proceder a la identificación de las bacterias en caso de haber desarrollo bacteriano.

** En el caso de la identificación mediante pruebas básicas y bioquímicas el procedimiento es el mismo que en el muestreo a superficies vivas e inertes (2).

DIAGRAMA GENERAL DE IDENTIFICACIÓN



TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN

IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

La familia Micrococaceae está integrada por tres géneros *Micrococcus*, *Planococcus* y *Staphylococcus*, siendo este último el más importante. Las especies de estafilococos coagulasa negativa (ECN) durante muchos años se les consideró como contaminantes cuando se aislaban de muestras clínicas; sin embargo, hoy en día se encuentran como causantes de infecciones como bacteriemia, endocarditis bacteriana, infección de heridas, vías urinarias y septicemia, además de que se consideran como agentes causales importantes de las infecciones nosocomiales.

Las especies de *Staphylococcus* de interés clínico se identifican de la siguiente manera:

- **MORFOLOGIA COLONIAL DE LOS AISLAMIENTOS**

Agar sangre: las colonias de estafilococos son circulares, lisas, elevadas ligeramente convexas, de coloración blanca a gris y de un diámetro de 1-3 mm en un cultivo de 24 horas.

Las bacterias pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae son las que se aíslan con mayor frecuencia de las muestras clínicas. Algunas especies son patógenos clásicos y su sola presencia en muestras clínicas los señala como agentes etiológicos de alguna enfermedad independientemente del número de unidades formadoras de colonias (UFC) detectadas como es el caso de *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*.

Los miembros de esta familia se caracterizan por ser bacilos Gram negativos capaces de desarrollar en todos los medios de cultivo. En los medios selectivos forman colonias distintivas. La identificación de las diferentes especies de enterobacterias se realiza basándose principalmente en la presencia o ausencia de diferentes enzimas codificadas por el material genético de la bacteria estas enzimas dirigen el metabolismo bacteriano a lo largo de una de las diversas vías que pueden detectarse con medios especiales usados.

- **MORFOLOGIA COLONIAL DE LOS AISLAMIENTOS**

Elegir colonias sospechosas de acuerdo al siguiente criterio: De modo típico, en agar gelosa sangre las enterobacterias producen colonias relativamente grandes, de color gris opaco, secas o mucoides, la hemólisis es variable y no distintiva. Las

Colonias que aparecen con una coloración rosa o roja en agar Mc Conkey o tienen un brillo metálico en agar eosina azul de metileno (EMB) indican que el microorganismo es capaz de formar ácido a partir de la lactosa presente en el medio.

- **TINCIÓN DE GRAM**
Hans Cristian Gram (1884)

Este proceso se denominó así en honor a su inventor, y es utilizado para la clasificación de bacterias con base a su forma, tamaño, morfología celular, agrupación y características tintoriales.

Fundamento: Las bacterias G (+) adquieren una coloración azul/violeta debido al gran porcentaje (60-80) de peptidoglicano que poseen en su pared celular, por lo que retienen el cristal violeta, (que en el interior de la célula ha formado un complejo con el lugol), aún después de la decoloración moderada con alcohol-acetona.

Ciertas bacterias, pierden la tinción primaria con cristal violeta, al ser decoloradas; esto es debido a su alto contenido de lípidos en su pared celular, además de un bajo porcentaje de peptidoglicano (20-40); por lo tanto adquieren el color de la safranina. Cuando se observan al microscopio se observan de color rojo y se denominan Gram (-).

MATERIAL

Cristal violeta
Lugol
Alcohol- acetona
Safranina
Portaobjetos limpios
Asa bacteriológica
Mechero

MÉTODO

1. fijar el fróntis al calor
2. cubrir con cristal violeta durante 1 minuto
3. lavar con agua
4. cubrir con lugol 1 minuto
5. lavar con agua
6. decolorar con alcohol-acetona
7. lavar con agua

8. cubrir con safranina 1 minuto
9. lavar con agua
10. dejar secar al aire y observar al microscopio

• PRUEBA DE OXIDASA

El objetivo de esta prueba es identificar la presencia de la enzima oxidasa, producida por ciertas bacterias. La reacción de oxidasa, se debe a la presencia de un sistema citocromo oxidasa, que activa la oxidación del citocromo reducido por el oxígeno molecular. Este sistema generalmente lo poseen los microorganismos aeróbicos.

MATERIAL

Papel filtro impregnado con reactivo de Kovac's al 1%
Aplicadores de plástico

MÉTODO

1. Con un aplicador de plástico, tomar una colonia del microorganismo Gram (-) y colocarla sobre un pedazo de papel filtro impregnado con reactivo de Kovac's (diclorhidrato de tetrametil-p – fenilendiamina) al 1%
2. esperar de 10 a 15 segundos para la reacción
3. una coloración oscura en el papel indica oxidasa positiva y coloración blanca oxidasa negativa.

• PRUEBA DE CATALASA

Se basa en comprobar la presencia de la enzima catalasa que se encuentra en la mayoría de las bacterias aeróbicas y anaerobias facultativas que contienen citocromo. Esta enzima participa en la descomposición del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) en oxígeno y agua.

MATERIAL

Peróxido de hidrógeno al 5%
Portaobjetos limpios
Aplicadores de plástico

MÉTODO

1. con un aplicador de plástico, recoger el centro de una colonia pura y colocarla en un portaobjetos limpio.
2. adicionar una gota de peróxido de hidrógeno con un gotero o pipeta pasteur
 - a) no se debe invertir el método porque pueden producirse resultados falsos positivos.
 - b) no es necesario mezclar con el aplicador el cultivo y el peróxido
3. observar inmediatamente la formación de burbujas (liberación de gas) lo cual indica que la prueba es positiva.

NOTA: es importante tener precaución de no realizar la prueba a partir de crecimiento en gelosa sangre, debido a que se podrían obtener falsos positivos.

• PRUEBA DE LA COAGULASA

La coagulasa se haya presente en dos formas, "Libre y fija"

- 1) coagulasa fija (prueba en portaobjetos): la coagulasa fija, conocida como factor de aglutinación, está unida a la pared celular bacteriana y no está presente en los infiltrados de cultivo. Los hilos de fibrina formados entre las células bacterianas suspendidas en el plasma provocan su aglutinación, indicada por la presencia de agregados visibles en el portaobjeto.
- 2) Coagulasa libre: (prueba en tubos): la coagulasa libre es una sustancia semejante a la trombina, que se haya presente en los filtrados de cultivo. Cuando una suspensión de bacterias productoras de coagulasa se mezcla en partes iguales con una pequeña cantidad de plasma en un tubo de ensayo, se forma un coagulo visible como consecuencia de la utilización de los factores de coagulación del plasma.

MÉTODO:

- 1) Prueba de portaobjetos
 - a) colocar una gota de agua destilada sobre un portaobjeto

- b) emulsionar suavemente una suspensión del organismo en estudio en la gota de agua.
 - c) Colocar una gota del plasma reconstituido junto a la gota de la suspensión bacteriana, mezclar.
- 2) Prueba de tubo
- a) colocar 0.5 ml de plasma de conejo reconstituido en un tubo estéril
 - b) añadir 0.5 ml de un cultivo puro en caldo del organismo por analizar
- c) mezclar por rotación suave
 - d) colocar el tubo en un baño de agua a 37°C

INTERPRETACIÓN

1) Prueba en portaobjetos

Positiva: se detecta de 15 a 20 seg por la aparición de un precipitado granular o la formación de grumos blancos.

Negativa: no se observa aglutinación en 2 o 3 minutos.

2) Prueba en tubo

Positiva: las bacterias fuertemente coagulasa positivas pueden producir un coágulo en 1 a 4 horas, por lo tanto se recomienda observar el tubo a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.

Negativa: no se observa formación de coágulo después de 18-24 horas de incubación.

• PRUEBAS BIOQUÍMICAS

KIA (agar hierro de Kligler)

Determinar la capacidad de un organismo de atacar un hidrato de carbono específico incorporado en un medio de crecimiento básico, con producción o no de gases, junto con la determinación de posible producción de ácido sulfhídrico.

MATERIAL

Agar hierro de Kligler

MÉTODO

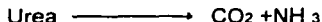
Los picos de flauta (planos inclinados) de agar se inoculan primero atravesando todo el fondo del agar con el asa bacteriológica y luego éste se retira con un movimiento en S a través del agar que disemina el inóculo. Se incuba a 35 °C durante 18-24 horas.

INTERPRETACIÓN

1. fermentación de la glucosa
 - a) en pico de flauta color rojo
 - b) capa profunda color amarillo
2. fermentación, tanto de la glucosa como de la lactosa
 - a) pico de flauta color amarillo
 - b) capa profunda color amarillo
3. no fermentación de la glucosa ni de la lactosa
 - a) pico de flauta color rojo
 - b) capa profunda color rojo
4. producción de gas
 - a) aerogénico producción de gas CO₂ y H₂
 - b) se manifiesta por una sola burbuja de gas, burbujas en el medio, desplazamiento completo del medio del fondo del tubo.

• UREA DE CHRISTENSEN

La prueba de la ureasa se emplea para detectar organismos que producen una enzima, la ureasa, que actúa del siguiente modo:



MATERIAL

Urea de Christensen

MÉTODO

Inocular la superficie del inclinado desde el fondo, retirando el asa con un movimiento en "S"

Incubar a 35 °C durante 18 a 24 horas

INTERPRETACIÓN

1. hidrólisis de la urea rojo en todo el medio
2. hidrólisis lenta de la urea rojo solo en el pico la cual en forma gradual se extiende a todo el medio
3. no hidrólisis de la urea el medio se conserva con su color original

• CITRATO DE SIMMONS

El citrato de Simmons es un medio sintético que incorpora citrato como única fuente de carbono en el medio.

MATERIAL

Citrato de Simmons

MÉTODO

Inocular la superficie del inclinado desde el fondo, retirando el asa con un movimiento en "S".

Incubar a 35°C durante 18 a 24 horas.

INTERPRETACIÓN

- a) Prueba positiva crecimiento con un color azul intenso en el pico de flauta
- b) Prueba positiva crecimiento en el pico de flauta, sin producción de color
- c) Prueba negativa no hay cambio de color, ni crecimiento en el medio

• LIA (agar- Hierro – Lisina)

Medir la capacidad enzimática de un organismo para descarboxilar un aminoácido para formar una amina, con la consiguiente alcalinidad.

MÉTODO

Los picos de flauta (planos inclinados) de agar se inoculan primero atravesando todo el fondo del agar con el alambre de inoculación y luego éste se retira con un movimiento en "S" a través del agar que disemina el inóculo incubar a 35°C durante 24 horas.

INTERPRETACIÓN

Prueba positiva:

- a) pico de flauta: púrpura turbio (descarboxilación de la lisina para dar cadaverina)
- b) capa profunda: amarillo claro (solamente fermentación de la glucosa) se puede presentar la formación de ácido sulfhídrico.

Prueba negativa:

- a) pico de flauta: rojo (diseminación de la lisina)
- b) capa profunda : amarillo claro (solamente fermentación de la glucosa)

• MIO (Movilidad- Indol- Ornitina)

Medir la capacidad enzimática de un organismo para descarboxilar un aminoácido para formar una amina, con la consiguiente alcalinidad.

MÉTODO

Se realiza la inoculación por picadura en línea recta a lo largo del tubo

INTERPRETACIÓN

MOVILIDAD:

Positiva: turbidez homogénea en todo el tubo, sin observarse perfectamente la inoculación.

Negativa: crecimiento solo en la inoculación sin turbidez en todo el tubo.

INDOL:

Positiva: formación de un anillo rojo en la superficie del tubo después de agregar unas gotas de reactivo de Kovacs.

Negativa: no hay formación del anillo rojo.

ORNITINA:

Positiva: color púrpura en todo el tubo.

Negativa: color amarillo paja en el tubo.

- **MEDIO DE O/F DE HUGH Y LEIFSON**

Determinar el metabolismo oxidativo o fermentativo que presentan ciertos microorganismos frente a un hidrato de carbono.

Oxidativo: se presenta un color amarillo, solamente en la superficie del tubo que no contiene aceite mineral, y el tubo sellado con aceite mineral permanece sin cambio.

Fermentativo: tanto en el tubo sellado con aceite mineral, como el que no está sellado presentan un color amarillo intenso a todo lo largo.

No sacarolítico: tanto en el tubo sellado con aceite mineral, como el que no está sellado no se presenta ningún cambio.

- **MALONATO (caldo malonato de sodio)**

Detectar la capacidad de ciertos microorganismos de utilizar el malonato como única fuente de carbono.

INOCULACIÓN:

Cuando es caldo se inocula directamente en el tubo, realizando inicialmente una suspensión de la bacteria en cuestión sobre la superficie del tubo para después homogenizar.

INTERPRETACIÓN:

Positiva: color azul de prusia en todo el tubo

Negativa: color verde en todo el tubo

• CALDO BASE DE ANDRADE

Es un medio completo para estudio de fermentación de los *Staphylococcus*

Quando es caldo se inocula directamente, en el tubo realizando inicialmente una suspensión de la bacteria sobre la superficie del tubo para después homogenizar el medio.

INTERPRETACIÓN:

Positiva: color rosa intenso en todo el tubo

Negativa: color rosa tenue en el tubo (sin cambio en el medio) (19,29).

• DETERMINACIÓN DE SENSIBILIDAD

La sensibilidad microbiana se determinó mediante el uso del equipo automatizado Vitek, en donde se requiere inicialmente un cultivo fresco de la bacteria a analizar de 24 horas, se realiza una suspensión de 67-77% para organismos gramnegativos, y en el caso de los microorganismos grampositivos de 80-88% de concentración, lo que equivale a 1.0 y 0.5 de Mac Farland respectivamente, se aspira la suspensión bacteriana hacia la tarjeta en este caso se utilizaron las GNS-604 (gramnegativos) y GPS-101 (grampositivos), se incuba y se realiza la lectura (10).

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad interno consiste en aplicar diversos procedimientos periódicos dirigidos a la comprobación de las condiciones operativas de los aparatos e instrumentos y de los medios de cultivo, reactivos y tinciones que se utilizan durante el trabajo diario.

Control de calidad de cajas con medio de cultivo. Los medios de cultivo son esenciales en el trabajo, por lo que se tiene que asegurar su preparación adecuada. Se realizan tres tipos de control: control de esterilidad, control de calidad y control de fecha de caducidad.

Control de esterilidad. Se toma un 5 % de las cajas con cultivo de manera aleatoria. Los medios se incuban durante 2 días a 35-37°C, no debe de presentarse crecimiento bacteriano.

Control de calidad. Al 5% de cajas con medio de cada lote de producción se incuban con al menos dos tipos de especies de microorganismos que crecen en ese medio, uno que revela un grupo de especificaciones medias y otro que revela otro grupo.

MICROORGANISMOS UTILIZADOS PARA CONTROLAR MEDIOS DE CULTIVO

Medio	Organismo control (ATCC)*	Incubación	Reacción esperada
Agar sangre	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus grupo A</i>	Aerobiosis 24 h	Crecimiento <i>alfa</i> hemolisis. Crec. <i>Beta</i> hemolisis
Agar Mc Conkey	<i>Escherichia coli</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Enterococcus faecalis</i>	Aerobiosis 24 h	Crecimiento colonias rojas Crec. Sin color. No crec.
Agar cuenta estandar	<i>Escherichia coli</i>	Aerobiosis 24 h	Crecimiento
Agar nutritiva	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Aerobiosis 24 h	Crecimiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Control de fecha de caducidad. Cada caja de cultivo debe marcarse con el nombre del medio de cultivo y la fecha de preparación. Así se puede conocer su fecha de caducidad consultando la tabla de periodos de uso. Por lo general, las cajas de cultivo que se mantienen en el refrigerador a 4 °C sin protección duran aproximadamente 15 días y las que se colocan dentro de una bolsa de plástico alrededor de 2 meses.

PERIODOS DE USO DE CAJAS CON MEDIOS DE CULTIVO A 4°C PARA SU CONSERVACIÓN

Medio	Refrigerador a 4°C sin bolsa de plástico	Refrigerador a 4°C con bolsa de plástico
Agar sangre	15 días	50 días
Agar Mc Conkey	15 días	70 días
Agar cuenta estandar	15 días	50 días
Agar nutritivo	21 días	90 días

Control de calidad de exámenes bioquímicos. Incluye las supervisiones de medios de diferenciación, formas de identificación, reveladores de reactivos y reactivos que por si solos pueden revelar alguna propiedad bacteriana. Los análisis bioquímicos deben comprobarse con los mismos métodos que las cajas.

Control de esterilidad. Se efectúa incubando a 35-37°C durante 5 días un grupo de tubos seleccionados aleatoriamente. No debe haber crecimiento.

Control de calidad. Dos tubos que contengan el mismo medio se siembran con dos microorganismos de distintas características fisiológicas o de crecimiento de tal manera que uno genere la reacción típica y el otro no.

ORGANISMOS CONTROL PARA ALGUNOS MEDIOS EN TUBO (EXÁMENES BIOQUÍMICOS)

Medio	Organismo control (ATCC)*	Incubación	Reacción esperada
Arginina descarboxilasa	<i>Enterobacter cloacae</i> <i>Proteus mirabilis</i>	Aerobiosis 24 h	Crec. Color azulado + Crec. Color amarillo-
Citrato de Simmons	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Escherichia coli</i>	Aerobiosis 24 h	Crec. Clor azul + No crec. permanece verde
Indol (Kovac's)	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Aerobiosis 24 h	Crec. Color rojo + Crec. Sin color -
Agar de Kligler	<i>Escherichia coli</i> <i>P. mirabilis</i>	Aerobiosis 24 h	Ácida en la superficie y profundo Alcalina en superficie y profundo
Lisina descarboxilasa	<i>Salmonella Typhi</i> <i>Shigella flexneri</i>	Aerobiosis 24h	Crec. Color azulado Crec. Color amarillo
Indol- ornitina- motilidad	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Aerobiosis 24h	Mot+ , indol+ , ornitina+ Mot- , indol - , ornitina-
O/F	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>A. calcoaceticus</i>	Aerobiosis 24-48 h	Crec. Oxidativo Crec. Fermentativo Crec. Reacción alcalina
Urea de Christensen	<i>Proteus mirabilis</i>	Aerobiosis 24 h	Rosa todo el tubo

Control de fecha de caducidad. La fecha de caducidad depende del medio que contenga el tubo, ya sea agar o medio líquido, la siguiente tabla describe las características de almacenamiento variando con respecto a la temperatura de almacenamiento y a la seguridad del tapón del tubo.

**PERIODOS DE USO DE ALGUNOS MEDIOS DE CULTIVO EN TUBO
ALMACENADOS BAJO VARIAS CONDICIONES**

Medio	Tapón no hermético 4°C semanas	Tapón no hermético temperatura ambiente semanas	Cerradura hermética, en bolsa de plástico Temperatura ambiente meses	Sello de seguridad Temperatura ambiente meses
Agar de hierro lisina	3-4	1-2	2-4	3-6
Agar motilidad-indol-ornitina	3-4	1	2-4	3-6
Agar O-F	3-4	1	2-4	3-6
Agar triple azúcar-hierro	3-4	1-2	2-4	3-6
Urea de Christensen	3-4	1-2	2-4	3-6
Infusión cerebro-corazón	3-4	1-2	2-4	3-6
Caldo Andrade	3-4	1-2	2-4	3-6

Control de calidad de reactivos y tinciones. Los reactivos químicos y las tinciones se revisan con respecto a las mismas características que los medios de cultivo. No es necesario que los controles de esterilidad sean tan estrictos como para los medios, sin embargo, es recomendable que estos materiales también estén libres de bacterias (muertas o vivas) que puedan falsear resultados con respecto a los microorganismos que se encuentran en la muestra. Algunos de los reactivos y tinciones que provienen de fábrica o de algún laboratorio son revisados en su lugar de origen sin embargo, es preferible comprobarlos con microorganismos control.

En los reactivos de uso frecuente como son los utilizados en la tinción de Gram es recomendable una frecubación semanal, probándolos con una cepa control "positiva" y una "negativa".

CONTROL DE CALIDAD DEL EQUIPO

Equipo	Procedimiento	Periodo	Límites de tolerancia	Precauciones
Refrigerador	Registrar temperatura	Diario	5 más menos 3	Limpieza mensual descongelar cada 6 meses
Incubadora	Registrar temperatura	Diario	35-37°C	Limpieza mensual
Autoclave	Esporas de <i>Bacillus Stearotherophilus</i>	Semanal	No crecimiento	Limpieza mensual

ORGANISMOS CONTROL PARA REACTIVOS

Reactivo	Organismos control (ATCC)*	Reacción esperada
Oxidasa	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i>	Coloración azul violeta Sin color
Coagulasa	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Coagulo visible Sin coagulo
Catalasa	<i>Staphylococcus aureus</i>	Burbujeo
Tinción de Gram	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i>	Coloración morada (gram +) Coloración roja (gram -)

Organismos control ATCC*

<i>Enterococcus faecalis</i>	29212
<i>Escherichia coli</i>	25922
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13883
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	27853
<i>Proteus mirabilis</i>	12453
<i>Salmonella Typhi</i>	14028
<i>Shigella flexneri</i>	12022
<i>Staphylococcus aureus</i>	25923
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12228
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6305
<i>Bacillus stegrothermophilus</i>	7953

Los procedimientos apropiados se copian de las recomendaciones más recientes de organizaciones reconocidas que determinan procedimientos nuevos por consenso (NCCLS).

RESULTADOS

Tabla #1

MICROORGANISMOS PRESENTES EN DIFERENTES SUPERFICIES INERTES

(Frecuencia / Tendencia)

Cultivo/m.o	M.P	M.M	L.	TCV	PT	J.	T	L.C	L.M
<i>Staphylococcus sp</i>	1/0.5								
<i>S. aureus</i>	1/0.5	1/0.5			1/0.5	1/0.5			
<i>S. coagulasa negativa</i>	4/2.0	4/2.0	1/0.5	1/0.5	5/2.5	2/1.0	3/1.5		
<i>S. epidermidis</i>	5/2.5	10/5.0	11/5.55	4/2.0	6/3.0	5/2.5	1/0.5		
<i>S. caseolyticus</i>	2/1.0	5/2.5		4/2.0	1/0.5	1/0.5	3/1.5	1/0.5	
<i>S. arlettae</i>	3/1.5	2/1.0	3/1.5	2/1.0	2/1.0	1/0.5	1/0.5		
<i>S. cohnii</i>	2/1.0		1/0.5	4/2.0	1/0.5	1/0.5	1/0.5		
<i>S. auricularis</i>	4/2.0	1/0.5	1/0.5	1/0.5		1/0.5			
<i>S. xilosus</i>	1/0.5	1/0.5	1/0.5		1/0.5	1/0.5	2/1.0	1/0.5	
<i>S. lugdunensis</i>		1/0.5			1/0.5	2/0.77		1/0.5	
<i>S. cohnii sub.</i>	2/1.0					1/0.5			
<i>S. capitis sub.</i>		2/1.0							
<i>S. capitis</i>	1/0.5				1/0.5				
<i>S. hycus</i>				1/0.5	1/0.5				
<i>S. sacharolyticus</i>				3/1.5			1/0.5		
<i>Micrococcus sp.</i>	1/0.5					1/0.5			
<i>E. aerogenes</i>			1/0.5	1/0.5					2/1.0
<i>K. ozaenae</i>			1/0.5		1/0.5			1/0.5	
<i>C. freundii</i>			2/1.0						
<i>P. mirabilis</i>			2/1.0						
<i>E. coli</i>									
<i>K. pneumoniae</i>			1/0.5						
<i>M. organii</i>									
<i>P. aeruginosa</i>				1/0.5		1/0.5		1/0.5	1/0.5
<i>P. stutzeri</i>			1/0.5			2/1.0			
<i>P. vesicularis</i>						1/0.5			
<i>P. maltophilia</i>									
<i>B. cepacia</i>	4/2.0		3/1.5	1/0.5					
<i>A. calcoaceticus</i>	3/1.5	1/0.5	1/0.5						
<i>biotipo Iwoffi</i>									
<i>C. albicans</i>									
<i>E. agglomerans</i>									

Número total de cultivos 291

Total de microorganismos aislados 204

M.P mesa pasteur, M.M mesa mayo, L. lavabo, TCV tubo corrugado del ventilador, PT porta- termómetro, J jabonera, T. toruñdera, L.C lavabo común L.M. lavabo material

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #2

MICROORGANISMOS PRESENTES EN SUPERFICIES VIVAS

(Frecuencia/Tendencia)

Organismo/cultivo	C.U
<i>Staphylococcus aureus</i>	3/5.5
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	8/15.0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	22/40.1
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>	3/5.5
<i>Staphylococcus arlettae</i>	
<i>Staphylococcus cohnii</i>	2/3.7
<i>Staphylococcus auricularis</i>	
<i>Staphylococcus xilosus</i>	1/1.9
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	3/5.5
<i>Staphylococcus cohnii sub.</i>	2/3.7
<i>Staphylococcus capitis sub.</i>	1/1.9
<i>Staphylococcus hycus</i>	
<i>Staphylococcus sacharolyticus</i>	
<i>Micrococcus sp.</i>	
<i>Enterobacter aerogenes</i>	
<i>Klebsiella ozaenae</i>	1/1.9
<i>Citrobacter freundii</i>	1/1.9
<i>Proteus mirabilis</i>	
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1/1.9
<i>Morganella morganii</i>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1/1.9
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	
<i>Pseudomonas vesicularis</i>	
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	
<i>B urkolderia cepacia</i>	11.9
<i>A. calcoaceticus biotipo lwoffii</i>	1/1.9
<i>Candida albicans</i>	2/3.7
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1/1.9

Total de organismos aislados 54
C.U. cultivo ungeal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #3

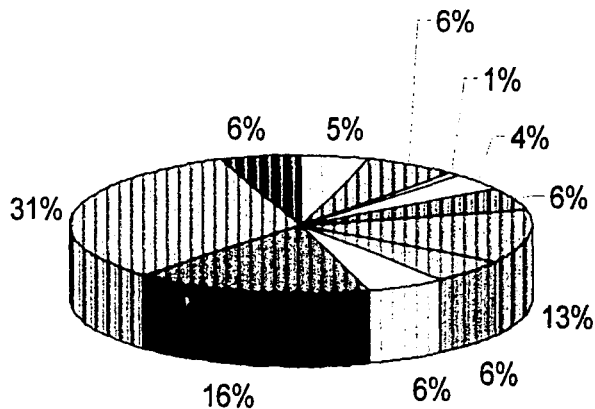
**PRINCIPALES MICROORGANISMOS AISLADOS EN
SUPERFICIES INERTES**
(Frecuencia / Tendencia)

Microorganismo	frecuencia	Tendencia
<i>Acinetobacter lwofii</i>	5	4.0
<i>Burkholderia cepacia</i>	7	5.6
<i>Citrobacter freundii</i>	2	1.6
<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Coagulasa neg</i>	1	0.8
<i>Comamonas acidovorans</i>	2	1.6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	5	4.0
<i>Klebsiella ozaenae</i>	4	3.2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	4.8
<i>Pseudomonas vesicularis</i>	1	0.8
<i>Pseudomona stutzeri</i>	3	2.4
<i>Staphylococcus arlettae</i>	14	11.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	4.8
<i>Staphylococcus auricularis</i>	6	4.8
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>	18	14.4
<i>Staphylococcus cohnii</i>	4	3.2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	32	28
<i>Staphylococcus xylosus</i>	6	4.8

Total de organismos aislados 125

Grafico #1

PRINCIPALES ORGANISMOS AISLADOS EN SUPERFICIES INERTES

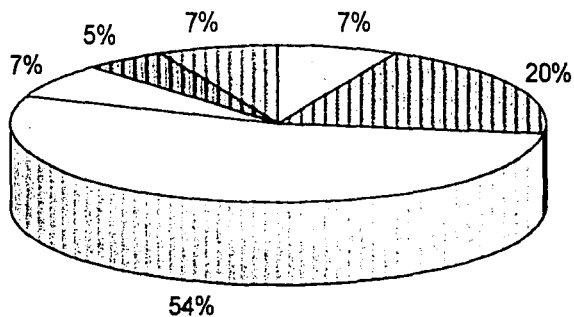


□ A. lwofii	□ B. cepacia	□ E. aerogenes	□ K. ozaenae
□ P. aeruginosa	□ S. arlettae	□ S. aureus	□ S. auricularis
□ S. caseolyticus	□ S. epidermidis	■ S. xyloso	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafico #2

PRINCIPALES ORGANISMOS AISLADOS EN SUPERFICIES VIVAS



□ S. aureus □ S. coaneg □ S. epidermidis □ S. caseolyticus □ S. cohnii □ S. lugdunensis

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #4

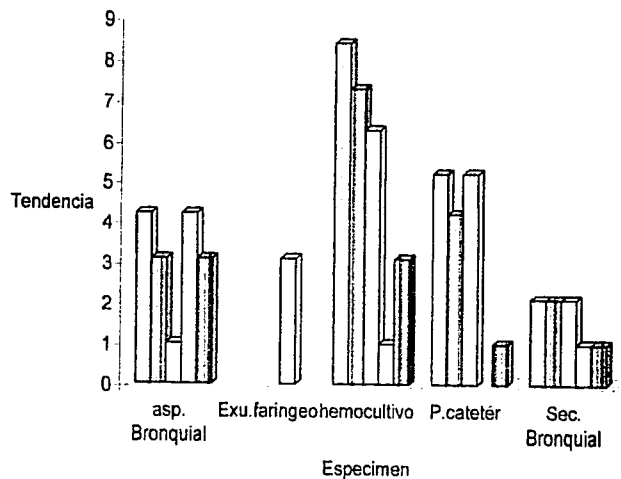
**MICROORGANISMOS PRESENTES EN DIFERENTES
ESPECÍMENES**
(Frecuencia /Tendencia)

Organismo /Especimen	Aspirado bronquial	Exudado faríngeo	Secreción bronquial	Hemocultivo	Punta de catéter
<i>Staphylococcus.epidermidis</i>	4/4.2		2/2.1	8/8.4	5/5.2
<i>S. coagulasa negativa</i>	3/3.1		2/2.1	7/7.3	4/4.2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1/1.0		2/2.1	6/6.3	5/5.2
<i>Escherichia coli</i>	3/3.1		1/1.0	3/3.1	2/2.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4/4.2	3/3.1	1/1.0	1/1.0	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3/3.1		1/1.0	3/3.1	1/1.0
<i>Candida sp.</i>	1/1.0			6/6.3	
<i>Enterococcus faecalis</i>			1/1.0	2/2.1	1/1.0
<i>Citrobacter sp.</i>					3/3.1
<i>S. maltophilia</i>	2/2.1				
GNF					1/1.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>				2/2.1	1/1.0
<i>Pseudomonas sp.</i>					1/1.1

Total de organismos aislados 95

Grafico # 3

PRINCIPALES ORGANISMOS AISLADOS EN DIFERENTES ESPECIMENES



□ S. epidermidis □ S. coagneg □ K. pneumoniae □ P. aeruginosa □ S. aureus

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #5

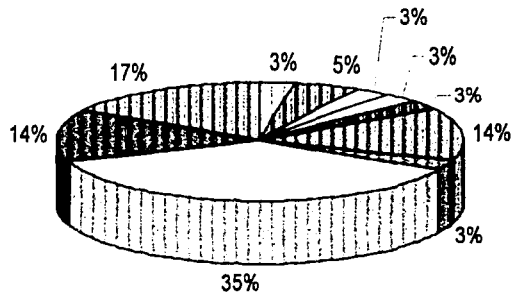
MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

(Frecuencia / Tendencia)

Microorganismo	Frecuencia	Tendencia
<i>Acinetobacter calcoaceticus-baumannii</i>	1	1.33
<i>Aeromonas hydrophilla</i>	1	1.33
<i>Burkholderia cepacia</i>	1	1.33
<i>Candida albicans</i>	3	4.00
<i>Candida Krusel</i>	1	1.33
<i>Candida tropicalis</i>	3	4.00
<i>Citrobacter freundii</i>	2	2.67
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1.33
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1.33
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	6.67
<i>Escherichia coli</i>	6	8.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	13.33
BGNF	1	1.33
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	6.67
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	1.33
<i>Pseudomonas putida</i>	2	2.67
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	6.67
<i>Staphylococcus auricularis</i>	1	1.33
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13	17.33
<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Coagulasa negativa</i>	6	8.00
<i>Staphylococcus warneri</i>	3	4.00
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	2.67

Grafico #4

PRINCIPALES ORGANISMOS AISLADOS EN
PACIENTES HOSPITALIZADOS



□ B. cepacia	□ C. freundii	□ E. aerogenes	□ E. cloacae
■ BGNNF	□ P. aeruginosa	■ S. auricularis	□ S. epidermidis
■ S. aureus	□ S. coagneg		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #6

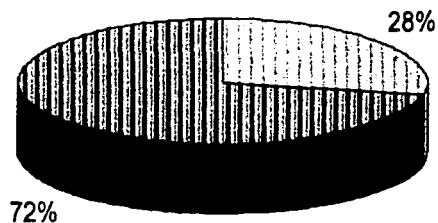
DIAGNOSTICOS ESTABLECIDOS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN LA UTIP

Edad del paciente	Diagnóstico inicial	Diagnóstico final
9 años	Craneotomía parietal	Neumonía asociada a ventilador grado II
8 meses	Paro respiratorio cardíaco	Corrección total
5 años	Residual HAP severa CIV-CIA	Residual HAP severa CIV-CIA
	PO-PCA	PO-PCA
5 meses	Niño hipotónico	Sepsis sin germen aislado
4 años	CIA fistula pulmonar	Crisis convulsivas controladas
4 años	Decorticación pleural	Decorticación pleural/cierre de fistula pleural
1 mes	Fistula sistema pulmonar	FSP bilateral
9 años	Laparotomía exploradora	Perforación gástrica, recesión intestinal, sepsis abdominal polimicrobiano
9 meses	Bandaje pulmonar, crisis de hipertensión pulmonar.	Neumonía nosocomial asociada a ventilador.
	Recesión craneotomía	Medublastoma, hiponatremia corregido.
1 año	Cierre CIV	CIV
49 días	Atresia esofágica	Atresia esofágica
4 meses	Micosis /amibiasis sistémica	Proceso séptico neumonía nosocomial /coagulación intravascular.
	Crisis convulsivas	Bronco-neumonía
2 años	Edema cerebral, hemorragia intraventricular	Tumoración línea media, sepsis, insuficiencia renal.
4 meses	Transposición de colón	Transposición de colón
2 años	Post operatorio ESP	Sepsis por Estreptococo sp. Neumonía nosocomial
9 años	Post operatorio CV	Cierre de CIV
8 años	Post operatorio CAV	Corrección total
	Post operatorio corrección total	BDO pulmonar izquierdo
2 años	Hemorragia pulmonar	
9 años	Choque séptico	Paro cardíaco respiratorio
5 años	Estado epiléptico	Estado epileptico
9 años		Neumonía comunitaria , pB renal en estudio, neuroinfección y pB infección citomegalovirus

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Grafico #5

FRECUENCIA DE INFECCIONES
NOSOCOMIALES RESPIRATORIAS DENTRO DE
LA UTIP



□ Inf.nosocomiales □ Otras

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #7

% DE SENSIBILIDAD DE LOS ESTAFILOCOCOS AISLADOS EN SUPERFICIES VIVAS E INERTES

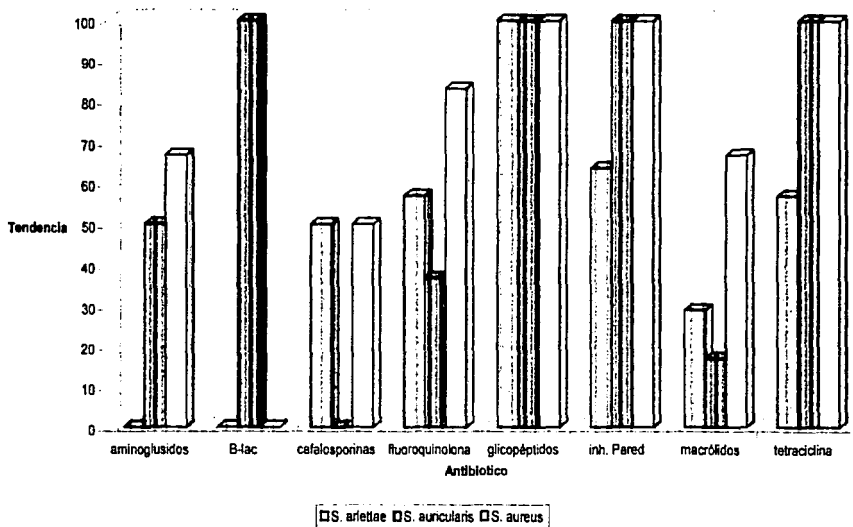
Antibiótico/organismos	S. aureus	S. aureus	S. aureus	S. aureus	S. aureus	S. aureus	S. aureus	S. aureus
AM	0	0	0	0	6	75	0	0
SAM	50	0	50	0	39	100	43	33
BETA-LAC	93	100	83	100	94	75	100	100
CZ	50	0	50	0	39	100	43	33
CIP	57	33	83	0	61	100	60	50
CC	64	67	83	0	50	0	63	67
E	29	17	67	0	0	0	20	0
GM		50	67	0	33	0	38	33
F/M		100	80	100	100	100	100	100
OFX		33	100	0	61		59	50
OX	50	0	80	0	39	75	43	33
P	50	0	50	0	6	0	0	0
RA		100	17	100	94		88	83
Te	57	100	100	100	94	100	77	100
SXT	64	100	100	0	28	75	26	33
Va	100	100	67	100	100	100	100	100

*AM ampicilina, *SAM ampicilina sulbactamica, *BETA-LAC beta-lactamasa, *CZ cefazolin, *CIP ciprofloxacina, *CC clindamicina, *E eritromicina, *GM gentamicina, *OFX ofloxacina, *P penicilina, *RA rifampin, *Te tetraciclina, *SXT trimetropin-sulfa, * *Infecciones nosocomiales*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

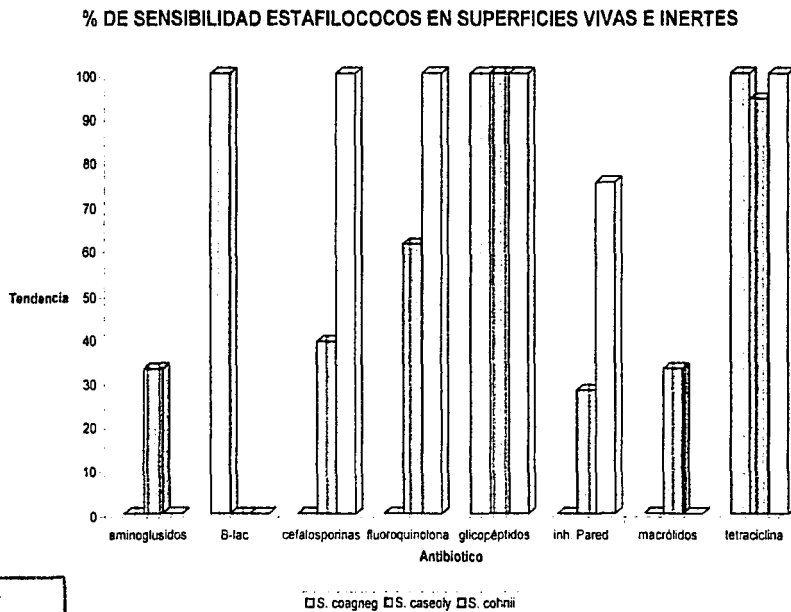
Grafico #6

% DE SENSIBILIDAD ESTAFILOCOCOS EN SUPERFICIES VIVAS E INERTES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

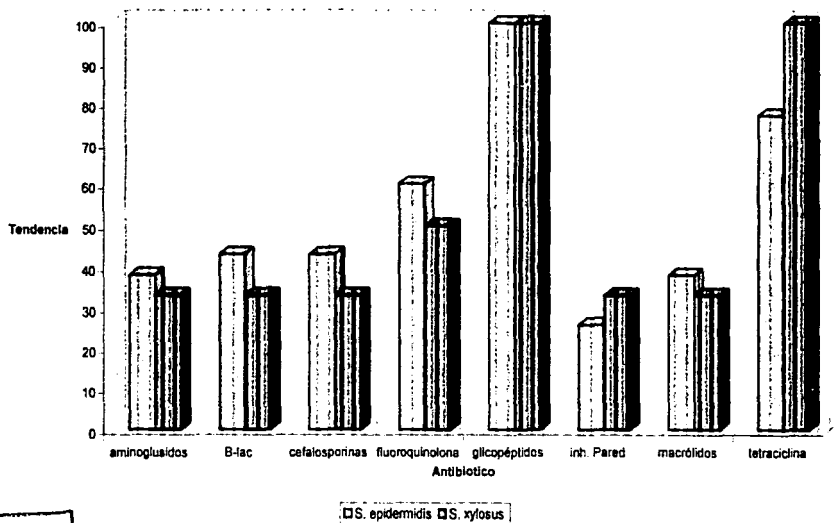
Grafico #7



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Grafico # 8

% DE SENSIBILIDAD ESTAFILOCOCOS EN SUPERFICIES VIVAS E INERTES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla #8

% DE SENSIBILIDAD DE BACILOS GRAMNEGATIVOS AISLADOS EN SUPERFICIES INERTES

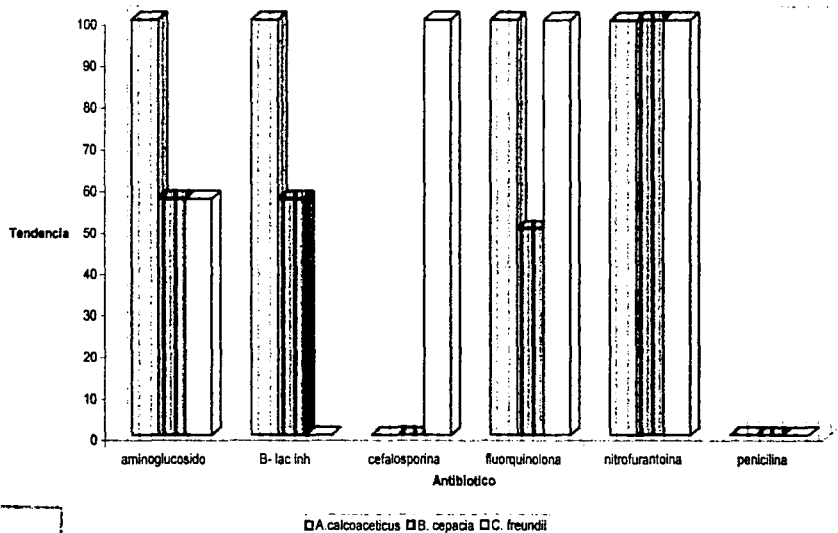
Antibiótico/ organismo	A calcoaceticus	B cepacia	C. freundii	C. acidovorans	E. aerogenes	K.ozaeanae	P. aeruginosa	P.vesiculans	P.stutzeri
AN	0	57	0	50	100	50	33	100	33
AM	0	0	0	0	20	50	0	100	67
CZ	0	0	0	0	0	0	33	100	0
FEP	100	100	100	50	100	25	100	100	100
CAZ	0	57	50	50	60	50	100	100	33
CRO	40	86	100	50	100	25	33	100	67
CXA	0	0	100	0	40	75	0	100	0
CXM	0	29	100	50	40	100	33	100	0
CIP	80	100	100	50	100	100	100	100	67
GM	100	57	0	0	100	50	33	100	67
MEM	100	100	100	50	100	100	33	100	67
F/M	100	71	100	100	80	75	33	0	0
NOR	100	57	100	50	100	100	100	100	67
OFX	100	57	100	0	100	100	100	100	33
PIP	0	14	0	50	40	50	100	100	67
TIC	100	57	0	50	100	0	100	100	67
SXT	100	57	0	100	100	50	33	100	33

*AM amikacina,*AM amoxicilina,*Cz cefazolin,*FEP cefepime,*CAZ ceftazidime,*CRO ceftriazone,*CXA ceforoxime-acetil,*CXM cefuroxime-sodio,*CIP ciprofloxacina,*GM gentamicina,*MEM meropenem,*F/M nitrofurantoina,*NOR norfloxacina,*OFX ofloxacina,*PIP piperacilina,*TIC ticarcilina,*SXT trimetropin sulfato

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

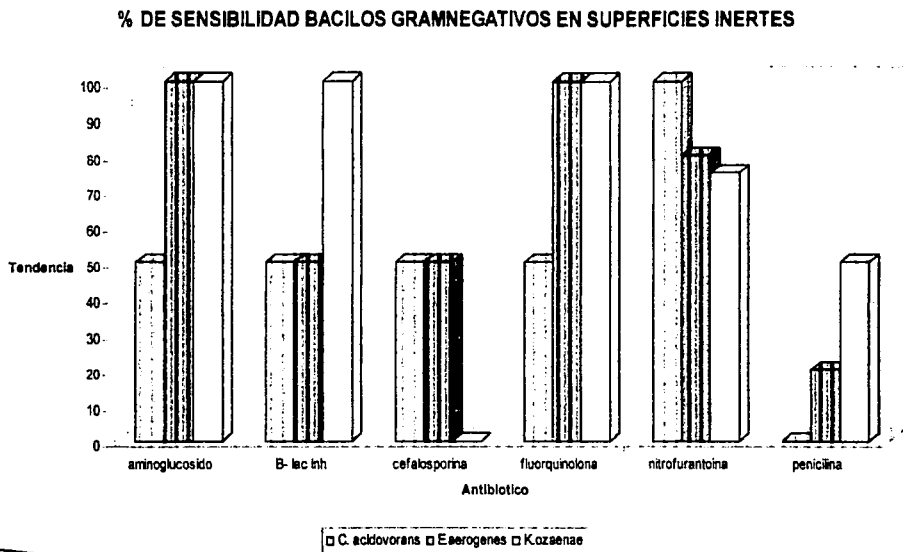
Grafico #9

% DE SENSIBILIDAD BACIOS GRAMNEGATIVOS EN SUPERFICIES INERTES



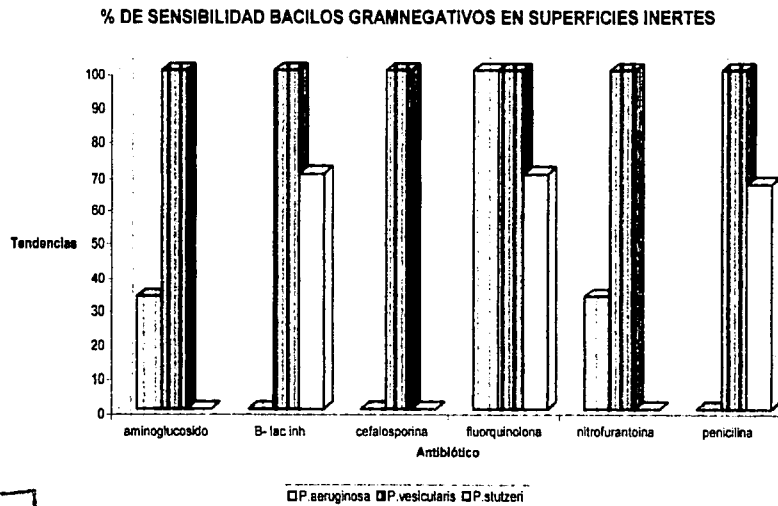
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafico # 10



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafico #11



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

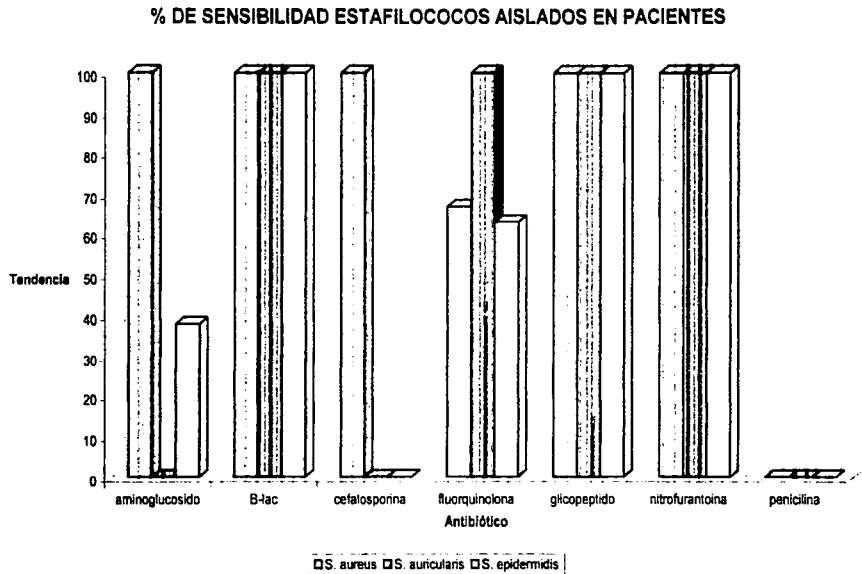
Tabla #9

% DE SENSIBILIDAD DE LOS ESTAFILOCOCCOS AISLADOS EN PACIENTES

Antibiótico/ organismo	<i>S aureus</i>	<i>S aureularis</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>S.coagneg</i>	<i>S.wareri</i>
AM	0	0	0	0	0
SAM	100	0	0	0	100
BETA-LAC	100	100	100	100	100
CZ	100	0	0	0	100
CIP	67	100	63	100	100
CC	100	100	50	100	100
E	100	100	38	100	100
GM	100	0	38	0	100
F/M	100	100	100	100	100
OFX	67	100	63	100	100
OX	100	0	0	0	100
P	0	0	0	0	0
RA	100	100	100	100	100
Te	100	100	100	0	100
SXT	100	0	50	100	100
Va	100	100	100	100	100

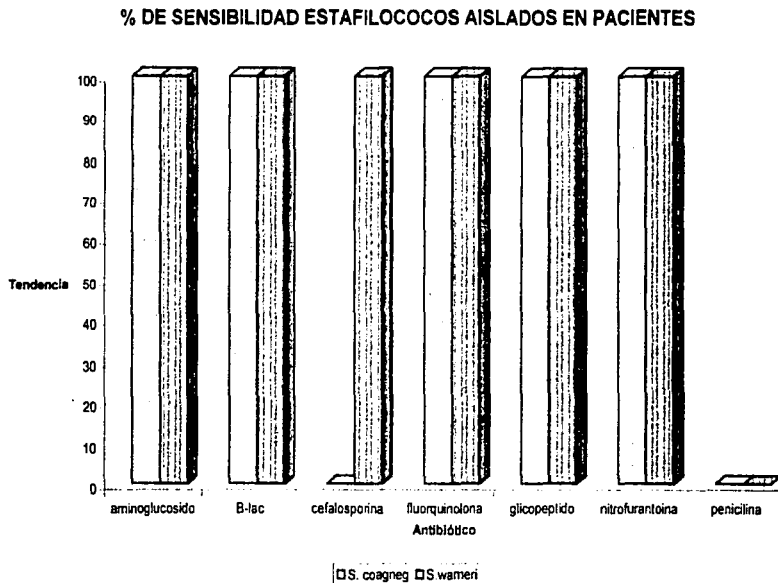
*AM ampicilina,*SAM ampicilina sulbactamica,*BETA-LAC beta-lactamasa,*CZ cefazolin,*CIP ciprofloxacina,*CC clindamicina,*E eritromicina,*GM gentamicina,*OFX ofloxacin,*P penicilina,*RA rifampin,*Te tetraciclina,*SXT trimetropin-sulfa,*Va vancomicina

Grafico #12



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafico #13



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla # 10

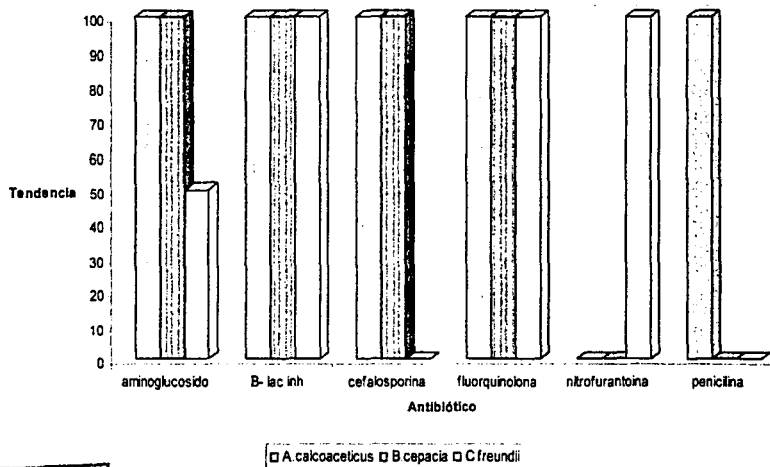
% DE SENSIBILIDAD DE BACIOS GRAMNEGATIVOS AISLADOS EN PACIENTES

Antibiótico/ organismo	<i>A. calcoaceticus</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>B. cepacia</i>	<i>C. freundii</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	BGN NF	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. fluorescens</i>	<i>P. putida</i>	<i>S. maltophilia</i>
AN	100	100	0	50	100	60	44	100	40	100	0	50
AM	100	0	0	0	0	20	11	100	0	0	0	0
CZ	0	0	0	0	0	40	11	100	0	0	0	0
FEP	0	100	100	100	100	100	100	100	80	100	0	100
CAZ	100	100	100	50	100	40	33	100	100	100	0	100
CRO	100	0	100	100	100	100	67	100	20	0	0	0
CXA	0	0	0	50	100	40	33	100	0	0	0	0
CXM	0	0	0	100	100	40	56	100	0	0	0	0
CIP	100	0	100	100	100	100	100	100	80	100	100	0
GM	100	100	0	50	100	100	78	100	40	100	100	100
MEM	100	100	100	100	100	100	100	100	40	100	0	100
F/M	0	0	0	100	100	100	56	100	0	0	0	0
NOR	100	0	0	100	100	100	100	100	80	100	100	0
OFX	0	0	100	100	100	100	100	100	80	100	0	50
PIP	100	100	100	50	100	40	56	100	80	100	100	100
TIC	100	100	100	50	100	40	44	100	100	0	0	100
SXT	100	0	100	50	100	40	33	100	0	100	0	0

*AM amikacina, *AM amoxicilina, *Cz cefazolin, *FEP cefepime, *CAZ ceftazidime, *CRO ceftriazone, *CXA cefuroxime-acetil, *CXM cefuroxime-sodio, *CIP ciprofloxacina, *GM gentamicina, *MEM meropenem, *F/M nitrofurantoina, *NOR norfloxacina, *OFX ofloxacina, *PIP piperacilina, *TIC ticarcilina, *SXT trimetropin sulfato

Grafico #14

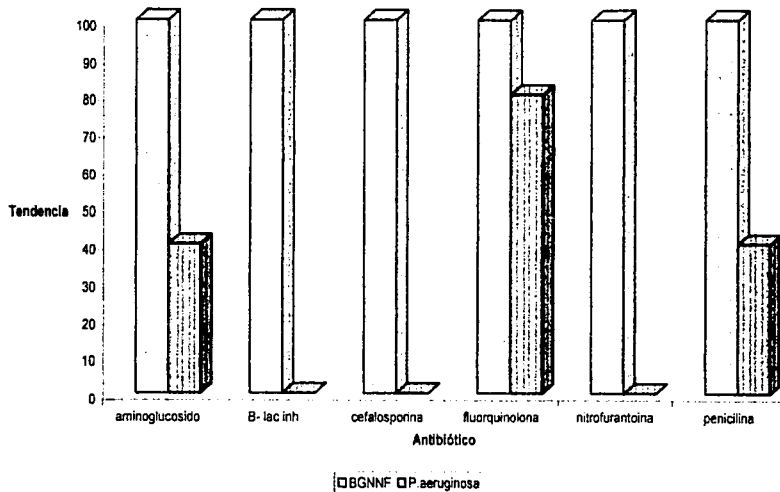
% DE SENSIBILIDAD BACILOS GRAMNEGATIVOS AISLADOS EN PACIENTES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafico #15

% DE SENSIBILIDAD BACIOS GRAMNEGATIVOS AISLADOS EN PACIENTES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Análisis estadístico

Datos estadísticos (Estafilococos)

Organismo	Media	N	Desviación estándar	Error estándar medio
S. aureus Paciente/superficie	83.3750 67.3125	16 16	34.4052 28.5511	8.6013 7.1378
S. coagulasa neg Paciente/superficie	56.2500 31.2500	16 16	51.2348 47.8714	12.8087 11.9678
S. auricularis Paciente/superficie	56.2500 50.0000	16 16	51.2348 44.3140	12.8087 11.0785
S. epidermidis Paciente/superficie	50.1250 53.7500	16 16	41.3326 33.2315	10.3331 8.3079

Correlación

Organismo	N	Correlación
S. aureus Paciente/superficie	16	0.466
S. coagulasa neg Paciente/superficie	16	0.323
S. auricularis Paciente/superficie	16	0.587
S. epidermidis Paciente/superficie	16	0.851

Organismo	Media	Desviación estándar	Error estándar medio	95% Intervalo de confianza mínimo	95% Intervalo de confianza máximo	t
S. aureus Paciente/superficie	16.0625	32.9150	8.2287	-1.4767	33.6017	1.952
S. coagulasa neg Paciente/superficie	25.0000	57.7350	14.4338	-5.7648	55.7648	1.732
S. auricularis Paciente/superficie	6.2500	43.8414	10.9603	-17.1114	29.6114	0.570
S. epidermidis Paciente/superficie	-3.6250	21.7620	5.4405	-15.2211	7.9711	0.666

**Datos estadísticos
(Bacilos gramnegativos)**

Organismo	Media	N	Desviación estándar	Error estándar medio
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> Paciente/superficie	54.1173 54.1176	17 17	50.2567 48.8696	12.1890 11.8526
<i>Burkholderia cepacia</i> Paciente/superficie	52.9412 52.8824	17 17	51.4496 34.1648	12.4784 8.2862
<i>Citrobacter freundii</i> Paciente/superficie	67.6471 55.8824	17 17	35.0944 49.6310	8.5116 12.0373
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Paciente/superficie	43.5294 56.7059	17 17	39.5192 38.7682	9.5848 9.4027

Correlación

Organismo	N	Correlación
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> Paciente/superficie	17	0.082
<i>Burkholderia cepacia</i> Paciente/superficie	17	0.541
<i>Citrobacter freundii</i> Paciente/superficie	17	0.834
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Paciente/superficie	17	0.924

Organismo	Media	Desviación estándar	Error estándar medio	95% Intervalo de confianza mínimo	95% Intervalo de confianza máximo	t
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> Paciente/superficie	0.0000	67.1751	16.2924	-34.5383	34.5383	0.000
<i>Burkholderia cepacia</i> Paciente/superficie	5.882E-02	43.7442	10.6095	-22.4324	22.5500	0.006
<i>Citrobacter freundii</i> Paciente/superficie	11.7647	28.1148	6.8188	-2.6906	26.2200	1.725
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Paciente/superficie	-13.1765	15.2448	3.6984	-21.0167	-5.3362	-3.563

**Datos estadísticos
(Pacientes /superficies vivas)**

	Media	N	Desviación estándar	Error estándar medio
Superficies vivas	8.0000	9	10.3199	3.4400
pacientes	3.8889	9	3.9826	1.3275

Correlación

	N	Correlación
Superficies vivas/ pacientes	9	0.812

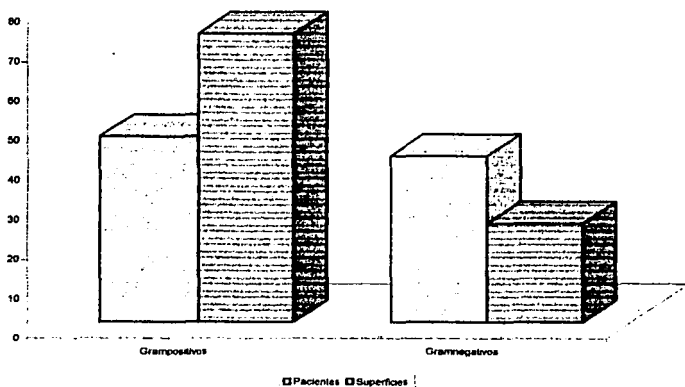
	Media	Desviación estándar	Error estándar medio	95% Intervalo de confianza mínimo	95% Intervalo de confianza máximo	t
Superficies vivas/ pacientes	4.1111	7.4573	2.4858	-1.6211	9.8433	1.654

DISCUSIÓN

FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS

Como lo muestran los resultados representados en las tablas # 1, 2,3 y 4 durante el estudio se detectó una elevada frecuencia de organismos grampositivos (estafilococos, micrococos) tanto en las superficies inertes de uso común (como lo fueron lavabos, mesas pasteur, mesas mayo, porta-termómetros, torunderas, los tubos corrugados del ventilador), así como en los diferentes cultivos realizados a los pacientes hospitalizados, alcanzando hasta un 73 y 47% respectivamente, con una notable diferencia con respecto a el aislamiento de organismos gramnegativos (enterobacterias y BGNNF) en donde sus tendencias fueron de 25 y 42%.

% DE ORGANISMOS AISLADOS



Dicho fenómeno se debe a que los estafilococos son organismos ubicuos, los cuales se encuentran en casi todas las personas. En la piel se encuentran generalmente los estafilococos coagulasa negativa y es frecuente la colonización transitoria sobre todo en los pliegues cutáneos los cuales son húmedos y calientes, en los niños y adultos es más frecuente en la parte anterior de la nasofaringe, la adhesión al epitelio depende de receptores de los ácidos teicoicos estafilocócicos. Los estafilococos se localizan en la superficie cutánea y como ya se menciona en la nasofaringe, por lo que su descamación es frecuente, así su transmisión de portadores a pacientes puede llegar a ser por contacto directo o bien mediante el uso de fómites (objetos inanimados contaminados). De ahí la importancia de que el personal de tipo médico realice un lavado de manos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

correcto (mínimo 30 frotamientos si es posible hasta $\frac{1}{4}$ del brazo seguido de un enjuague minucioso) para prevenir así la transmisión de los estafilococos hacia los pacientes o bien entre ellos (2,33)

TENDENCIA DE SENSIBILIDAD

Con base a los resultados que se representan en las graficas # 7-10 por lo que respecta a la resistencia microbiana, se observó que solo los *Staphylococcus epidermidis* así como los agrupados como *Staphylococcus coagulasa negativo* en superficies presentaron una elevada resistencia hacia la mayoría de los antibióticos utilizados, esto debido a diversos factores entre los cuales se pueden mencionar el uso incontrolado de medicamentos, la estancia prolongada de hospitalización en áreas denominadas de alto riesgo como lo es la unidad de terapia intensiva pediátrica (mayor a 15 días) en donde hay un elevado índice de contagio de infecciones intrahospitalarias (13) , reportandose de hasta un 12% (13) . con respecto a otras áreas; además de un manipuleo excesivo por parte del personal que ahí labora, sin olvidar mencionar que los pacientes que se encuentran en dicha área se encuentran inmunocomprometidos, además de estar sometidos a procedimientos quirúrgicos, invasivos como lo son la instalación de cateter, sondas foley etc, o bien a ventilación mecánica y uso de nebulizadores lo cual favorece a la colonización de el paciente por parte de los microorganismos que se encuentran dentro del área, llegándose a convertir en una infección si no se cuentan con las medidas de asepsia mínimas y necesarias (estos últimos son artefactos que son sometidos a procedimientos de lavado y esterilización por parte del personal médico, además de que son reutilizados cuando en las especificaciones marcan que son útiles solo una vez).

Por otro lado los bacilos gramnegativos (enterobacterias y No fermentadores), aislados en las superficies inertes mostraron una elevada sensibilidad todos los antibióticos probados a diferencia de lo ya establecido en la literatura, en donde se reporta a los organismos gramnegativos como multirresistente, además de poner en claro la importancia de estos como responsables de las infecciones nosocomiales de entre 37-75% (6,34) . todo esto debido a sus bajas necesidades de nutriente, lo que les permite sobrevivir durante periodos prolongados en superficies inanimadas, y poder ser parte de la flora transitoria de las manos de médicos y enfermeras.

Los bacilos gramnegativos aislados en pacientes al igual que los identificados en los fomites son altamente sensibles, con excepción de la *Klebsiella pneumoniae* y de la *Pseudomona aeruginosa* en donde su sensibilidad se ve disminuida

Hacia ciertos grupos de medicamentos como lo son las penicilinas, cefalosporinas y nitrofurantoinas(4,5,12)

Finalmente con el análisis estadístico realizado en relación a la asociación mediante la utilización del método t de Student determinando pruebas de hipótesis bilaterales con un $\alpha = 5\%$ se determinó la gran asociación existente entre los *Staphylococcus epidermidis* presentes en portadores sanos (médicos y enfermeras) con los causales de infecciones nosocomiales reportadas.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados anteriormente analizados se concluye:

1. El tratamiento integral que se le ofrece al paciente que llega a la UTIP requiere de una mayor atención por parte del personal en cuanto a medidas de asepsia se refiere.
2. Como consecuencia de dicho tratamiento (uso desmedido de antibióticos, medidas de asepsia deficientes, personal capacitados inadecuadamente respecto a la vigilancia de las infecciones que se manifiestan etc.) puede llegar a ser motivo para que se presenten las infecciones nosocomiales.
3. Con base a los resultados anteriormente presentados se concluye que los *Estafilococos coagulasa negativa* fueron los principales organismos aislados, los cuales en la actualidad se consideran patógenos de gran importancia.
4. Aún cuando los microorganismos Gramnegativos aislados muestran una elevada sensibilidad hacia los antibióticos utilizados para su erradicación, estos se encuentran presentes en el área debido a que no se realizan los métodos adecuados de limpieza, con el personal indicado.
5. Con base en el análisis estadístico realizado se infiere que los organismos Grampositivos aislados en las superficies inertes muestreadas pudieron llegar a ser los causantes de las infecciones nosocomiales respiratorias que se presentaron durante este estudio, en donde el personal médico y paramédico fungieron como acarreadores.
6. En el C.M.N. " 20 de Noviembre" hospital de tercer nivel, el elevado porcentaje (25 %) de infecciones nosocomiales asociadas al uso de ventilador, muestra claramente la urgencia de establecer un programa de vigilancia así como de uno para la mejoría en la calidad de atención.

ANEXOS

GENEROS

CITROBACTER

Es una enterobacteria fermentadora lenta de la lactosa que presenta un grupo de pruebas IMVIC intermedias semejantes al de *Escherichia coli* con la peculiaridad de crecer en medios de citrato, lo que asemeja a *Salmonella*, produce un cultivo abundante y graso de olor nauseabundo.

Es una enterobacteria comensal que se encuentra en el tubo digestivo de los lactantes y en las vías respiratorias y tracto urinario de los enfermos hospitalizados. Se aísla rara vez de procesos patológicos en especial de infecciones urinarias y respiratorias, meningitis y abscesos cerebrales en recién nacidos, bacteriemias y sobre todo en infecciones oportunistas en los hospitales y es difícil muchas veces establecer su significación patológica.

ENTEROBACTER

En las personas sanas, la mayoría de especies se encuentran como comensales del tubo digestivo, pero en los enfermos hospitalizados pueden colonizar otras mucosas.

Ocasionalmente producen infecciones oportunistas en el tracto urinario, vías respiratorias y heridas e incluso bacteriemias y sepsis que se han observado por la administración de soluciones glucosadas contaminadas en perfusión intravenosa.

KLEBSIELLA

Enterobacterias que fermentan lactosa (coniformes) y la glucosa con producción de acetoina (fermentación butilenglicólica) y que se presentan pruebas IMVIC (--++) que permiten diferenciarlos de *Escherichia* y *Citrobacter*.

Son enterobacterias comensales o saprofitas del medio ambiente resistentes a los agentes externos, muy poco exigentes en sus necesidades nutritiva, capaces de crecer y desarrollarse en medios mínimos y producir infecciones en el hombre.

Produce en algunas ocasiones enfermedades en personas sanas en su mayoría son infecciones oportunistas especialmente en pacientes hospitalizados, caracterizados por su resistencia antibióticos.

La especie que se aísla con mayor frecuencia es *Klebsiella pneumoniae* que, como su nombre lo indica, se asocia a neumonía lobal primaria adquirida en el seno de colectividades humanas. Los pacientes alcohólicos y con trastornos de la función pulmonar muestran un mayor riesgo de neumonía debido a su incapacidad para eliminar las secreciones aspiradas del tracto respiratorio inferior.

MORGANELLA

Produce infecciones intrahospitalaria especialmente en enfermos cateterizados. También pueden intervenir en otras infecciones extraintestinales como abscesos, infecciones de heridas, peritonitis,neumonias y bacteriemias e incluso se ha sospechado su intervención en procesos intestinales especialmente en gastroenteritis infantil y toxiinfecciones alimentarias.

Forma parte del grupo de enterobacterias, pleomorficas y no fermentadores de la lactosa.

Se encuentran en aguas residuales suelo, planta y materia orgánica en descomposición, forman parte de la flora intestinal del hombre y animales e intervienen en infecciones humanas como patógenos oportunistas.

STAPHYLOCOCCUS

Son organismos ubicuos. Casi todas las personas muestran estafilococos coagulasa-negativa en la piel y es frecuente la colonización transitoria por *S. aureus*, sobre todo en los pliegues cutáneos húmedos y calientes. *S. aureus* y los estafilococos coagulasa-negativo también se localizan en la orofaringe, tracto gastrointestinal y tracto urogenital. La colonización de los neonatos por *S. aureus* es frecuente en el muñón umbilical, superficie cutánea y área perineal. La colonización en los niños mayores y adultos es más frecuente en la parte anterior de la nasofaringe. Se ha descrito una mayor incidencia de portadores entre los pacientes hospitalizados, personal médico, sujetos con enfermedades

eccematosas de la piel, drogadictos por vía intravenosa o pacientes que utilizan habitualmente jeringas por razones médicas.

Los estafilococos se localizan en la superficie cutánea y en la nasofaringe, por lo que su descamación es frecuente y responsable de múltiples infecciones hospitalarias. Los estafilococos son sensibles a las altas temperaturas, a los desinfectantes y a las soluciones antisépticas, pero pueden sobrevivir durante largo tiempo sobre superficies secas.

La transmisión del germen a los individuos susceptibles puede ocurrir por contacto directo o a través de fómites (objetos inanimados contaminados). De ahí la importancia de que el personal médico se lave correctamente las manos para prevenir la transmisión de los estafilococos hacia los pacientes o entre éstos.

PSEUDOMONAS

Las Pseudomonas son patógenos oportunistas presentes en diversos hábitats medioambientales. El cultivo de estos gérmenes a partir de muestras de superficies húmedas es tan sencillo que sólo depende del interés en la búsqueda del organismo. Pseudomona. tiene requerimientos nutricionales mínimos, tolera un alto rango de temperaturas (de 4 a 42°C), y es resistente a muchos antibióticos y desinfectantes. El simple aislamiento de Pseudomonas en el suelo, o en los desagües de un hospital tiene poco significado si no existen pruebas epidemiológicas de que la localización contaminada es el reservorio de la infección. Además, el aislamiento en pacientes hospitalizados es de dudoso significado y no justifica el tratamiento si no existen signos evidentes de la enfermedad.

MEDIOS DE CULTIVO

Agar Infusión de Cerebro y Corazón

- Cultivo de bacterias exigentes y de difícil desarrollo, es un medio sólido, adecuado para el cultivo de varios microorganismos exigentes entre los cuales se encuentran diversos tipos de bacterias, hongos y levaduras.

Infusión de cerebro de ternera

Infusión de corazón de res

Mezcla de peptonas

Fosfato disódico

Cloruro de sodio

Dextrosa

Agar

Agar de Mc Conkey

- Medio empleado ampliamente para aislar e identificar selectivamente a enterobacterias como Salmonella, Shigellas y coliformes a partir de heces orinas, aguas negras y diversos alimentos.

Peptona de gelatina

Mezcla de peptonas

Lactosa

Mezcla de sales biliares

Cloruro de sodio

Agar

Rojo neutro

Cristal violeta

Base de agar Sangre

- La base de agar sangre es adecuada para aislar y cultivar diversos microorganismos de difícil crecimiento. Al añadirse sangre se puede descubrir la actividad hemolítica y para aislar bacilos tuberculosos.

Infusión de músculo cardiaco

Peptona de carne

Agar

Cloruro de sodio

Base de Caldo Andrade

- Medio usado para determinar las reacciones de fermentación.

Extracto de caseína
Peptona de caseína
Cloruro de sodio
Indicador de Andrade

- Fucsina ácida
 - Agua destilada
 - NaOH 4%
- Agua destilada

Medio Basal OF

- Para identificación de bacilos NO fermentadores de importancia médica y sanitaria principalmente. El medio de Hugh y Leifson se emplea extensamente, junto con otros medios de diferenciación, para identificar al numeroso grupo de bacilos No fermentadores de carbohidratos, por medio de las reacciones de oxidación y/o de fermentación de los mismos. Estos bacilos son predominantemente oportunistas que pueden provocar infecciones intrahospitalarias serias.

Peptona de caseína
Cloruro de sodio
Fosfato dipotásico
Agar
Azul de bromotimol

Medio MIO

- El medio MIO se utiliza para la identificación de enterobacterias sobre la base de movilidad, la producción de ornitina descarboxilasa

BIBLIOGRAFÍA

1. Adair C.
Implications of endotracheal tube biofilm for ventilator-associated pneumonia.
Intensive Care Med. 1999 Oct; 25(10): 1072-1076.
2. Amador L. Raúl.
Manual de laboratorio de microbiología sanitaria
Instituto Politécnico Nacional. 2ª Ed.
3. Avila F. Carlos.
Bacteremia nosocomial en niños.
Enf Inf Microbiol. 1998;18:95-97.
4. Barriga A. Gustavo, Castillo T. Patricia, Alarcón O. Norma.
Patrones de susceptibilidad *in vitro* de organismos aislados en pacientes hospitalizados.
Enf. Infec y Microbiol. 1997 Mayo-Junio; (3): 79-82.
5. Barriga A. Gustavo.
Susceptibilidad *in vitro* de bacterias causales de infección adquirida en la comunidad.
Revista de enfermedades infecciosas en pediatría. 1997 Oct-Dic; 11(42): 52-57.
6. Bergmans D,
Cross-colonisation with *Pseudomonas aeruginosa* of patients in an intensive unit.
Thorax. 1998 Dec; 53(12):1053-1058.
7. Codero Leandro, Sananes Mercedes.
Ventilator-associated pneumonia in very low-birth-weight infants at the time of nosocomial bloodstream infection and during airway colonization with *Pseudomonas aeruginosa*.
Amer. J. of Infect Control; 2000 Oct; 28(5): 333-339.
8. Daschner F.
The transmission of infections in hospitals by staff carriers, methods of prevention and control.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1985; 6:97-98.
9. Doring G.
Molecular epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* in an intensive care unit.
Epidemiol Infect. 1993 Jun; 110(3):427-436.

10. Espinoza de los Monteros Luz Elena.
Manual de bacteriología básica
Hospital Infantil de México "Federico Gomez".2001.
11. Fajardo V. Ramón, González S. Sergio.
Vigilancia de infecciones nosocomiales
Enf. Infec y Microbiol. 1995 Nov-Dic; 15(6): 443-447.
12. Flournoy J.
Increasing antimicrobial resistance in gram-negative bacilli isolated from patients in intensive care units.
Amer. J. of Infect Control. 2000 June; 28(5):244-250.
13. González S. Napoléon, Coria L. José de Jesús, Saavedra B. Martha.
Infecciones nosocomiales: epidemiología del problema en el Instituto de Pediatría (Hospital de Especialidades Pediátricas de la Ciudad de México). Experiencia de 8 años.
Revista de enfermedades infecciosas en pediatría. 1996 Oct-Dic; 10(38): 47-52.
14. Gutierrez O. Belisario, Garcia G. Rafael.
Producción de betalactamasas y patrones de sensibilidad de bacilos gram-negativos nosocomiales y comunitarios en el Instituto Nacional de Pediatría.
15. Haley W. Robert, Tenney H James.
How frequent are outbreaks of nosocomial infection in community hospitals.
Infect Control Hosp Epidemiol 1985; 6(6):233-236.
16. Ichiyama S.
Clinical epidemiology of nosocomial MRSA infections
Rinsho Byori. 1994 May; 42(5).
17. Janoff N. Edward.
Enfoque clínico de la neumonía adquirida en la comunidad: organismos causales.
Enf. Infec y Microbiol. 1997 Mayo-Junio; 17(3): 83-87.
18. Jarvis R. William, Highsmith K. Anita.
The epidemiology of nosocomial infections caused by *Klebsiella pneumoniae*.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1985 ; 6(2): 68-73.
19. Jawetz. Melnick
Microbiología Médica
Ed. Manual Moderno. 14ª ed 1995; 141-191.

20. Kim S, Jarvis W.
Determining the significance of coagulase – negative staphylococci isolated the blood cultures at a community hospital: a role for species and stain identified.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2000 Mar; 21(3): 213-217.

21. Koneman W.
Diagnóstico microbiológico
Ed. Médica Panamericana.1992; 25-35.

22. Macías H. Alejandro
Infecciones nosocomiales y resistencia a los antibióticos: la plaga invisible de nuestros tiempos.
Enf. Infecc y Microbiol.1993 Mayo-Junio; (13):122-126.

23. Madigan T.
Microbiología
Ed. Prentice Hall.6ª ed.1993; 360-367.

24. Mandell Douglas.
Enfermedades Infecciosas
Ed Panamericana .4ª ed. 1992; 189-225, 1989-2920.

25. Miranda N. Guadalupe, Solórzano S. Fortino.
Septicemia por pseudomonas en un hospital pediátrico de tercer nivel.
Enf. Infecc y Microbiol. 1993 Sep-Oct; 13(5): 258-261.

26. Mc Gowan E.
Habitat association of Klebsiella species.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1995; 6:52-56.

27. Mc Gowan. Jonh
The patogénesis and epidemiology of Klebsiella pneumoniae.
Infect Control Hosp Epidemiol 1985; 6(2): 51-56.

28. Murray Patrick.
Microbiología Médica
Mosby. 1996.

29. Nuñez T. F, Casta C.
Infecciones nosocomiales por bacilos gramnegativos no fermentadores en el Hospital Infantil de México.
Enf. Infecc y Microbiol. 1997 Ene-Feb;17(1): 16-19.

30. Patterson E. Jonh, Hardin C. Thomas.

Association of antibiotic utilization measures and control of multiple-drug resistance in *Klebsiella pneumoniae*.

Infect Control Hosp Epidemiol 2000; 21:455-458.

31. Ponce de León S.

Basura hospitalaria: comentarios sobre sus riesgos y su regulación

Enf Infec Microbiol. 1993; 13:195-207.

32. Ponce de León S.

Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias

México: Instituto de Salud Pública: 1998.

33. Pumarola A.

Microbiología y parasitología médica

Ed. Salvat Editores. España;1984:366-367,423-429.

34. Querol V. Julio.

Infecciones nosocomiales y calidad de atención.

Revista de enfermedades infecciosas en pediatría.1997 Oct-Dic; 11(42): 60-64.

35. Rangel F. Sigfrido

Cómo estudiar epidemias de infecciones nosocomiales.

Enf. Infec. y Microbiol. 1995 Jul-Ago; 15(4): 194-196.

36. Ritter E, Bauernfeind A.

Frequency and antibiotic susceptibility of oxacillin resistant *Staphylococcus aureus* in a teaching hospital.

J Clin Microbiol.1998 Sep; 201(3): 285-296.

37. Sánchez S. Martha, Huerta R. Fernando.

Prevalencia de infecciones nosocomiales.

Revista de enfermedades infecciosas en pediatría.1997;10(40): 134-139.

38. Sifuentes O. José.

Esterilización, desinfección, antisepsia, disposición de desechos y reutilización de material biomédico en el hospital.

Enf. Infec y Microbiol. 1993 Jul-Ago; 13(4): 195-207.

39. Sifuentes O. José

Funciones del laboratorio en el control de las infecciones nosocomiales.
Enf. Infect y Microbiol. 1993Sep-Oct; 13(5): 263-273.

40. Stratton W. Charles.

The expanding horizons of infection control.
Infect Control Hosp Epidemiol 1995; 16: 192-193.

41. Van B.

Comparación of tour genotyping assays for epidemiological study of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*.
Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1994 May; 13(5):420-424.

42. Verweij P.

Pseudo-outbreak of multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* in a hematology.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1997 Feb; 18(2): 128-131.

43. Wichelhaus T.

Rapid detection of epidemic stains of methicillin-resistant *Staphylococcus*.
J. Clin Microbiol. 1999 Mar; 37(3): 690-693.

44. Witte W.

Ocurrence of quinolone resistance in *Staphylococcus aureus* from nosocomial infection.
Epidemiol Infect. 1992Dec; 109(3):413-421.